1.3 تمهيد :

يُعدُّ الاجتماع الإنساني والعيش في مجموعات من أهم الخصائص البشرية، بل عدَّه ابن خلدون من الضروريات الإنسانية، وذلك للأنس بالعشير ولزوم اقتضاء الحاجات كما في طبع الإنسان من التعاون على المعاش. فالقبائل الرحل تتنقل في جماعات، وتضرب خيامها على شكل مجموعة. وعندما استوطن الإنسان وظهرت القرى، وخط بعد ذلك المدن، تميزت مستوطناته العمرانية بمكوناتها من الأحياء السكنية أو الحلل أو الحارات. والحي السكني نسيج عمراني بخصائص اجتماعية وبيئية وخدمية تحقق متطلبات سكانه ضمن مفهوم الطبيعة البشرية للاجتماع والتعارف - (وجعلناكم شعوباً وقبائل لتعارفوا) "الحجرات: 13" - والتعاون فيما بينهم. ومن روعة التسمية العربية للحي السكني أن الحي من الحياة، (وقد ورد في القاموس المحيط أنه يقال: أرض حية أي: غضّة النبات، كما يقال : حيٌّ للقبيلة أو للبطن من بطون العرب). ولكل حي من الأحياء السكنية كيان متميز، يظهر تأثيره بشكل واضح على الأسعار، حيث نجد الاختلاف الواضح والكبير بين أسعار المساكن والأراضي من حي إلى آخر، وينتج هذا الاختلاف في الغالب بسبب موقع الحي، والخدمات المتوفرة به، ولكن التأثير الأكبر يكون لخصائص السكان المقيمين فيه ؛ من ناحية نوع الأسر، ومستواها الاقتصادي أو الثقافي، وخلفياتها العرقية أو الجغرافية، وقوة علاقاتها الاجتماعية. وما الحي السكني إلا جسد وروح، يتكون الجسد من عناصر الحي ومكوناته العمرانية والمعمارية، (مثل: الشوارع وبناها التحتية، والحدائق، والساحات، والمساكن، والمساجد، والأسواق، ومباني الخدمات الأخرى)، وأما روحه فتظهر وتسمو بالعلاقات الإنسانية (الاجتماعية منها والبيئية والنفعية) بين السكان بعضهم البعض، وبينهم وبين محيطهم العمراني والبيئي. وإذا عُلم ذلك وجب على المصممين والمخططين العمرانيين التعامل مع تصميم الحي السكني ككيانٍ يتفاعل مع متطلب العلاقات الإنسانية الإيجابية بين السكان وبين بيئتهم السكنية العمرانية والطبيعية، وأن يعامل الحي السكني ككائن حي قابل للنمو الديناميكي المتفاعل مع الاحتياجات المتغيرة للسكان.
تعاني الاحياء السكنية المعاصرة من ضعف الاستدامة السكنية لبيئتها العمرانية نتيجة اهمال تاثيرات التقدم العلمي و التكنلوجي و العمراني الحالي و التي انعكست على بيئة المدن الطبيعية و العمرانية مما ترتب عليه العديد من المشاكل من تلوث بانواعه وهذا له تاثير سلبي في حياة وصحة السكان وكذلك تبرز مشكلة الاستهلاك المفرط للطاقة الذي يترتب عليه تكاليف اقتصادية كبيرة واستنزاف الموراد الطبيعية , ومن الملاحظ في التخطيط المعاصر للاستعمال السكني انه لم يعد ينظر الانسان الى القضايا البيئية و الاجتماعية و الاقتصادية الا من خلال وجهات نظر محددة غير مترابطة .
في هذا الفصل نسلط الضوء على المشاكل التي تعاني منها احيائنا السكنية المعاصرة وايجاد مجموعه من الحلول والتطبيقات التي تساعد بشكل كبير على تفادي هذه المشاكل المتعلقة باستدامة الاحياء وجعلها موطنا صحيا لحياة ساكنيها . وتشمل هذه الحلول و التطبيقات الجانب العمراني و المعماري اي على صعيد التخطيط العام للحي السكني وعلى صعيد تصميم المسكن نفسه وذلك بتقسيم المكونات المعمارية و العمرانية الى مجموعه من المنظومات (على المستوى العمراني : منظومة تنسيق الموقع ,منظومة استهلاك الطاقة ,منظومة النقل ,منظومة التزويد بالمياه ومنظومة الحفاظ على البيئة المحلية) و(على المستوى المعماري : منظومة الدواخل المعمارية ,منظومة النظم المستخدمة في المباني ,منظومة مواد البناء) وكل هذه المنظومات تعمل بشكل تكاملي لتحقيق مفهوم الاستدامة بشكل شامل على مستوى الحي السكني ككل وعلى مستوى المسكن بشكل خاص .

2.3 تعريف الحي السكني بالنسبة للمدينة:

في البداية سنعرف الحي السكني وموقعه تحديدا من الوحدات التخطيطية المقسمة للمدينة[1]:

[1] المصدر: وزارة الشؤون البلدية و القروية بالمملكة العربية السعودية -دليل تخطيط مراكز الاحياء و المجاورات السكنية

1. **المنزل او المسكن :**

ويسع لعائلة واحدة ويكون عبارة عن بيت او شقة او فيلا .

2. **المجموعه السكنية :**

هي مجموعه من المباني السكنية تحتوي على تجمعات اسرية (120-200 اسرة) تبلغ في مجملها من 900 الى 1200 نسمة ويمكن ان تزيد او تنقص عن ذلك في تلك الحدود وتتوسطها مساحة خضراء او حديقة .

3. **المجاورة السكنية :**

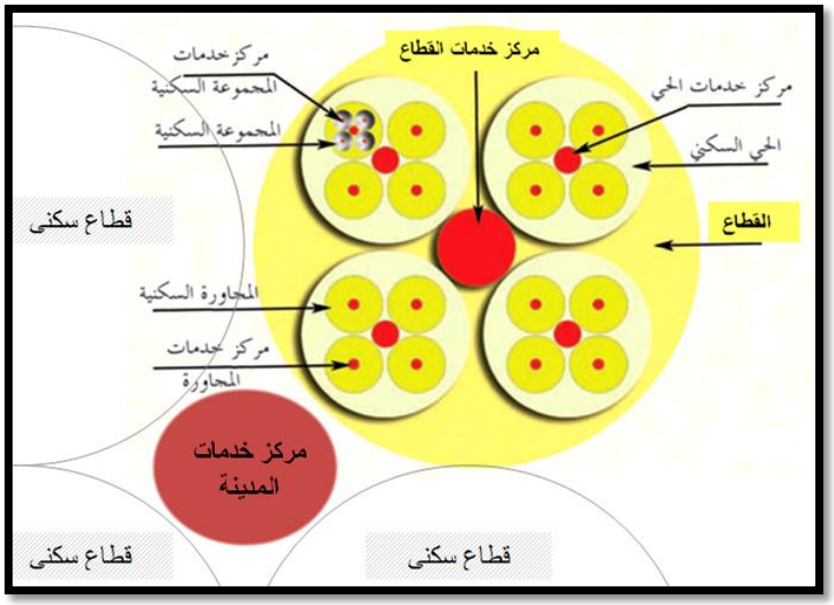
ترجع فكرة المجاورة السكنية الى "كلارنس بيري" عام 1929م الذي اقترح فكرته بان المجاورة تنشا على وحدة الجوار بين السكان و العودة الى دعم العلاقات الاجتماعية بينهم.
فكرة المجاورة السكنية اساسا اعتمدت على مسافة السير على الاقدام لتلاميذ المدرسة الابتدائية وهذه المسافة حددت الامتداد الجغرافي للمجاورة من حيث سهولة الوصول بمسافة (500)متر ولكن قد لا يطبق هذا المفهوم الان على المجاورات السكنية حيث يستخدم التلاميذ السيارات و الباصات للذهاب و العودة من و الى المدرسة و المجاورة تضم عدة مجموعات سكنية (1200 اسرة) وعلى هذا الاساس يمكن تحديد مساحة المجاورة السكنية بعد معرفة عدد سكانها الذي يتراوح من 3-6 الاف نسمة وتكون المساحة من 25-100 هكتار وتقل عند ازدياد الكثافة السكانية .

4. **الحي السكني :**

عبارة عن منطقة سكنية تحتوي على عدة مجاورات (3-5 مجاورات) بحيث يتراوح عدد سكانه بين 10-15 الف نسمة (10000 اسرة) , ويعتمد الحي على وجود المدرسة الثانوية في اغلب الاحيان وتتكون المدينة من عدة احياء سكنية يتوسطها مركز المدينة ,امافي حالة المدن الكبيرة (المليونية) فتتكون المدينة من عدة قطاعات سكنية يحتوي كل قطاع على مجموعه من الاحياء السكنية [2] .

5. **القطاع السكني :**

هومنطقة سكنية تحتوي على عدة آحياء (3-5 احياء) بحيث يتراوح عدد سكانه بين 30-45 الف نسمة ويمكن ان يزيد او ينقص عن ذلك .



مخطط تقريبي يوضح الوحدات التخطيطية للمدينة (1.3)
المصدر: وزارة الشؤون البلدية و القروية بالمملكة العربية السعودية -دليل تخطيط مراكز الاحياء و المجاورات السكنية

[2] المصدر: وزارة الشؤون البلدية و القروية بالمملكة العربية السعودية -دليل تخطيط مراكز الاحياء و المجاورات السكنية

3.3 المشاكل التي تؤثر على استدامة الاحياء السكنية :

ويمكن تقسيم المشاكل التي تعاني منها الاحياء السكنية اليوم والتي تسببت في حدوث خلل في استدامة هذه الاحياء الى اربعه مجموعات :

1. **مشاكل بيئية :**

- زيادة في معدلات تلوث الهواء بابنبعاثات ثاني اكسيد الكربون الناتج من احتراق الوقود في المركبات او الالات وظهور مشاكل بيئية ناتجة منها مثل ارتفاع درجة الحرارة على الصعيد العالمي ومشكلة ثقب الاوزون.
- زيادة معدل التلوث بالنفايات الصلبة و السائلة الناتجة من تراكم النفايات والخلفات من المنازل مما ينتج عن ذلك ظهور تجمعات القمامة بصورة كبيرة قرب المساكن والتي تسبب توليد الروائح الكريهة و تجمع الحشرات و الحيوانات حولها.

2. **مشاكل اقتصادية :**

- زيادة مضطردة في استهلاك مصادر الطاقة الطبيعيه بصورة غير منظمة وغير رشيدة
- ظهور شح في الموارد الطبيعيه نتيجة الاستهلاك الزائد للموارد والغير مدروس
- زيادة معدلات النمو العمراني وعدم مقدرة المخطط لمجابهه هذا النمو الامر الذي ادى الى ظهور عده ظواهر مثل العشوائيات و التشرد.

3. **مشاكل عمرانية :**

- عدم توفر مساحات خضرات بصورة كافية في الاحياء السكنية.
- عدم ملائمة المساكن بصورة عامة للمناخ البيئي السائد وذلك من الناحية االتصميمة وبناء المساكن ومن الناحية التخطيطة للحي بصورة عامة .
- ظهور مشاكل في وسائل النقل والمواصلات وذلك بعدم مقدرتها على تلبية حاجة السكان من حيث الكم و النوع
- عدم كفاءة البنية التحتية و مواكبتها للزيادات و النمو السكاني

4. **مشاكل اجتماعية :**

- ظهوربعض الظواهر و المشاكل الاجتماعية الناتجة من عدم ملائمة التخطيط للعادات الاجتماعية و التقاليد و الاعراف وعدم تلبية حاجات السكان من توفير متنفسات في الاحياء اومساحات للتواصل .

4.3 اولا : استدامة المناطق السكنية على المستوى العمراني :

1.4.3. شروط اختيار الموقع :

عند البدء في تخطيط الاحياء السكنية يجب الاخذ ببعض الامور التي تندرج تحت محور استدامة الموقع بعين الاعتبار والتي بالمقابل تساهم في تحسين البيئة في المناطق الحضرية حيث ان اختيار الموقع المناسب للبناء وتبني وسائل تحافظ على البيئة يساهم في زيادة جودة البيئة العمرانية .ومن هذه الامور :

1. ***اختيار الموقع بالنسبة لتخطيط المدينة :***

- يجب ان يكون الموقع داخل الاماكن المخصصة للبناء ضمن حدود المناطق العمرانية , او في اراضي مسبقة الاستغلال او في اراضي رمادية .
- يستحسن قرب الموقع من مناطق التجمعات السكنية الاخرى .
- ويفضل الابتعاد عن مركز المدينة وخاصة في المدن الكبرى ، حيث تسود في المدن الكبيرة ظاهرة الجزيرة الحرارية Heat Island والتي تجعل مركز المدينة من ارتفاع درجة الحرارة وسوء التهوية، بينما المساكن على اطراف المدينة تكون ذات خصائص مختلفة، فتقل فيها درجة الحرارة وتحصل على تهوية جيدة .

2. مساحة الموقع:

- يجب توفر الاراضي بمساحة كافية لعدد الوحدات السكنية المطلوبة و الخدمات الاجتماعية وعناصر البنية الاساسية اللازمة .
- امكانية التوسع و الامتداد المستقبلي.
- انتظام شكل حدود الموقع ومدى امكانية التقسيم بدون اهدار المساحات.

3. توفر الخدمات بالموقع :

- وجود مصادر مياه تصلح للاستعمال اليومي في الموقع سواء اكانت مياه جوفية او مصادر اخرى كالانهار و لبحيرات او كالبحار مع وجود مصانع لتحلية المياه .
- مدى اتصال الموقع بخطوط الامداد بمرافق البنية الاساسية (مياه- صرف صحي- كهرباء- اتصالات-.. الخ) و التي عادة ماتتوافر قبل الشروع في تخطيط الموقع .
- في حالة عدم توافر عناصر البنية التحتية الاساسية يجب دراسة امكانية اقامة شبكات الامداد بالمرافق سواء باسلوب مستقل ومدى امكانية الربط بشبكات المدينة .

4. المناخ و التضاريس بالموقع :

- عدم البناء في الاراضي الزراعية او المحميات الطبيعية او في الاراضي غير المستغلة مسبقا و التي تقع ضمن نطاق فيضانات الانهار او االمطار او يبعد مسافة اقل من 15 متر من المسطحات المائية .
- يجب ان يكون الموقع مناسب مناخيا لاقامة المجمعات السكنية فيجب ان لا يكون الموقع في المناطق التي تتعرض للعواصف الرملية او الصقيع الشديد
- يراعى الايتم وضع الحي السكني في منطقة منحدرات السيول واذا لزم الامر فيجب الا يمر المجرى في مناطق المباني السكنية ويمكن ان يمر في المنطقة المفتوحة بالمركز كالحديقة المركزية مثلا .
- يجب ان يكون الموقع غيرمعرض لظلهرة المدو الجزر في حالة المناطق الساحلية .
- يجب ان يكون الموقع غير معرض لتاكل او انزلاق التربة في حالة المناطق الجبلية .
- البناء في الاراضي المتاحة ضمن المناطق الحضرية , يراعى تجنب المناطق ذات الميول الشديد والتي تصعب من عمليات انشاء مباني الحي السكني ويجب الا يزيد الميول عن 12%.
- يجب دراسة منسوب ارض الموقع بحيث تسمح المناسيب بالربط بشبكة المياه او الصرف الصحي
- يراعى تجنب الاراضي المنخفضة بصفة عامة وتفضل الاراضي المستوية او ذات الانحدار البسيط.
- في حالة اذا ماكانت تضاريس الموقع ينتج عنها قمم واراضي منحدرة فيفضل وضع المركز في منطقة القمة لكي يكون مسيطر من الناحية البصرية ومن ناحية سهولة اليه من كافة الاتجاهات .

5. صلاحية الموقع من الناحية الانشائية :

- **التربة:**

يجب ان تكون التربة مناسبة لعمليات التاسيس وقادرة على تحمل الاحمال الخاصة بالمباني بطريقة اقتصادية بالنسبة لعمليات انشاء المباني , وكذلك بالنسبة لمد خطوط المرافق العامة وزراعه النباتا و لهذا لابد من عمل جسات خاصة لاختبار التربة لمعرفة خواصها وقدراتها على تحمل الاحمال , ومن ناحية اخرى يجب ان يؤخذ في الاعتبار انه اذا كانت الارض صلبة جدا كالارض الحجرية او الجرانيتية فانها تكلف كثيرا في عمليات الحفر لانشاء المباني او انشاء خطوط المرافق العامة .

- **منسوب المياه الجوفية :**

يجب ان يكون منسوب المياه الجوفيه بالموقع منخفضا لدرجة تسمح بحماية البدرومات من الفيضانات وحماية خطوط الصرف الصحي من تداخل المياه الجوفية معها , و المياه الجوفية القريبة من الارض تسبب رطوبة في الفراغ الموجود تحت المبنى , ويترتب عليها مشاكل خطيرة وتكاليف باهظة .

6. بعد الموقع من مناطق التلوث Contaminated Sites:

من اهم العناصر التي تؤثر على استدامة الموقع عند اختيار موقع لانشاء الحي السكني قلابد من مراعاة خلو الموقع من مصادر التلوث والتي تؤثر بدورها سلبيا على صحة الساكنين وتؤدي الى انتشار الامراض و الاوبئة ومن اهم المعايير التي تضمن سلامة الموقع من هذه الملوثات هي :

- الابتعاد عن مراكز المدن خاصة المدن الكبيرة لما تعانيه من مشاكل التلوث بسبب الازدحام ودخان المركبات. اما المناطق الطرفية للمدينة ومناطق الضواحي و الارياف فهي اصلح لاقامة المجتمعات السكنية لما فيها من نظافة الهواء وانخفاض درجة الحرارة .
- ان للبنايات العالية تأثير على الرياح والاشعاع الشمسي ، لذلك فان اختيار السكن بجوار البنايات العلية يعني سوء في التهوية الناتج عن ضعف الرياح بالاضافة الى حصولها على كمية قليلة من الاشعة الشمسية ، حيث تطول مدة وقوع المسكن في الظل والذي قد يسهم في زيادة الرطوبة الجوية وخلق بيئة غير مناسبة.
- الابتعاد عن المواقع القريبة من المناطق الصناعية لما تفرزه هذه المصانع من ملوثات سواء اكان:
  - ملوثات الهواء مثل الدخان و الغازات .
  - او ملوثات المياه وماتلقيه المصانع من مخلفات سائلة وصلبة في مصادر المياه .
  - او مخلفات صلبة .
- الابتعاد عن المناطق القريبة من مكبات النفايات لماتسببه من اذى للساكان بسبب الروائح وتكاثر الحشرات و الامراض .
- الابتعاد عن المناطق القريبة من المناطق الحربية او مصانع الادوات الحربية لما تحتويه هذه المصانع من ملوثات توثر على الانسان في المدى القريب و البعيد (المواد الكيميائية - الملوثات النووية)
- الابتعاد عن المناطق الموبؤة بالامراض و التي تكون ملائمة لانتشار الحشرات ومسببات الامراض كالمستنقعات ومناطق المياه الراكدة
- الابتعاد عن المناطق التي تتكرر فيها العواصف الترابية والرياح الارة في فصل الصيف و الرياح الباردة في فصل الشتاء وتعتبر الاودية افنية للرياح فتزداد سرعتها وتاثيرها على الانسان و المساكن كما وتتعرض مناطق الاودية المنخفضة لزيادة تركيز الملوثات .

2.4.3 خلق التكامل بين تخطيط المواقع و النظام البيئي :

- ***الحفاظ على الغابات الطبيعية :*** اي يتم الحفاظ على الغابات الطبيعية الموجودة بالقرب من الموقع وعدم الحاق الضرر بها ومحاولة دمجها في التصميم الحضري .
- ***اعمال التشجير والمساحات الخضراء :*** ويضم كافة اعمال التشجير في الشوارع و المباني السكنية وخلق مساحات خضراء المدن تساعد على تلطيف المناخ والحد من التلوث بسبب نشاطات الإنسان المختلفة.
- ***تحديد مناطق استغلال الثروات الطبيعية :*** وتعتمد هذه على تحديد مناطق الثروات الطبيعية اذا وجدت في الموقع ومن ثم تحقيق الاستخدام الأمثل لها من خلال تنمية العلاقة بين مختلف الصناعات القائمة على هذه الثروات.
- ***تكامل التخطيط مع المسطحات المائية :*** في حالة وجود المباني السكنية بالقرب من مصادر المياه كالانهار و البحار فيجب مراعا تاثيرات المساكن على المسطحات المائية ووجود احتياطات تمنع من القاء القمامة والقاذورات داخل مصادر المياه .

3.4.3 استدامة منظومة تنسيق المواقع :

1.3.4.3 تنسيق الموقع المستدام :

هو عملية يتم فيها السماح لجميع العمليات و الانظمة الحياتية المتداخلة و المعقدة من الاستمرار بثبات جنبا الى جنب مع مجهودات التنمية , وينبغي الاشارة الى ان الهدف من تحقيق التواصل في عمليات تنسيق وتخطيط المواقع هو عدم تدمير المحتوى الاشمل للموقع و النطاق كذلك المحتوى الادنى داخل حدود المخرج التصميمي , ويجب في تنسيق المواقع باعتبار الاستدامة ليس فقط البحث في تقليل مردود التصميم على الانظمة الطبيعية للنطاق وانما الوصول الى المدى الذي يسمح للموقع و للنطاق المنمى من ان يواجه الاثار السلبية ويصبح قادرا وبمساعدة التصميم الواعي من تصحيح الاوضاع ويحافظ على بقاء و استمرار انظمته الايكلوجية و الحياتية .

2.3.4.3 خواص و اعتبارات تنسيق الموقع المستدام :

يتم الحكم على النتاجات التصميمية لتنسيق المواقع بالاستدامة وذلك عندما يتحقق من خلالها الاعتبارات التالية :

1. **الوظيفية :**

يقاس نجاح المنتج التصميمي بمدى استيفاؤه للمتطلبات الوظيفية من خلال عنصرين :

- تحقيق المعايير الكمية للمحتوى الفراغي وهو مايعبر عنه بالمعدلات التصميمة و التخطيطية .
- تحقيق افضل علاقات مع العناصر المكونة للحيز الفراغي .

كما ان الوظيفة ينبغي ان تكون ملائمة تماما للحيز الحاوي لها بمعنى ان يحقق النتاج التصميمي المتواصل التوافق و الانسجام و الاتزان و المرونة و الايجابية مع الوظيفة المحتواه و المطلوب استحداثها داخل النطاق من خلال الوعي بماهية الاعتبار الوظيفي بما يحقق رضا المستخدم و الدراية بالوسائل التي تمكن من تحليل طبيعة النسق السلوكي او الوظيفي المطلوب من :

- تحديد معدلات الاستخدام و المسطحات المطلوبة .
- دراسة الانماط السلوكية وهو ماياتي بالملاحظة المباشرة او الغير مباشرة او الاستبيان .. الخ .

2. **القابلية للصيانة الذاتية و الوقائية :**

يقتضي تنسيق المواقع المستدام الوعي التام و المدروس للعناصر التصميمية وبنود الصيانة المتعلقة بكل منها على اختلاف طبيعتها من عناصر نباتية واحتياجاتها من التسميد ومقاومة الافات و المخصبات و تقنيات الحماية و المواد المطروحة لهذه الاغراض ومراجعه الاثار السالبة لها على البيئة , وكذلك صيانة شبكة الري من عمليات التغيير و الاحلال وصيانة العناصر الصلبة , واختيار العناصر التي تحقق كفاءة ادارة عملية الصيانة باقل التكاليف و المعدلات وباقل الاثار السالبة على النطاق , وانتقاء العناصر التي تتسم بالصيانة الذاتية و التجديد الذاتي و البعد الوقائي في مواجهه الاجهادات سواء نتيجة لدورة الحياة او كنتيجة لعمليات التعدي من قبل المستعملين و الاستعملا الخاطئ , ايضا توجد بعض الاعتبارات فيما يتعلق بصورة العنصر المستخدم في تنسيق الموقع من جهه وصورة التصميم ككل من جهه اخرى كتدقيق المواد و اختبارها وبحيث تكون خواصها المختلفة من الملمس و الالوان و التفاصيل و قنيات التجميع و التركيب لها خصائص عدم تشجيع التعدي ومقاومة السلوكيات المتعسفة من المستعملين وكذلك البعد عن الملامس سهلة الخدش و الكتابة وكذلك العناية بتفاصيل المنتج التصميمي من تجنب التفاصيل التي تساعد وتشجع على التعدي و التي تقاوم الكسر .

3. **التوافق البيئي و الايكلوجي :**

عند تناول تنسيق المواقع فانه يقصد بالجوانب البيئية و الايكلوجية للعملية التصميمة ضرورة الاستفادة من خصائص ومؤشرات الموقع من ظروف سطح و تربة الى خصائص مناخية بحيث يتواءم التصميم مع النظام البيئي القائم ولايغير منه و الوصول الى نوع من الاتزان بين المستحدث و القائم .

4. **اعتبارات الموقع :**

وبصدد التواصل في تنسيق المواقع يراعى اعتبار مايلي :

- تناول طبوغرافية الموقع : تعد الميول من اهم الملامح الطبوغرافية للموقع و الواجب اخذها بالاعتبار , ومن الاهمية بمكان ربط الميول بمعدلات الصرف و اتجاهه وكذا ربطه باتجاهات الرؤية البصرية .
- الاعتبارات الجيومورفلوجية : للتاكد من التوافقية الكاملة لعناصر التنسيق مع محددات الموقع بما يستتبعه من الاحتمالية االكبر للتواصل , ويتم تناولهامن خلال :
- دراسة التربة : من حيث الخواص الفيزيائية و الكيميائية ومالها من دور محوري في تحديد عناصر التصميم ولا سيما النباتية منها .
- دراسة المخزون المائي : حيث يتم اخذ نوعية الماء بالاعتبار وكذلك محتوى التربة من الرطوبة ومعدلات الصرف الداخلي و الخارجي وعلاقة مستوى سطح الارض بمستوى المياه
- اعتبارات المناخ : يتم النظر بتلك الاعتبارات من تغيرات في الحرارة و الرطوبة و الرياح و الاضاءة و الاسطاع لتحقيق نطاق الراحة داخل هذا المحيط , وتووافر المعلومات عن هذه الجزئية على هيئة سلسلة من البيانات تتعلق بالحرارة و الرطوبة و الشفافية وسرعه الرياح و اتجاهها وكذلك اتجاهات الشمس و الاظلال و الاضاءة , ومن تحليل تلك البيانات يمكن احداث التاثيرات المناخية المطلوبة من اظلال وتلطيف وحجب الرياح وتغير محتوى الرطوبة لتحقيق الراحة المطلوبة .

3.3.4.3 تحقيق الاستدامة من خلال منظومة تنسيق الموقع :

1. **تحسين البيئة من خلال منظومة تنسيق المواقع :**

بتنسيق المواقع بالعناصر الطبيعية من غطاء نباتي ومسطحات مائية وتربة طبيعية مكشوفة يتحقق نوع من الاتزان البيئي و الايكلوجي داخل المحتوى العمراني .

- ***تحسين البيئة المناخية :***

وذلك من خلال :

- التحسين النسبي لدرجة الحرارة بتلك المناطق المفتوحة و الحصول على الظلال المطلوبة
- التعامل مع الرياح ونشاطها و التحكم في اتجاهها
- التحكم في امتصاص وعكس اشعة الشمس
- زياة محتوى الرطوبة بالفراغات العمرانية و التي تتميز اساسا بانها جافة
- تحسين جودة الهواء : حيث يمكن لشجرةواحدة ان تزيل 26 باوندا من اكسيد الكربون من الغلاف الجوي سنويا اي بما يعادل الانبعاثات الصادرة عن سير 1100ميل ,فضلا عن النباتا و الغطاء الاخضر و التي تساهم ايضا في تنقية الهواء واشارت بعض الدراسات ان فداناواحدا من الارض المزروعه يمكن ان يزيل 13 طن من الجزيئات و الغازات التي بالهواء سنويا .
- تخفيض درجة الحرارة بالصيف : اشارات الدراسات ان الغابات بالنسيج العمراني تساعد بشكل كبير جدا في تقليل درجة الحرارة من خلال التظليل لمستقرات الحرارة كالابنية و الخرسانات ,وكذا اعادة الرطوبة الى الهواء من خلال التبريد بالتبخير .
- تحسين البعد الصحي :وذلك بقليل الملوثات والمحافظة على نقاوة الموارد الطبيعية كالماء و الهواء
- ترشيد الطاقة : فاستخدام الاشجار المتساقطة الاوراق في التنسيق يمكن من ترشيد الطاقة معدل من 2-4 % و السماح لشمس الشتاء بالسطوع على الابنية ,كما ان استخدام الاشجار دائمة الخضرة و التي تعمل كمصدات للرياح وتقلل من اشعة الشمس الساقطة على الابنية ,وعلى اي حالتكون تلك الابنية ادفا من تلك التي لم يتم حمايتها و التالي ترشيد الطاقة و الوقود المستخدم في عملية التدفئة و التبريد .

- الحماية من الضوضاء فيعزل النسيج السكني عن الشوارع المزدحمة من خلال الوضع الجيد للاشجار يمكن توفير الخصوصية و الهدوء وتقليل الضوضاء و الحماية من الاضواء الصدارة من مركبات النقل .
- حماية التربة و الحد من تاكلها وتثبيتها و تقليل عوامل التعرية .

- ***تحقيق الحيوية على المستوى المناخي المصغر :***

يمكن القول بان لكل شجرة او نبات او عشب تاثيرا على المناخ المصغر للموقع وعلى العمارة ,ايضا فان زراعة النباتات فقط لغرض السعادة الجمالية تهمل الميزات على المستوى المناخي المصغر الذي تؤثر فيه النباتات علما باهميتها , ويمكن بتنسيق المواقع واختيار كيفية ومعالجة هيئته تنظيم الاشعاع الشمسي اليومي و الموسمي وضبط نزوات المناخ , و النهايات القصوى و الدنيا المناخية وكذلك ضبط استخدام الفراغات الخارجية و الداخلية ,وكما ان تاسيس مناطق باعتبار الظل و الشمس و التحكم في حركة الهواء و الفراغات الخارجية التي تتوافق مع الاستخدام وتتكامل مع الفراغات الداخلية يمكن ان تسبب استرخاءا اكثر وسعادة لمرتادي هذه التجمعات السكنية .

2. ترشيد الطاقة من خلال منظومة تنسيق المواقع :

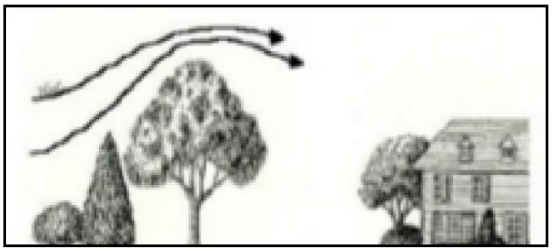
يساعد التنسيق الجيد للمواقع بالمناطق السكنية بشكل كبير في ضبط المناخ المصغر حول الابنية و لالتالي توفير بيئة حرارية مريحة وترشيد كبير في الطاقة المستهلكة سواء في التدفئة او التبريد على مدار العام

- ***ترشيد استهلاك الطاقة شتاءا من خلال الوقاية من الرياح :***

في المواقع ذات الرياح السريعه فان كاسرات الرياح يمكن ان تقلل بنسبة تصل الى 50% من سرعه الرياح مع تقليل نسبة الاستهلاك من 20% الى 40% من الوقود المستخدم في التدفئة ,وبذلك فان الاشجار دائمة الخضرة ذات الاوراق الابرية تمثل حواجز ممتازة للرياح كما يجب ايضا مراعاة الموقع و الزاوية الصحيحة للاشجار

- ***ترشيد ترشيد الاستهلاك الصيفي من خلال التظليل في تنسيق المواقع :***

يساعد التنسيق الجيد للموقع في خفض عنصر التكييف حيث توثر عناصر التنسيق المختلفة كالاشجار و الشجيرات و المسطحات الخضراء في الاشعاع الشمسي بشكل كبير بالمقارنة بالتجهيزات الانشائية كالمظلات ,وتسقط النباتات المتساقطة الاوراق اوراقها شتاءا مما يجعلها تعطي الفرصة لاشعة الشمس بالسقوط على الابنية شتاء وحجبها صيفا مما يدعم منظومة الحفاظ على الطاقة, كما ان عناصر التنسيق النباتية تساعد في خفض درجة الحرارة الداخلية كما تساعد في زيادة نسبة الرطوبة المطلوبة بالاجواء الحارة الجافة .



صورة توضح استخدام الاشجار كوقاية من الرياح(2.3)

3. البعد الاجتماعي لاستدامة منظومة تنسيق المواقع :

ويتم تناول البعد الاجتماعي لمنظومة تنسيق المواقع من خلال خمس نقاط :

- ***تحسين مستوى الصحة البشرية من خلال منظومة تنسيق المواقع :***

ويمكن تناول هذا البعد من خلال النقاط التالية :

- تعد البستنة تمرين طبيعي ممتاز.
- الامداد بطعام صحي من خلال الحدائق المثمرة .
- البستنة كعامل علاجي وذلك لاثره الايجابي على العامل النفسي .
- الدور المعنوي و الجمالي

- ***الامداد بالخصوصية من خلال منظومة تنسيق المواقع :***

حيث يمكن ان يساهم تنسيق المواقع في المناطق السكنية في خلق ركنات مرغوبة على المستوى الاجتماعي وكذلك يمكن من خلال الاشجار المدادات و الخمائل معالجة الفتحات المعمارية محققا بذلك بعدين احدهما الخصوصية .

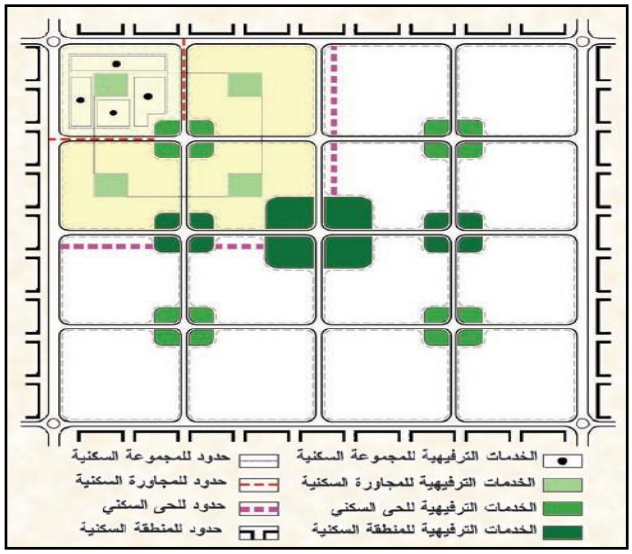
- ***الامداد بمظهر وظيفية جمالية تزيد من القبول الاجتماعي للمناطق السكنية :***

حيث من المرغوب فيه وعلى مستوى سكان المناطق السكنية بالمجتمعات الحضرية الجديدة الامداد بالمسطحات الخضراء للاتزان مع مسطحات الصحراء المتاخمة مما يساهم في القبول النفسي لتلك المناطق و بالتالي دعم استيطانها وهو خطوة في استقرار وتواصل تلك المناطق ,فضلا غن بعد اجتماعي اخر وهو تواجد فرصة لخلق اماكن احتكاك ولقاء بحيزات جماهيرية تعكس ظروف المجتمع كوحدة متكاملة تحدد استمرار حياة الجماعه بجانب تقوية المشاركة ونمو السلوك الايجابي لدى الافراد تجاه تحسين البيئة الطبيعية ومواجهه النزعات التخريبية تجاهها وزيادة الوعي تجاه البيئة .

4.3.4.3 معايير تنسيق المواقع بالاشجار و النباتات و المسطحات الخضراء :

تصنيف المسطحات الخضراء حسب التدرج الهرمي التخطيطي :

تتواجد المناطق الترفيهية و المساحات الخضراء في المدينة على هيئة تكوين متدرج من حيث الحجم ومستوى الخدمة ودرجة التخصص لكل منها على حده , وترتبط هذه المستويات المتدرجة بعدد السكان المكافئ للخدمة (العرض يتساوى مع الطلب) فالخدمة لاتتواجد الاعند الطلب عليها متمثلا في عدد السكان . ويمكن تقسيم السكان بالمدن حسب الطلب على الخدمات الى المستويات (الوحدات) التخطيطية التالية :



تصنيف المساحات الخضراء حسب التدرج الهرمي

(3.3)

1. **حديقة المبنى :**

وهي الحديقة الخاصة بالمبنى او المسكن , وتقوم بخدمة ساكنيه فقط على المستوى الترفيهي , بينما تعم الفائدة البصرية و البيئية على المنطقة ككل .

2. **المساحات الخضراء على مستوى المجموعه السكنية :**

وهي حدائق تتواجد بين مجموعه من العمارات ذات الكثافة فوق المتوسطة وذلك لتلطيف الجو وخدمة السكان .

ويتراوح عدد سكانها بين 900- 1200 نسمة وتضم :

- ملاعب اطفال
- حديقة المجموعه السكنية

3. **المساحات الخضراء على مستوى المجاورة السكنية :**

وهي احد العناصر المكونة لمركز الخدمات بالمجاورة , وتشمل على مجموعه المسطحات الخضراء و المسارات و المقاعد وملاعب الاطفال و الشباب , وتقوم ممرات المشاة بدور اساسي في تقسيم الحديقة الى مكوناتها الاساسية بالاضافة الى ربطها بمركز الخدمات الرئيسي بالمجاورة .

ويتراوح عدد السكان مابين 3-5 الف نسمة وتضم :
- حديقة المجاورة السكنية
- ملاعب المحاورة السكنية

4. **المساحات الخضراء على مستوى الحي :**

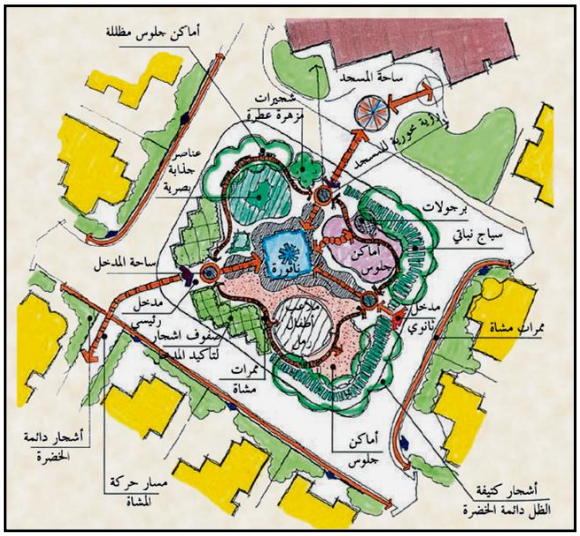
هي حدائق تخدم الحي وتوفر خدمات خارجية وداخلية للسكان وتخدم كل حديقة من هذا النوع مجموعه من التجمعات السكنية التي يشملها الحي ويضم هذا النوع من الحدائق كلا من الترويح الهادئ مثل النزهه و الجلوس وغيره و الترويح المصحوب بالحركة وممارسة الالعاب لكل من الصغار و الكبار .
ويقدر عدد السكان ب 10- 15 الف نسمة ويضم :
- حديقة الحي السكني
- ملاعب الحي السكني

5. **المساحات الخضراء على مستوى القطاع السكني :**

ويخدم مجموعه من الاحياء المشكلة للقطاع السكني , ويبلغ عدد سكانه بين 30-45 الف نسمة ويضم :
- الحداق العامة

الاشتراطات العامة للحدائق والمناطق الخضراء :

- ان تتناسب المساحات المخصصة للحدائق و المنتزهات مع حجم السكان الذين تخدمهم هذه المرافق
- ان يكون موقع المنتزه مناسبا حسب الغرض من الاستخدام ويفضل ان يكون خارج نطاق توسع مباني المدينة في المستقبل , ليبقى مكانها بعيدا عن ازدحام المدينة , وفي مكان امن بعيدا عن حركة السيارات السريعة .
- مراعاة الاستفادة من طبوغرافية الارض والمحافظة على طبيعة الموقع العام عند اقامة المناطق الترفيهية
- تحديد الشوارع المحيطة بالحديقة او المنتزه , وكذلك المؤدية الى المداخل الرئيسية لها, مع مراعاة توفر مواقف السيارات قريبة منها وباعداد كافية
- عزل الحديقة عن الشوارع المحيطة بها باسوار مرتفعة او اسيجة كثيفة من الاشجار ومصدات الرياح , وذلك في حالة انشائها داخل المدينة او بالقرب منها, الا انها لا تعزل في حالة انشاء حدائق ومنتزهات المرافق العامة في المناطق التي تحيط بها المناظر الطبيعية .
- تصميم الطرق في داخل الحديقة العامة لتوكون في شكل دائري غير منتظم ويراعى عدم الاكثار منها حتى لا تكون على حساب المساحات المزروعه فيها و ان يؤدي كل طريق الى عنصر معين او بعنصر مفاجاة للزائر الذي يسير في الحديقة .
- تزويد الحديقة بالمتطلبات الاساسية (المقاعد - المظلات - عناصر التنسيق...) التي تخدم الحديقة وتكون كافية ارواد الحديقة .
- وجود بعض عناصر التنسيق التي تجذب النظر اليها في تنسيق الحدائق والمنتزهات مثل وجود الكباري المعلقة او الحدائق الصخرية او الشلالات و البحيرات الصناعية او المجسمات البناية او زراعة بعض النباتات النادرة
- تزويد الحديقة بالخدمات (دورات المياه, مياه الشرب, اكشاك للتخديم ..)



توزيع المساحات الداخلية للحديقة (4.3)

اشكال المناطق الخضراء على مستوى المجموعة السكنية:

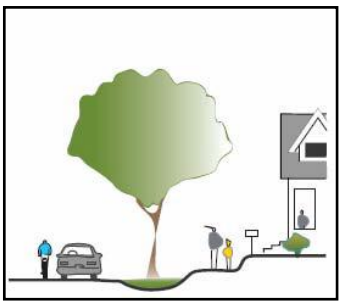
1. تكوين شريط أخضر يتوسط شريطين من المساكن على طرفي المناطق الخضراء : وذلك عن طريق تجميع الحدائق الخلفية للمساكن بحيث تشكل شريط متصلا أخضر يتوسط المباني والذي بدوره يؤدي إلى نتائج بيئية واجتماعية فعالة.

2. تكوين منطقة خضراء رئيسية وسطية على مستوى المجمع السكني : وذلك عن طريق توفير مساحة خضراء مركزية تتوسط ٤ مناطق سكنية مطلة على تلك المنطقة.

3. تكوين منطقة خضراء على مستوى المجمع السكني : وذلك عن طريق توفير منطقة معينة من المجمع السكني يتم استخدامها كمنطقة خضراء تخدم المجمع، ولا يشترط فيها مكان معين لا يشترط أن تكون وسطية.

4. تكوين ممر (كوريدور): وذلك عن طريق توفير ممر خاص بالمشاة والدراجات ومزود بأشجار ونباتات يتوسط المناطق الخلفية للأشرطة السكنية المتوازية.

استخدام النباتات في عملية الفصل:



إن إستراتيجية استخدام النباتات في عملية الحدود أوالفصل تتنوع ما بين:

- استخدامها على نطاق الفصل وتحديد القسائم بدلامن استخدام الجدران الجافة.
- استخدامها على نطاق الفصل بين ممرات الحركة المختلفة (ممرات مشاة وممرات المركبات).
- استخدامها بحيث تشكل معيقا يعمل على إجبار الناس على استخدام المناطق المخصصة لعبور المشاة.

4.4.3 استدامة منظومة النقل :

1.4.4.3 تعريف النقل المستدام :

هو تلك المنظومة التي :

- تسمح بالمرور الاساسي وباحتياجات التنمية للاشخاص و الشركات و المجتمع بطريقة امنة وصحية باعتبار الانسان نفسه و المنظومة البيئية وتشجيع العدالة بين الاجيال المتعاقبة .
- كون تلك المنظومة محتملة وتعمل بكفاءة وتساعد كدعامة في الاقتصاد و التنمية الاقليمية المتوازنة .

- ان ينتج عنها ادنى حد من الانبعاثات والعوادم في اطار قدرة كوكب الارض على امتصاصها واستخدام الموارد الجديدة و المتجددة .

كما يشمل تناول وسائل النقل المستدامة اهدافا اخرى :

- تحسين جودة الخدمات .
- تحسين جودة الهواء
- تحسين جودة المياه
- الحفاظ على البعد التاريخي للنسيج العمراني
- زيادة العدالةالاجتماعية (توزيع الخدمة)
- تحقيق متطلبات الحياة بشكل جيد
- تحسين الوصول الجيد الى الاحتياجات و الخدمات
- تقليل الضوضاء
- حماية المساكن و الفراغات المفتوحة من اثاره السلبية
- تقليل الانبعاثات الضارة كالكربون وخلافه
- التنمية الاقتصادية بمستلزماتها .

2.4.4.3 تحقيق الاستدامة من خلال منظومة النقل :

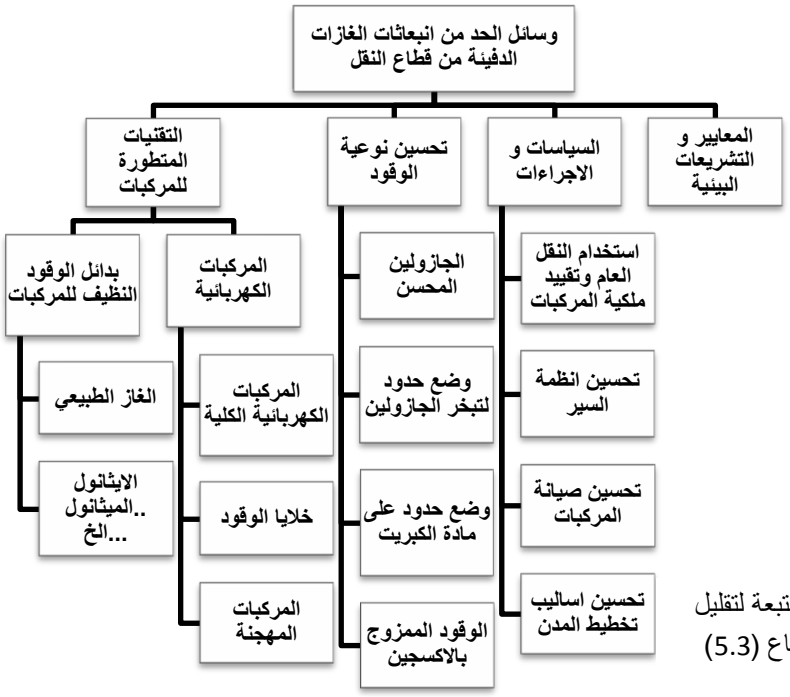
1. الوصول للحد الادنى من الانبعاثات الناجمة عن الوقود المستخدم بمنظومة النقل :

تقوم المركبات بدور كبير في توليد الملوثات الرئيسية للهواء ولاسيما بالمدن, فحرق النفط ينتج عنه انبعاث ثاني واول اكسيد الكربون و المواد الهيدروكربونية واكاسيد النيتروجين و مركبات اخرى ,وفي الاماكن المغلقة و الشوارع التي تعاني الاختناقات يمكن ان ترتفع تركيزات اول اكسيد الكربون الى مستويات خطرة على صحة الانسان و سائر الكائنات الحية .

وتبين الدراسات ان قطاع النقل على مستوى العالم يولد حوالي 60% من انبعاثات اول اكسيد الكربون التي من صنع الانسان و 42% من اكاسيد النتروجين و 40% من المواد الهيدروكربونية ,كما ان قطاع النقل يعتبر مساهما رئيسيا في ظاهرة الاحتباس الحراري فهو يولد نحو 15 % من الحجم العالمي الكلي لانبعاثات ثاني اكسيد الكربون التي من صنع الانسان .

وقد حدد الان ملبورن /استراليا خطة عمل ووضع الضوابط الخمسة التالية للمساهمة في تخفيض غازات الانحباس الحراري من النقل و المواصلات :

- تخفيض مسافات النقل بحدود 10%
- تخفيض استهلاك وقود العربات بما لايقل عن 10 %.



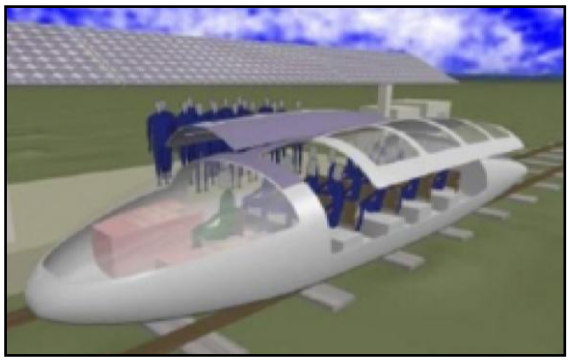
مخطط يوضح الاستراتيجيات المتبعة لتقليل انبعاثات الغازات الناتجة من قطاع (5.3)

- الاستخدام المتزايد لنظم النقل العام بما لايقل عن 80%.
- زيادة الانتقال سيرا على الاقدام و الدراجات العادية بما لا يقل عن 100%
- تحويل نقل البضائع من الوسائط البرية (الشاحنات)الى وسائط اكثر فعالية (خطوط حديدة - النقل المائي ....الخ).

2. تعزيز استخدام وسائل نقل صديقة للبيئة ومعتمدة على موارد الطاقة الجديدة و المتجددة :

يمكن الاشارة لبعض التقنيات المدعمة لمفهومية الاستدامة من تلك الحيثية ,كما ياتي :

- تعد السكك الحديدية الكهربية بالغة الخفة (Ultraligh Rail) احد البدائل ذات الصبغة الاستدامية باخذ موارد الطاقة المستدامة بعين الاعتبار وحاليا يتم عمل نماذج اولية بسانتا كروز -كاليفورنيا , وتبين من دراستها ان معدلات الانبعاثات الضارة الصادرة عنها منعدمة (صفر) , ولا تنتج دخانا ولا ضوضاء وهي مبنية على تقنيات الخلايا الكهروضوئية و التي تستمد الطاقة من الشمس ,كما انها تعمل على تقليل استهلاك الطلقة وخفض الضوضاء وتعتبر ذاتية الحركة بنوع من الادارة الذاتية . و الوصول الى الحد الادنى من الاحتياج للصيانة , كما ان قضبان هذه القطارات سهلة الانشاء في الطرق المعدة سلفا للسيارات العادية بشوارع النسيج العمراني فضلا عن سهولة ازالة هذه القضبان في حالة الرغبة في تعديل المسارات .



صورة توضح نموذج لعربة السكك الحديدة بالغة الخفة (6.3)

- المركبات الكهربائية :فقد تم تطوير انواعا من المركبات التي تسير بالبطاريات الكهربية المشحونة من مصدر الكهرباء ,وبالرغم من ان هذه الكربات بذاتها لا ينتج عنها انبعاث للغازات الا ان وحدات توليد الكهرباء المستخدمة ينتج عنها انبعاثات قد تفوق تلك الخاصة بالمركبات التي تستخدم الوقود العادي , كما ان تكلفتها مازالت عالية بحوالي 23% هن مثيلاتها التي تستخدم الوقود ,فضلا عن ارتباط تشغيلها بنطاق الفترة التشغيلية للبطارية وما ينتج من اضرار على البيئة من مادة الرصاص الناتجة عن تصنيع واستخدام البطاريات .
- المركبات التي تعمل بخلايا الوقود : خلايا الوقود (Fuel Cells) هي معدات اليكتروكيميائية تقوم بانتاج الهيدروجين من الوقود (مثل الغاز الطبيعي او الميثانول)او من التحليل الكهربائي للمياه ,ثم يستخدم الهيدروجين مع الهواء لانتاج الكهرباء المستخدمة في تسيير المركبات بدلا من ماكينات الاحتراق الداخلي , وقد تطور استخدام هذه التقنية وعلى الاخص في الباصات وبدا انتشارها منذ العام 2010م .

3. ترشيد استهلاك منظومة النقل للارض :

يستهلك قطاع النقل كميات هائلة من الموارد ومنها الارض التي تشق عليها الطرق للسكك الحديدة و الموانئ و المطارات , وبدراسة لبلدان منظمة التعاون و التنمية في الميدان الاقتصادي زادت الطرق السريعة من 73000كم2 عام 1970م الى 132000كم2 في عام 1988م بزيادة نسبتها 82% اما في الدول النامية فان الصعوبات الاقتصادية قد قيدت انشاء الطرق السريعة الجديدة فضلا عن تدهور الطرق الحالية في كثير من البلدان النامية خلال الفترة الاخيرة نتيجة انعدام الصيانة , او عدم كفايتها , وبصدد منظومة النقل واستهلاك الارض تظهر متلازمتان :

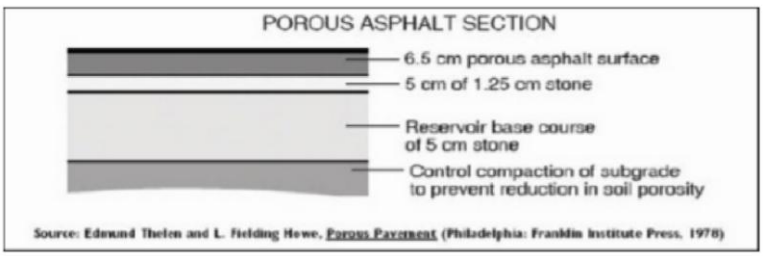
- تناول النسيج اعمراني على مستوى التخطيط العمراني على مستوى التخطيط و التصميم المعماري بنوع من التاني بسبب الاحتقان و التلاحم الشديد مابين المركبات بصورها النمختلفة وبين ساكني هذا النسيج الذي تبدو لسعر الارض فيه اهمية كبيرة و العناية بمشكلة الضوضاء ومعدلاتها و التلوث الناجم عن نوعيات الوقود المستخدمة .
- وضع الدراسات والقوانين التي تحكم معدلات اداء الطرق و بالتالي مدى حملها للخدمة و التي تؤمن الاداء الجيد و السيولة في اطار منظومة الاستدامة الثلاثية الابعاد (البيئيى و الاجتماعي و الاقتصادي).

ومن وجهه النظر تلك .. فانه بصدد المجتمعات الحضرية الجديدة تتاكد النظرة بنوع من عدم التقليدية في تنسيق المواقع على جوانب الطريق وكذلك حول الابنية المتاخمة لها , و العناية بالعزل الصوتي وتناول الفتحات بها باخذ هذا المحدد بعين الاعتبار , فيجب احاطة الطرق ولا سيما السريعه منها بالاشجار و الشجيرات لتمثل عازلا بين تلك الطرق وبين الابنية السكنية المتاخمة للحد من الاثار السلبية الناجمة عن تلك الطرق بما تشمله من وسائل نقل مختلفة , ويمكن باخذ السعر المنخفض للارض في تلك المجتمعات عند نشاتها قبول هذه الحلول التي تحقق بدا صحيا وجماليا فضلا عن تخفيف الكثافات العمرانية باخذ البعد المستقبلي بعين الاعتبار .

4. *الحماية من الضوضاء الناجمة عن منظومة النقل :*

تتعدد مصادر الضوضاء ومن بينها تلك الصادرة عن النقل ولاسيما من المركبات البرية الاكثر انتشارا , وتتزايد كثافة الضوضاء وتمتد في كل مكان والى ساعات متاخرة من الليل , وتوضح البيانات الحديثة ان نحو 110 مليون نسمة من السكان في بلدان منظمة التعاون وحدها معرضون للضوضاء الناجمة عن حركة المرور بما يتجاوز 65 ديسيبل وهو المستوى الذي اذا تجاززته الضوضاء فانه يسبب الازعاج و الضرر ومن ثم اصبحت هذه المشكلة اكثر حده مماكان يعتقد قبل عقد مضى ولا تزال تزداد في كثير من المحتمعات الحضرية وبذلك يجب اخذ مفهوم الاستدامةة بعين الاعتبار فيما يمد لمسالة النقل :

- وذلك من خلال دراسة علاقة الابنية السكنية بالشوارع ذات المرور الالي وكذا علاقتها بالطرق السريعة ...الخ , بحيث لا تزيد معدلات الضوضاء عن المعدلات المسموح بها (65 ديسيبل) , واخذ التزايد في الكثافات بالاعتبار وكذا التزايد في الخلط في استعمالات الاراضي عند وضع المخططات العمرانية للمجتمعات الحضرية الجديدة , وكذا التزايد في اعداد المركبات لمناسبة اعداد السكان .
- وباخذ الضوضاء في الاعتبار وعلى المستوى العمراني يمكن استخدام المواد المسامية في التبليطات و الاسفلت بغرض الوصول لخصائص صوتية افضل
- دراسة نوع المركبات نفسها واجراء التقنيات اللازمة لها للحد من الصوت الصادر عنها.
- تناول الطرق بتنسيق المواقع الانسب و الذي يحجب بعض الضوضاء الناجمة عن حركة المرور .
- العناية بالتفاصيل المعمارية خاصة الفتحات في الابنية و التي تساعد في مابهه الضوضاء .
- دراسة حرم الطرق وعلاقتها بحجم المرور بها .



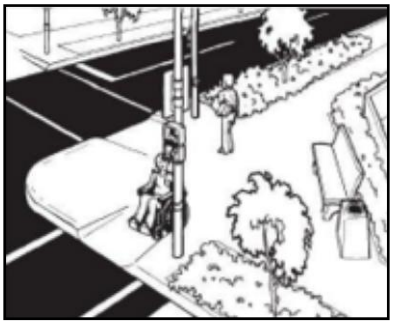
صورة توضح نوع من انواع الاسفلت العازل
للضوضاء (7.3)

استخدام الاشجار كوسيلة للحد من الضوضاء المروري
(8.3)

5. تحقيق الامان المروري (ROAD SAFETY) للعنصر البشري :

قد بينت دراسة باسكتلندا 1998م اهمية تناول قضية الامان المروري وعلاقتها بالتخطيط العمراني انه بمسارات المشاة عند سرعه 20 ميل / الساعه يتم الحفاظ على 95% من المشاة وتقل هذه النسبة الى 15% عندما تزيد السرعه الى 40 ميل /الساعه ,وقد تم بهذه الدراسة تقديم بعض المعدلات لجعل الطرق اكثر امنا :

- البحث عن تدرجية جديدة لحدود السرعات : 10ميل /الساعه في حيزات المساكن وحول المدارس ,20 ميل /الساعه بالطرق السكنية وشوارع التسوق الرئيسية ,30ميل / الساعه في الطرق الاخرى ,كما ان السراعات يمكن ان تتغير انفس المكان من وقت لاخر كما هو الحال حول المدارس , كما ان الحدود القصوى للمركبات لا تزيد عن 70 ميل /الساعه وربما يتم الاحتياج لتقليل تلك المعدلات ببعض المناطق من تلك الطرق الى 30 ميل / الساعه بحسب الظروف الخاصة لها .
- يجب ان يتم التاكيد على محددات السرعه حيث ان هامش الفروق مابين السرعات يجب ان يزيد عن 10% قبل التغريم , بمعنى انه يمكن القيادة بسرعه حتى 40 ميل / الساعه في المناطق التي تشير الى 30 ميل /الساعه بدون الوقوع تحت طائلة التقاضي .
- توقيع عقوبات صارمة على القيادة تحت اثر الكحوليات .
- ينبغي اجراء نوع من الاختبارات الدورية للسائقين فيما يتعلق بمهاراتهم وخبرتهم القيادية .
- وعلى المستوى العمراني يراعى اخذ ذوي الاحتياجات الخاصة بالاغتبار سواء في تجهيزات الطرق او الارصفة او كفاية الاشرات المرورية .



مساهمة اثاثات فرش الشوارع في تحقيق الامان المروري (9.3)

6. دراسة قضايا السعر وثمن الخدمة لوسائل النقل الخاصة :

على المستوى الاجتماعي و بالنظر لمعدلات تزايد اعداد السيارات الخاصة بالعالم يلاحظ ان طريقة الحياة بديناميكيتها قد غيرت نمط استهلاك نوعيات وسائل النقل بحيث زادت اعداد السيارات الخاصة , وباخذ معدلات استهلاك الوقود بالاعتبار وماينجم عنه من ملوثات يلاحظ اننصيب الفرد يزيد بشكل كبير في كل من الاستهلاك وما ينجم عنه من زيادة في كم الانفاق في الانتقال مقارنه بوسائل النقل العامة و الجماعية .
وعندئذ يتم التنوية باهمية العناية بوسائل النقل العامة و التي تخفض معدلات الاستهلاك و بالتالي السعر وكذا العوادم بشكل كبير فضلا عن تقليل التزاحم المروري بالسيارات بالطرق مما يؤدي لسيولة المرور وبالتالي تحقيق مزيد من الحيوية الاقتصادية و البيئية لشرايين النسيج العمراني .

7. ضبط مسارات بالمخططات العمرانية لاستخدام الدراجات كوسيلة بديلة للنقل

من حيث الرغبة بناءا على مفاهيم الاستدامة في تقليل معدلات استخدام السيارات في النسيج العمراني بالتجمعات الحضرية الجديدة بمنطقة البحث وكذا تقليل التاثيرات الجانبية على المستوى البيئي و الاجتماعي و الاقتصادي و الصحي الناتجة عن قلة التمرينات العضلية والضوضاء و الانبعاثات عندئذ يجب البحث عن بديل مناسب وحينئذ تبدو وسيلة امتطاء الدراجات للرحلات القصيرة و التي تعد ارخص وفرصة لتمرين صحي وبذا :

- يراعى هذا المحدد في التخطيط العمراني للمناطق السكنية ,فطبقا ل (LEED) يتم توفير مسارات وخدمة لازمة لا ستخدام الدراجات كوسيلة انتقال تخدم ما قيمته 15% من عدد الافراد للمناطق السكنية ,مع توفير كافة الخدمات الملحقة اللازمة من اماكن مغطاة لتخزين تلك الدراجات ,وكذلك توفير اماكن للصيانه و الغسيل وضبط الملابس .
- كما يراعى العناية بالبيئة المحيطة بالنطاقات السكنية بضبط مسارات المشاة فيما بين مخازن الدراجات و الابنية بعمل التظليل و التنسيق الملائم .
- العمل على توفير مزيد من الامان ,وكذا النظر الى التشريعات للوصول الى سراعات 10 ميل /الساعه واعطاء مزيد من الاولويات لراكبي الدراجات .
- اعادة النظر في الانسجة العمرانية التي لم يكن بها مسارات الدراجات عاملا محددا في التخطيط .
- وعلى مستوى التشريعات و التنظيمات يراعى اعطاء اولوية لطرق الدراجات .
- الامداد بخرائط وشبكات لمسارات الدراجات واماكن انتظارها ولاسيما بالقرب من محطات السكك الحديدية ومحطات الاتوبيسات ووسط المدن .

8. توفير مسارات مناسبة للتحرك بالمناطق السكنية عن طريق المشي :

المماشي : هي طرق يمتنع فيها سير المركبات ويقتصر استخدامها فقط على المشاة , وهي تمد بنوع من من السعادة وبيئة امنه وملتقى مثالي للتسوق و النشطة الثقافية والاجتماعية ولعمل اسواق ومعارض بها , ويوجد اشكال متعددة من مسارات المشاة :

- مسارات المشاة فقط : والتي لايتم السماح بها للمركبات بان تدخل تلك المسارات مطلقا .
- مشارات مشاة لوقت محدد : حيث يسمح للمركبات بان تسير في اوقات معينة من اليوم .
- مسارات مشاة جزئيا : حيث يسمح لنوعيات معينة من المركبات بالعبور دون غيرها .

العوامل التي يتم مراعاتها في تنمية خطة مسارات للمشاة :

- الطلب العام واستخدامات الاراضي , كتوفير المحلات واماكن الترفيه الجاذبة للمشاة .. الخ
- مراعاة معدلات تدفق المشاة ودراسة مشكلات الامن .
- دراسة تاثير حركة المشاة على المرور المحلي المجاور وخدمات المناطقة التي بها تلك المسارات .
- دراسة البعد البيئي بمستوياته وكذا الاجتماعي لتلك المسارات .
- دراسة الارصفة وحق المشاة فيها ,وكذلك اماكن عبور المشاة وتامين الانفاق لهم و الكباري العلوية عند الحاجة لذلك .
- ويعد المشي احد البدائل التنقل بالمجتمعات الحضرية للبعض وليس للكل وخصوصا لاولئك الفئة من المجتمع و التي تعيش في نطاق 3 كم من مقار اعملهم , كما ان المشي بنسق منتظم يمكن ان يحسن الاداء في العمل و الانتاجية , ويراعى ضبط المسارات بعناصر التنسيق و الاشجار المظللة و التي تساعد في تحقيق بعدين :
  - خفض درجة حرارة المسارات بما يعقبه من خفض في الانفاق على الطاقة المستهلكة في الضبط الحراري (حيث تشير لدراسات الى ان كل درجة حرارة يتم خفضها من خلال التشجير توفر من 2 - 4 % من الطاقة المستهلكة في التكييف .

- زيادة نسبة الاكسجين وخفض نسبة ثاني اكسيد الكربون بما لذلك من انعكسات صحية وعلى المجتمع ,فضلا عن توفير مسارات بخدمات تصلح لممارسة بعض الانشطة الاجتماعية مما يضفي مزيدا من الحيوية و التواصل بتلك المناطق السكنية بالمجتمعات الحضرية الجديدة .

5.4.3. استدامة منظومة الطاقة :

التوجه العالمي نحو ترشيد إستهلاك الطاقة التقليدية وتطوير استخدام مصادر الطاقة المتجددة، خاصة للحصول على الكهرباء، أصبح هدفا يجب تحقيقه كلما كان ذلك ممكناً. بهدف تحقيق كفاءة إستخدام الطاقة في العمران فإن مصممي ومنفذي العمران وبالتعاون مع المتخصصين في المجالات المختلفة المتعلقة بالعمران يجب أن يتبنوا منذ بداية التخطيط للمشروعات العمرانية أفكار وتوجهات تصميمية تسمح بتوفير البيئة الداخلية والمحلية الملائمة لراحة مستخدمي هذا العمران بإستخدام أقل قدر ممكن من الطاقة وخاصة الطاقة الكهربائية. حتى هذا القدر القليل يجب أن يتم توليده عبر مصادر طاقة متجددة صديقة لبيئة الأرض. تحقيق ذلك التوجه يمكن تحقيقه بتبني مفاهيم التصميم العمراني التي تحقق أفضل توظيف لمعطيات البيئة الطبيعية من إضاءة طبيعية ومواد بناء ومصادر الطاقة المتجددة التي تستخدم لتوليد الكهرباء للمساعدة في توفير البيئة الداخلية الجيدة من حيث التهوية الطبيعية والراحة الحرارية لجسم الإنسان من خلال تطبيق مختلف مبادىء التصميم العمراني المستدام السابق الإشارة إليها.
الطاقة الكهربائية تعتبر طاقة نظيفة عند إستعمالها إلا أن عملية إنتاج هذه الطاقة قد يتبعها أثار سلبية كبيرة على البيئة الطبيعية في حال أستخدمت مصادر الطاقة التقليدية لتوليدها مثل البترول والفحم حيث يصحب إستخدامها إنبعاث غازات ومخلفات أخرى ضارة بالبيئة الطبيعية. عند إستخدام مصادر الطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء تصبح عملية إنتاج وإستخدام الكهرباء نظيفة الى حد كبير كما أن هذه المصادر المتجددة غير قابلة للنفاذ، وبالتالي لن تحرم الأجيال المستقبلية من حقها في الحصول على الطاقة اللازمة لمتطلبات حياتهم. يمكن توظيف مصادر الطاقة المتجددة في العمران إما بشكل مباشر، مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية والحرارة الأرضية، أو من خلال الإستفادة منها في توليد الطاقة الكهربائية النظيفة، مثل طاقة المياه والمواد العضوية، التي تستخدم بدورها في تغطية إحتياجات العمران من الطاقة الكهربائية.

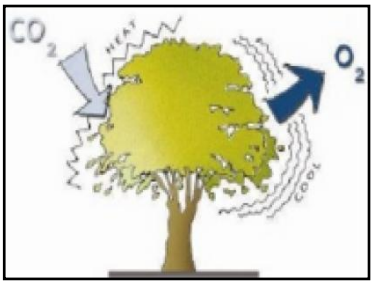
1.5.4.3 تحقيق الاستدامة من خلال منظومة الطاقة :

1. تقليل الاثار البيئية الناتجة عن انتاج الطاقة على المستوى العمراني :

يترتب على انتاج الطاقة وتحويلها ونقلها واستخدامها اثارا مهمة على البيئة وتختلف تلك الاثار تبعا لمصدر الطاقة و التكنلوجيات المستخدمة في الانتاج و القطاعات المينة وعادة مايتم تقييم الاثار البيئية لمختلف نظم الطاقة لكامل دورة الوقود من استخراج المادة الخام وخلال النقل و التجهيز و التخزين واستخدام الوقود و انتهاءبادارة النفايات المتولدة في جميع مراحل الدورة كما يلي :

- اولا : انتاج الطاقة واستخداماتها على الغلاف الجوي :

يولد احتراق الوقود الحفري و الكتلة الحيوية عددا من الانبعاثات في الجو تختلف نوعيتها واحجامها تبعا للوقود المستعمل , ويؤدي حرق الوقود الحفري الى اطلاق 90% من اكاسيد الكبريت و 85% من اكاسيد النيتروجين ومن 30-50 % من اول اكسيد الكربون و 40% من المواد الدقيقة و55 % من المركبات العضوية الطيارة و من 15-40 % من الميثان ومن 55-80 % من ثاني اكسيد الكربون المتسبب فيها الانسان وكل هذ مايسمى بالبركة الحرارية او الجزر الحرارية (Heat Island) مما يوجه



مساهمة الاشجار في تخفيف التلوث الجوي وذلك بتحويل ثاني اكسيد الكربون الى اكسجين (10.3)

عناية المخططين الى ضرورة تبني الحلول التخطيطية التي تقلل من استهلاك الوقود الحفري فمثلا : يتحتم تخطيط الشوارع التي تتصف بالانسيابية المرورية للوصول بالعوادم البيئية السيئة للحد الادنى كخطوة في ضبط المناخ على المستوى المحلي وفي تلك الحالة تبدو اهمية تنسيق المواقع بالاشجار و التي تساهم في ضبط دورة الكربون و الناتجة بالجو بسبب استهلاك الطاقة لتقليل ثاني اكسيد الكربون و انتاج الاكسجين المطلوب .

- ثانيا : اثار انتاج الطاقة و استخداماتها على المياه :

من انشطة الطاقة المختلفة يمكن ان تتلوث موارد المياه فيمكن ان يؤدي الصرف لحمضي من المناجم الى تلويث مجاري المياه السطحية و الى تقليل الاحياء المائية او القضاء عليها , وكذا من التخلص من الفضلات الناجمة عن السفن ومنصات النقط البعيدة عن الشواطئ ومن اسكاب النفط ومن انسكاب المياه الساخنة الناتجة عن تبريد محطات توليد الكهرباء و التي تسبب تلويثا حراريا يؤثر على الاحياء المائية ...الخ , وبذا يراعى حماية الموارد المائية سواء اكانت سطحية او جوفية من مخلفات عملية توليد الوقود.

- ثالثا : اثار انتاج الطاقة واستخداماتها على الارض :

تؤدي انشطة التعدين السطحي الى اضطراب مساحات واسعة من الارض ,كما تتاثر المستوطنات البشرية الواقعة قرب مناطق التعدين ,وقد تتطلب انشطة توليد الطاقة مساحات من الاراضي قد لا تتوافر بسهولة كبناء السدود التي قد تؤدي الى غمر مساحات شاسعة من الغابات او المناطق المتزنة ايكلوجيل بالمياه مما قد يسبب بعض الاضرار بالتوازنات الايكلوجية ,كما ان انشاء طواحين الهواء او محطات تعمل بالطاقة الشمسية يتطلب مساحات كبيرة قد تنافس استخدامات اخرى للارض كالزراعة ,وكذا التخلص من نفايات انشطة انتاج الطاقة تحتاج الى مسطحات كبيرة من الارض ,وهو بعد يجب مراعاته على المستوى العمراني عند انتقائية مواقع المناطق السكنية بالمجتمعات الحضرية وعلاقتها بالمسطحات اللازمة لتوليد الطاقة .

2. ترشيد الطاقة كمورد بيئي من خلال التناول العمراني :

تمثل اشكالية الطاقة الان نقطة محورية في خضم المتغيرات الراهنة وتتزايد معدلات الاستهلاك وكذا مقدار الاحتياج بما يصاحبه من تاثيرات سلبية كبيرة على اصعدة متباينة ومنها البيئي ,مما ساق الفكر المعاصر الى ضرورة ايلائها مزيدا من البحث لتحقيق هدفين :

الاول: البحث في بدائل متواصلة للطاقة لسد الفراغ الذي ستتركه يلك الناضبة

الثاني: ترشيد الاستهلاك كنوع من التكامل مع توفير موارد الطاقة ,وبنوع من الاختصاص وعلى المستوى العمراني يتم تناول هذين الهدفين كما يلي :

- تقليص المتطلبات من الطاقة التقليدية :

وذلك عن طريق :

استراتيجية التخطيط العمراني الواعي بالطاقة : يمكن الوصول لاقصى كفاءة لا ستخادم الطاقة من خلال التخطيط السليم و الذي يحقق الكفاءة بجميع مستويات هذا التخطيط ,وحيث يمثل تخطيط الطاقة عنصرا من عناصر هذا التخطيط اذن يتوخى فيه مراعاة التالي :

- الاستخدام الامثل للاراضي
- مراعاة النمط العمراني و المفاهيم المعمارية السائدة .
- مراعاة الفراغات الحضرية ذات الكثافات المرتفعة وكذلك الفراغات الريفية .
- مراعاة التاثيرات الاجتماعية و المشاكل الاقتصادية .
- مراعاة النواحي الفنية في استخدام الطاقة الشمسية
- توفير شبكة نقل عام وتقليص النقل الخاص
- التصميم الواعي بالطاقة للمباني

- ترشيد فاقد الطاقة الصناعية .
- رفع الكفاءة في استخدام الطاقة من خلال استخدام فاقد الطاقة الحرارية و الموجودة غالبا حول ابراج التبريد ونحوها في تسخين مياه لتوليد بخار يدير التوربينات .
- ادخال نظام التعامل بالكمبيوتر وتعميميها ليكون الشراء و التعامل بالحد الادنى من القيادة او بمعنى اخر من استهلاك الطاقة .

- التوسع في انتاج انماط متجددة من الطاقة :

1. البيوماس (Biomass) :

وهو زراعة محاصيل منتجة للطاقة ,وكذلك استغلال المخلفات العضوية المتبقية من المحاصيل في الحقول ,وهذا الاسلوب يكون اكثر فعالية بالبلاد النامية اذ يمكن استغلال العمالة الزراعية الرخيصة الثمن نسبيا في انتاج مثل تلك المحاصيل (الذرة - القمح - القطن ... الخ)

2. البيوجاز (Biogas) :

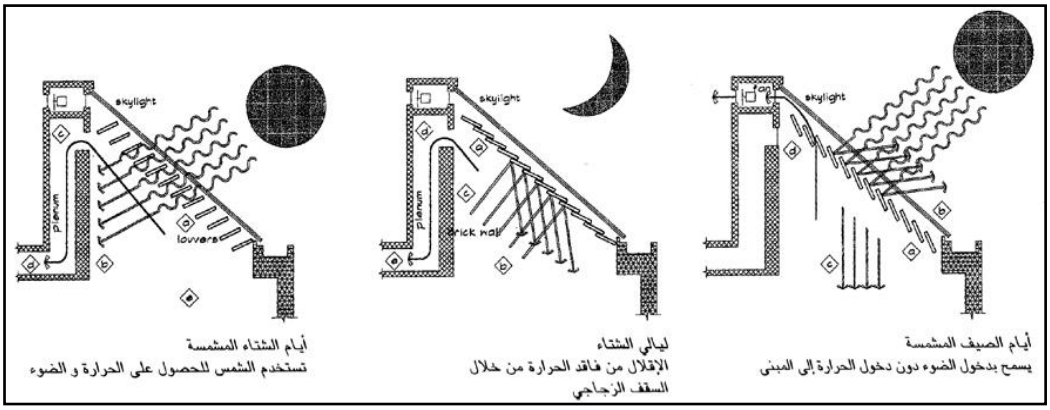
وهو الطاقة الناتجة عن تحلل النفايات العضوية

3. الطاقة الشمسية :

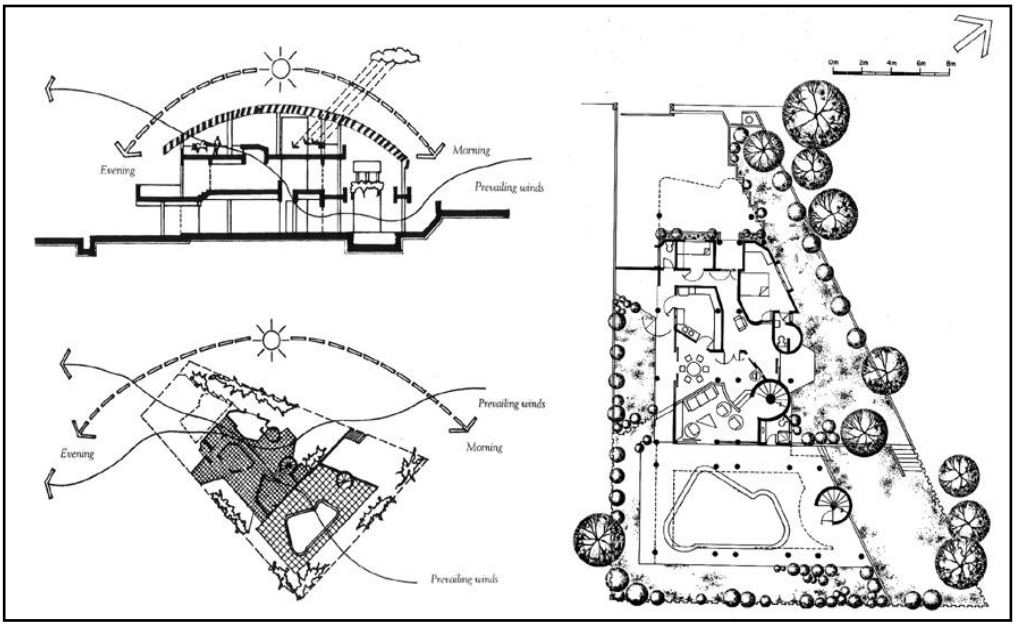
الحرارة الشمسية التي تصل الى سطح الأرض في صورة أشعة الشمس تعتبر أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة الغير معرضة للنفاذ ويمكن تحويل الطاقة الشمسية الى صور أخرى من الطاقة قابلة للإستعمال عبر خمس سبل رئيسية هيالإستخدام المباشر لأشعة الشمس، تركيز الحرارة الشمسية، تحويل أشعة الشمس الى طاقة كهربائية، بالإضافة إلى دورها الرئيسي في تنشيط بعض مصادر الطاقة المتجددة الأخرى حيث أن الحرارة الشمسية أحد مسببات حركة الرياح وتنمو بفضلها المواد العضوية التي تستخدم بدورها في توليد الطاقة النظيفة. يمكن الإستفادة من أشعة الشمس بشكل مباشر إيجابياً أو سلبياً في العمران وكذلك يمكن الإستفادة منها عبر تحويلها الى طاقة كهربائية نظيفة بعدة سبل أهمها:-

i. التصميم الشمسي السالب **Passive Solar Design** : من خلال التحكم في تعرض المبنى للحرارة الشمسية حيث تتم الحماية من أشعة الشمس عند الحاجة الى تقليل درجة الحرارة الداخلية والإضاءة الطبيعية في وقت الصيف، بينما يسمح بالتعرض لأشعة الشمس الحارة عند الحاجة الى رفع درجة الحرارة والإضاءة الطبيعية الداخلية في وقت الشتاء.

الشكل ادناه يوضح إمكانية توظيف كاسرات أشعة الشمس المتحركة للتحكم في التعرض لأشعة الشمس المباشرة. من خلال إستخدام مواد البناء الطبيعية ذات المدى الحراري الكبير في بناء الحوائط وخاصة الخارجية وتوظيف الظلال الناتجة عن التشكيل المعماري والعمراني وتوجيه المباني وتصميم الفتحات الخارجية وكذلك عناصر تنسيق الموقع وغيرها من المكملات المعمارية، يمكن التحكم في كيفية تعرض المبنى لأشعة الشمس المباشرة وحركة الهواء حول وخلال المبنى.

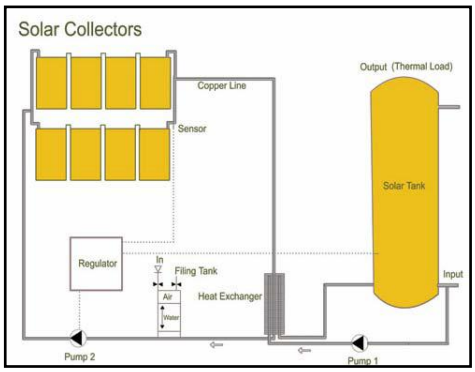


الشكل يوضح إمكانية توظيف كاسرات أشعة الشمس المتحركة للتحكم في التعرض لأشعة الشمس المباشرة(11.3)



الشكل يوضح إمكانية توظيف التشكيل المعماري وعناصر تنسيق الموقع للتحكم في حركة الهواء حول وخلال المبنى. (12.3)

ii. التسخين الشمسي للماء Active Solar Water Heating : هو الأسلوب الأكثر إنتشاراً للإستفادة من الحرارة الشمسية وذلك بتسخين المياه مباشرة لتستخدم في المباني عبر شبكات التغذية بالمياه الساخنة أوالتدفئة. كما يمكن إستخدام المياه الساخنة أو البخار الناتج عنها في تشغيل توربينات لتوليد طاقة كهربائية نظيفة يمكن توزيعها على المباني عبر شبكات توزيع الكهرباء.



تسخين الماء بواسطة خلايا الطقة الشمسية (13.3)

iii. خلايا كهروضوئية Solar PhotoVoltaics (PV) : هذا الأسلوب يقوم بتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية إلا أنها نسبياً غير إقتصادية في الوقت الحاضر نظراً لإرتفاع تكلفة إنتاج الخلايا الكهروضوئية. توليد الكهرباء بهذا الأسلوب إرتفع من لاشيء في السبعينات إلى نحو 75 ميجاوات اليوم. التحدي الحالي هو تخفيض تكلفة إنتاج الكهرباء بهذه الطريق حتى يمكن تطبيقها بشكل موسع في صناعة توليد الكهرباء. يمكن إستخدام هذه الخلايا في مجموعات على أسطح المباني أو الحوائط المعرضة لأشعة الشمس وبالتالى يمكن أن تقوم المباني بإنتاج قدر من إحتياجاتها من الكهرباء ذاتياً بأسلوب نظيف لا يضر بالبيئة.

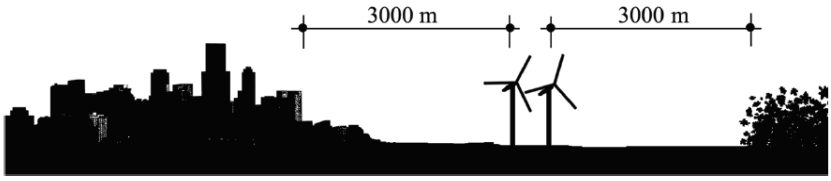
الخلايا الكهروضوئية(14.3)

4. طاقة الرياح :

التوربينات المستخدمة في توليد طاقة الرياح(15.3)

من خلال توجيه المبانى وتشكيل واجهاتها وأيضاً التشكيل العمراني يمكن التحكم في توفير التهوية الداخلية الطبيعية عند الحاجة إليها لتحسين البيئة الداخلية أو الحماية من حركة الرياح عندما تكون غير محببة من حيث سرعتها أو ما تحمله من شوائب.

قديماً كانت تستخدم حركة الرياح في تشغيل بعض المعدات مثل طواحين الهواء لطحن الحبوب أو رفع مياه الري. في الوقت الحاضر تستخدم طاقة الرياح لتحريك تربينات لتوليد الكهرباء النظيفة التي يمكن إستخدامها لأغراض متعددة، حيث يمكن توزيع عدد من هذه التوربينات في مايشبه المزارع في المناطق المحيط بالعمران أو حول المدن ويتم تخزين الكهرباء المتولدة ومن ثم توزيعها خلال شبكة الكهرباء الى المباني.



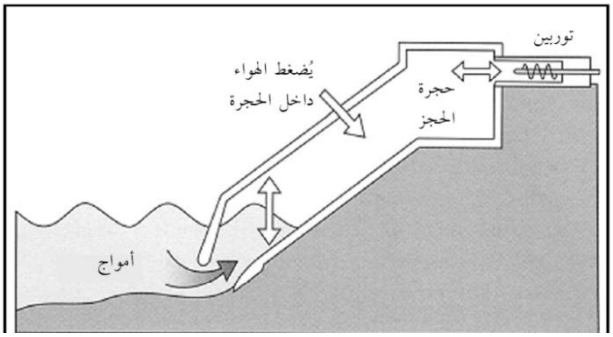
الصورة توضح مقدار المسافة الفاصلة بين توربينات توليد الطاقة و المباني الحضرية (16.3)

5. طاقة الكتلة الحيوية (المواد العضوية) :

وهى الطاقة التي يمكن الحصول عليها بإستعمال بعض المواد العضوية مثل النباتات أو مخلفات الحيوانات Plant and Animal waste. وتعتبر طاقة متجددة لأنها لاتحتاج الى فترات زمنية طويلة لتكوينها مثل الفحم والبترول. أقدم الطرق للحصول على الطاقة من الواد العضوية هي حرق الأخشاب وغيرها من المواد العضوية الجافة للحصول على الحرارة للطهي أو للتدفئة أو تسخين المياه التي بدورها تستعمل لتوليد الكهرباء. حديثا تستعمل المخلفات الحيوانية أو الأدمية من خلال تحللها في هاضم لاهوائي Anaerobic Digesterلتنتج بعض الغازات مثل الميثان الذي يستعمل بدوره لتشغيل تربينات لتوليد الطاقة الكهربائة.

6. الطاقة الكهرومائية :

تحويل حركة المياه الطبيعية على سطح الأرض الى طاقة حركة كانت تستخدم قديماً لبعض الأغراض، أما إستخدامها الأوسع في الوقت الحاضر فيتم من خلال تحويل حركة المياه الى طاقة كهربائية، ويتم ذلك عبر ثلاثة أساليب رئيسية هى:-

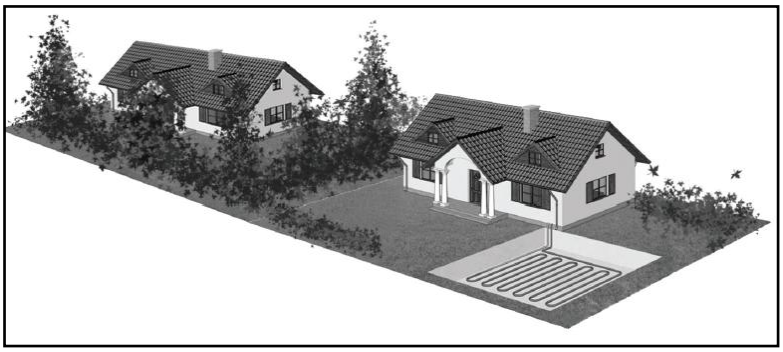


طريقة توليد الطاقة بواسطة امواج المد و الجزر(17.3)

- توليد الكهرباء من سقوط المياه Hydro Power Collects Falling Water
- توليد الكهرباء من تدفق الأنهار Hydro-schemes Harness Energy From Fast Flowing Rivers
- توليد الكهرباء من حركة المد والجزر Tidal Power Stations

7. الطاقة الجيوحرارية (الحرارة الارضية):

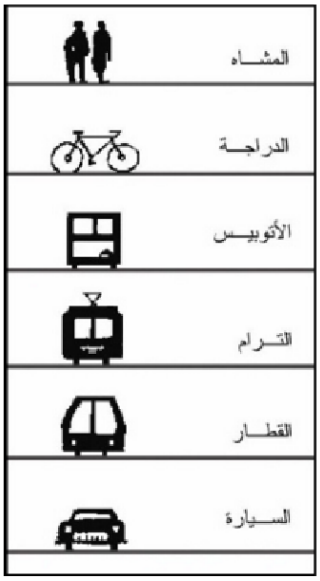
هى الطاقة الناتجة من حرارة باطن الأرض حيث تنتقل بالتوصيل الى قرب سطح القشرة الأرضية، ويمكن أستخدامها بشكل مباشر في حماية المباني من التقلبات المناخية الحادة وغيرها بإنشاء المباني تحت سطح الأرض Earth Sheltering. أيضاً يمكن الحصول عليها عن طريق حفر أبار تسمح بخروج المواد المنصهرة والماء الساخن أو بخار الماء أو الغازات والتي تستخدم الحرارة الناتجة عنها بدورها في تشغيل توربينات لتوليد الطاقة الكهربائية.



توليد الطاقة بواسطة استخدام حرارة باطن الارض (18.3)

3. استخدام وسائل مواصلات توفر الطاقة وعلاقته بالتخطيط الحضري :

تستهلك وسائل النقل الجماعية مقدارا من الطاقة اقل بكثير من السيارات الخاصة لنفس عدد الركاب كما انها على المستوى العمراني تستهلك مساحات اقل لذلك كان لزاما على التخطيط تمكين وصول وسائل النقل الجماعي الى نقطة معينة داخل المجتمعات الحضرية او على اطرافها تمكن من تقليل مسافات السير من محطات النقل الى مواقع السكن , وينتج عن ذلك اما : مناطق محورية ذات كثافة عالية في مباني وتقل الكثافة عند اطراف المنطقة حيث يكون استخدام وسائل النقل الفردية , او العكس :حيث تتواجد المناطق عالية الكثافة على الاطراف مع الاحتفاظ بقلب المدينة منخفض الكثافة , وهنا يكون محور التخطيط هو عملية الاتزان بين الوسائل الفردية و الخاصة في النقل و الوسائل الجماعية كما يجب اخذ اسعار الاراضي في الاعتبار .



صورة توضح ترتيب اولويات النقل الحضري(19.3)

6.4.3 استدامة منظومة موارد المياه :

ان المياه هي عصب الحياة الرئيس وهو العنصر الاكثر اهمية للتنمية قال تعالى في محكم تنزيله :(وارسلنا الرياح لواقح فانزلنا منالسماء ماء فاسقيناكموه ومانتم له بخازنين) . وان الماء من اكثر الموارد الطبيعية تعرضا للاستنزاف و التلوث و للتاثيرات السلبية للنشاطات الانسانية كما ان ادارة الموارد المائية بطريقة مستدامة بيئيا يتطلب الرقابة باستخدام مؤشرات التنمية المستدامة بصورة مستمرة بالشكل الذي يحافظ على الحاجة الحالية و المستقبلية للاجيال القادمة .

1.6.4.3 ادارة المياه :

بما ان الماء يشكل مصدرا اساسيا لاي مخلوق ولكل النشاطات البشرية الاجتماعية و الاقتصادية , لذلك يجب وضع تشديدات خاصة على الاستدامة و الاستفادة ضمن مخططات ادارة المياه , وتعني الادارة المستديمة للمياه حد انفاق المياه بالدرجة المتجددة او التي يمكن استبدالها , بينما ترتبط درجة الاستفادة بشكل وثيق بادارة البنية التحتية.

ان المشكلة ان بعضا من الناس خصوصا الفقراء يتم استثناؤهم من المياه بشكل منهجي ومنظم فهم يحصلون على قدر اقل من المياه مع انهم مقابل ذلك يدفعون اكثر من غيرهم مقارنه بمستويات دخولهم , فضلا عن ان مشكلة المياه اصبحت من النهديدات الكبيرة فخلال خمسين عام مضت اشرت 37 حالة تم اللجوء فيها الى العنف او النزاع من اجل المياه في الوقت نفسه تمت مناقشة اكثر من 200 اتفاقية حول المياه ,الامر الذي يبين مدى التاثير الحاصل نتيجة شح المياه.

2.6.4.3. حقائق علمية عن ازمة المياه :

نحن نستخدم 0.08% فقط من مياه الارض اذ يغطي الماء ثلثي مساحة من الكره الارضية ,وتمثل المياه المالحة اغلب هذه الكمية ,حيث ان 2.5 % فقط من المياه غير اغلمالحة و 3/2 من تلك المياه العذبة محجوزة في الانهار الجليدية , وفي قمم الجبال الثلجية ,و 20% من المتبقي يذهب الى مناطق منعزلة ونائية , ويهدر جزء كبير في الفيضانات وماشابهها .
المشكلة الحقيقية تتمثل في زيادة استخدام المياه حيث زاد الضعف في القرن الماضي ,و المستقبل سيشهد ارتفاعا في مقدار الاستهلاك الى 40% خلال العشرين عاما القادمة ,وهناك31 دولة غالبيتها في افريقيا و الشرق الاوسط تعاني حاليا من ضغط او قلة المياه وسيصل العدد كما تشير توقعات العلماء الى 48 دولة مع حلول عام 2025 اي ان كل 2من3 اشخاص سيواجهون مشكلة ندرة المياه عام 2025, حيث ستكفي المياه لاستهلاك 35% فقط من سكان الارض .

3.6.4.3. تحقيق الاستدامة من خلال منظومة المياه :

1. نشر الوعي المجتمعي بترشيد المياه

و ذلك من خلال خلق حا لة من الوعي المجتمعي تسهم فيها المؤسسات التعليمية و الاجتماعية و الدينية ، وينبه المواطن و المقيم إلى ضرورة المحافظة على المياه ، و ذلك بإعداد برامج توعوية تتسم بالعملية و الواقعية من خلال هذه المؤسسات ، بحيث ينتبه الساكن إلى أن المياه التي يستهلكها قد تكون معدمة لا يمكن الاستفادة منها مرة أخرى و بالتالي ينبغي عليه الحرص و التعود على استهلاك ما يحتاجه فقط دون العبث بها و إقناعه بأنها ثرو ة لا تقل أهمية عن أي ثروة من ثروات البلد و يمكن أن تأخذ التوعية الاتجاهات التاليل أهمية عن أي ثروة من ثروات البلد و يمكن أن تأخذ التوعية الاتجاهات التالية:

i. **المناهج المدرسية:**

و تتمثل في الدروس علي المتعلقة بالمحافظة على المياه و توجيه التلاميذ إلى ضرورة الاهتمام بالمياه كثروة قومية ينبغي المحافظة و تعليم التلاميذ كيفية المحافظة من خلال دروس عملية يطبقونها داخل المدرسة و تعويدهم على الاقتصاد في استهلاك المياه.

ii. **المحاضرات الدينية:**

و تتمثل في إبراز دور المسجد كمؤسسة تربوية تعليمية تهذب السلوك و تقوّم الاعوجاج ، فمن خلال المنبر يمكن التنبيه إلى الكثير من المشاكل البيئية و الاجتماعية ، و من بينها مشكلة المياه التي تبرز من خلال الكميات التي يهدرها المصلين يومياً أثناء فترات الوضوء ، و التأكيد على ما جاء في السنة النبوية من حرص على اقتصاد الماء أثناء الوضوء و لو كان المتوضئ على نهر جارٍ كما جاء في الأثر عن سيدنا محمد صلى الله عليه و سلم.

iii. **حملات التوعية المجتمعية:**

و تتمثل في البرامج و المحاضرات التي تنظمها النوادي و مؤسسات المجتمع المدني و المؤسسات و الهيئات المشرفة على إدارة المياه ، و التي ينبه من خلالها السكان إلى ضرورة المحافظة على المياه

.

iv. **البرامج الإعلامية:**

و تتمثل في البرامج المرئية و المسموعة و الإعلانات بالمجلات و الجرائد الورقية و الإلكترونية و مواقع التواصل الاجتماعي و الملصقات و اللوحات الإرشادية التي تعلق في الشوارع و توّزع في المحلات التجارية و المرافق الخدمية و غيرها.

v. **الفعاليات التنافسية:**

و تتمثل في الفعاليات التي تشرف عليها النوادي و المؤسسات المعنية بشئون المياه و التي تتمحور حول مبدأ المحافظة على المياه ، و تشجيع الاختراعات و الأفكار التي تحقق هذا المبدأ، ورفع درجة التنافسية بين كل مؤسسات المجتمع في إتباع الوسائل الأكثر نجاعة في المحافظة على المياه.

2. الدعم المؤسسي:

تعاني الإدارات المحلية التي تعنى بالإشراف على إدارة الموارد المائية من العديد من المشاكل تتمثل في النقص الحاد في الدعم المالي و عدم فعالية الحماية القانونية و سوء التنظيم و الإدارة و عدم وجود الكوادر المتخصصة في إدارة المياه ، الأمر الذي جعل العشوائية و العبثية سمات أساسية تتميّز بها هذه الإدارات ، و لضرورة العمل على إيجاد أداءً جيداً لهذه الإدارات لابد من وضع استراتيجيات بعيدة المدى تضبط عمل هذه الإدارات ، و اتساقا مع ذلك و لتحقيق الاستدامة في أداء هذه الإدارات و لضمان تدفق الإمدادات المالية ينبغي العمل على بناء مؤسسات فاعلة تتميّز بالتنظيم و تُدار من ق بل متخصصين في شئون المياه ، و تُسَنّ القوانين و اللوائح التي تنظم عملها و تحميه ، و تُدعم بالمال الكافي لإنجاز مهامها ، و تبرز ضرورة هذا الدعم من خلال متابعة الشركة العامة للمياه و الصرف الصحي و التي تشرف بشكل مباشر على إمدادات المياه و الصرف الصحي بالمدينة ، حيث تبيّن أن قلة الدعم المادي بمختلف أشكاله العيني و النقدي ، و عدم وجود تفعيل القوانين التي تحمي عملها من انتهاكات المواطنين أسباب رئيسة لتراجع أدائها في ضبط استهلاك المياه و بالتالي فهي أقرب للفشل في إدارة المياه منها للنجاح

3. تنمية مصادر المياه:

تفرض محدودية المصادر المائية نمطاً خاصا من الاستغلال ، و تصنف على أنها مصادر آيلة للاضمحلال مما يدعو إلى إيجاد خطط فعالة لتنميتها و تطويرها لضمان استمرارية تدفقها ، بحيث يشمل هذا البرنامج ما يلي:

i. حماية المياه الجوفية السطحية من التلوث الناجم عن ظاهرة الآبار السوداء المفتوحة من الأسفل و التي تسبب في تسرب مئات آلاف الأمتار المكعبة من مياه الصرف الصحي الملوثة ، و ذلك بمكافحة هذه الظاهرة والعمل الفوري على ربط المدينة و مجاوراتها بشبكات تنتهي إلى وحدات معالجة المياه.

ii. توجيه العاملين بالنشاط الزراعي إلى التقليل من استخدام الأسمدة و المبيدات الحشرية في الأودية التي تتعرض إلى فيضانات السيول و التي تتسرب إلى المياه الجوفية حاملة معها بقايا هذه الأسمدة و المبيدات مما يسبب في تلوث المياه الجوفية.

iii. العمل على التخلص من البرك و المستنقعات الآسنة التي تعمل على جمع الأملاح و الملوثات من طبقات التربة العلوية و نقلها عبر التسرب الرأسي إلى الخزانات السطحية.

iv. التقليل من اندفاع المياه عبر الأودية و المسيلات و ذلك بإنشاء السدود التعويقية و الحاجزة لإفساح المجال للمياه لكي تتسرب رأسيا نحو الخزانات السطحية و بالتالي ترتفع مناسيب المياه بها ، كما يمكن حجز المياه و تجميعها في صهاريج و أحواض محكمة للاستفادة منها في الأنشطة الزراعية و الرعوية.

v. إنشاء محطات التحلية على الآبار ذات الملوحة العالية لتنقية مياهها و الاستفادة منها كمياه للشرب والاستغلال البشري ، لكي يتم التخفيف من وطأة استنزاف المياه العذبة سواءً من الخزانات الجوفية بالمنطقة أم تلك المياه المتدفقة عبر منظومة النهر الصناعي.

4. تطوير شبكات الإمداد المائي:

تنساب المياه في التجمعات الحضرية و المشاريع الزراعية و الصناعية عبر شبكات ضخمة و متداخلة من الأنابيب مختلفة الأشكال و الأحجام و الخزانات الرئيسة و الفرعية ، الأمر الذي يجعلها عرضة للتلف من حين لآخر ، خاصة إذا لم تتعرض للصيانة الدورية ، و هذا بدوره يؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من المياه قبل وصولها إلى مستهلكيها مما يتطلب بذل جهود حثيثة في مراقبة هذه الخطوط و صيانتها بشكل مستمر ، و تطويرها من حين لآخر و استبدال التالف منها بأنابيب أكثر إحكاما للمحافظة على أكبر قدر من المياه ، واستخدام الأنابيب و الخزانات المتوافقة مع ظروف البيئة المحلية لضمان جودة الأداء لأطول فترة ممكنة.

5. الاستفادة من المياه غير التقليدية

تعرف المياه غير التقليدية بأنها المياه المستهلكة و غير الصالحة للاستهلاك البشري المباشر و التي تتمثل في المياه المستخدمة في الأغراض الصناعية و مياه الصرف الصحي و المياه المالحة و العسرة و شديدة التلوث و التي يمكن إعادة استخدامها في الأغراض الصناعية و حتى الزراعية و الشرب وفق ضوابط الصلاحية الآمنة ،و الاستفادة من المياه غير التقليدية تأخذ عدة صور ابتداءً من تنقيتها و تحويلها إلى مياه صالحة و انتهاء باستخدامها في أنشطة لا تتأثر بملوحتها و لا عسرتها كبعض الأنشطة الصناعية و أعمال التنظيفات بمختلف أشكالها و أعمال البناء و التشييد و غيرها ، و هنا تجدر الإشارة إلى ضرورة الحيطة في استخدام المياه المالحة و العسرة لأن تجمع كميات كبيرة من الأملاح و المواد الفزيائية قد يؤدي إلى استحداث مشاكل بيئية خطيرة تتمثل في تلوث التربة و انعدام صلاحيتها.
ويمكن تناول الموارد غير التقليدية التالية :

i. مياه الصرف :

فقد بدات بالفعل العديد من دول العالم في الاهتمام باعادة استخدام مياه الصرف حيث ان تصريف تلك الانواع من المياه دون معالجة الى المسطحات المائية بسبب مشاكل بيئية خطيرة فضلا عن كون القائها - حتى بعد معالجتها - دون اعادة استخدامها يعد اهدارا لكميات كبيرة من المياه , ولكن يراعى حماية مصادر المياه من التلوث من الاساس ومن انخفاض نوعيتها عن المدى الطويل بهدف التوسع في اعادة استخدام مياه الصرف ون الاضرار بخصائص التربة اوصحة الانسان وعندئذ يكون لاعادة استخدام مياه الصرف فائدة مزدوجة من منظورين :

الاول : حماية البيئة

الثاني : اضافة موارد مائية جديدة (ترشيد موارد)

ويوجد ثلاثة انواع من مياه الصرف يمكن الاستفادة من اعادة استخدامها وهي :

a. اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي :

وتلك المياه عادة تكون مشبع بنسب عالية من عناصر المخصبات الزراعية اضافة الى مخلفات المبيدات الحشرية السامة لذا ينبغي اجراء معالجتها من خلال تنقية تعمل على تخفيف تلك النسب من التلوث ,وتشير المعايير الدولية الى امكان استخدام مياه الصرف الزراعي في الري اي اعادة تدويرها اذا كانت في حدود متوسط ملوحة 0.002 %. ويمكن استخدامها في الري بعد معالجتها او خلطها بمياه عذبة دون حدوث مشاكل ,للمساهمه في ترشيد المياه العذبة ودعم استدامة المجتمعات الجديدة .

b. اعادة استخدام مياه الصرف الصناعي :

ولهذه النوعية من المياه احتياطات كثيرة يجب مراعاتها حيث تتوقف على طبيعة كل صناعة وبالتالي طبيعة المياه الناتجة ونوعية وتركيز الاملح او المعادن الموجودة بها , وهي عادة ماتحتوي على نسبة من الاحماض و الزيوت و الشحوم التي لابد من التخلص منها لامكان اعادة استخدامها , اما بالنسبة للمياه التي تنتج من تشغيل محطات توليد الكهرباء ومياه التبريد في الصناعة فانها مياه خالية من الملوثات العضوية وغير العضوية ولكنها ذات درجة حرارة مرتفعة وذلك امر من السهل التغلب عليه

عن طريق ايجاد بعض العوائق في مسار المياه لاطالة فترة وصولها الى نقطة استخدامها وبالتالي انخفاض درجة حراراتها ,وبذلك فان اعادة دورة المياه الناتجة عن العمليات الصناعية المتاخمة للتجمعات العمرانية الجديدة يمكن ان تتحول من عبئ على المرافق بما يستتبعها من تكاليف الى اضافة نسبية لمنظومة التنمية العمرانية للمجتمعات الحضرية الجديدة .

c. اعادة استخدام مياه الصرف الصحي :

لتقليل استهلاك المياه النظيفة وتقليل الهالك من المياه وحصر التلوث,ولابد من معالجتها اولا ولكن تتفاوت درجة المعالجة طبقا لنوعية المياه الناتجة وتبعا لطبيعة ونوعية الاستخدام التالي لها ,وتوضح بعض الدراسات التي اجريت ان مياه الصرف الصحي التي تتم معالجتها معالجة اولية فقط انها تحتوي على بكتيريا وفيروسات وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للامراض ولذلك لابد من اجراء العديد من المعالجات لضمان خلوها من مسببات الامراض ,ومن طرق المعالجة لمياه الصرف الصحي:

i. الطرق الابتدائية : (التصفية الاولي - احواض الترسيب الابتدائي - المعالجة الاولية)
ii. الطرق الثانوية : (برك الاكسدة الطبيعية - الحماة المنشطة - الترشيح البيولوجي)
iii. عمليات المعالجة الفيزيائية و الكيميائية و الحيوية

ويمكن الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة ببعض المجالات منها :

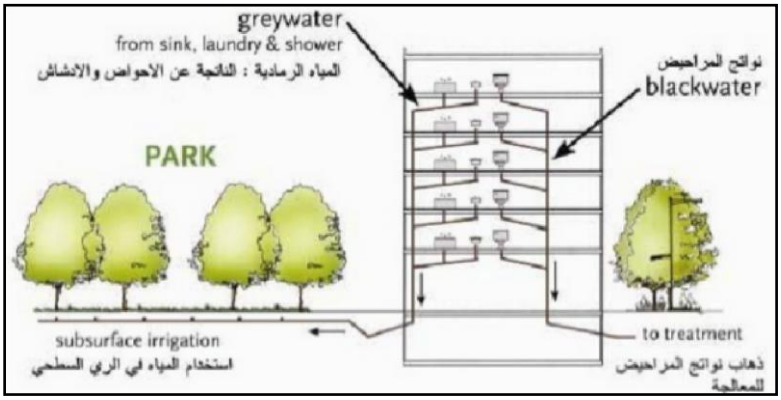
- الاغراض الصناعية المتاخمة للتجمعات السكنية
- كمياه للتبريد
- الاغراض الترفيهي و الجمالية كانشاء البحيرات الصناعية وتنسيق المواقع
- الاغراض الثانوية مثل غسيل الشوارع و ري الحدائق العامة بالمجتمعات الحضرية
- تغذية الخزانات الجوفية .

مميزات استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة :

- انها مصدر اضافي لمياه الري و الاحتفاظ بالمياه الاجود للشرب و الاستخدام المنزلي .
- انها مصدر رخيص الثمن.
- الاستفادة من المغذيات النباتية التي تحويها مياه المجاري (نيتروجين -فسفور -... الخ)
- تحسين نوعية مخلفات المجاري قبل وصولها للمياه الجوفية .
- تحسين الخواص الفيزيائية للتربة بما في ذلك قابلية التربة للاحتفاظ بالمياه .
- انها طريقة اقتصادية للتخلص من الخلفات لمنع التلوث و المشكلات الصحية .

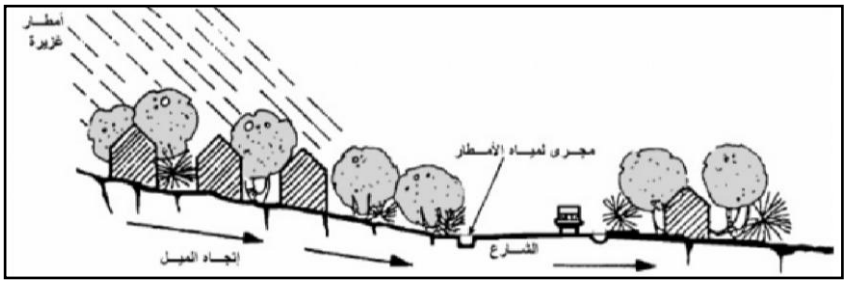
مساوئ استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة :

- مياه الصرف الصحي غيرالمعالجة جيدا قد تكون خطرا على الصحة العامة .
- احتمال التلوث الكيميائي للماء الارضي



اعادة استخدانم مياه الصرف الصحي و الاستفادة منها في الري(20.3)

ii. **اعادة استخدام مياه السيول :**



تجميع مياه السيول للاستفادة منها في اغراض الري (21.3)

بالاستفادة من مياه السيول يمكن تحقيق اكثر من فائدة لدعم استدامة المحتمعات الحضرية الجديدة

- الاولى : تحقيق عامل الامان بتلاشي الكوارث الطبيعية التي قد تنجم عن السيول كاحد مظاهر المنطقة الطبيعية و التي يتم التاكيد عليها في وضع المخططات العامة و اللوحات الاساسية بالمخطط العمراني ,حيث يراعى عدم البناء في مسارات السيول او بتغيير مجرى السيل نفسه.
- الثانية : بالاستفادة من مياهه عن طريق توجيهه الى خزانات ارضية مصممة ومدروسة لتستوعب الكميات المتوقعة من مياه هذه السيول كفائدة ثانية .

7.4.3. استدامة منظومة الحفاظ على البيئة المحلية :

بالنظر لشكل العمران الراهن وازاء فضايا البيئة المعاصرة يتم القاء الضوء على بعض النقاط التي ينبغي تناولها غلى المستوى العمراني و التي تساهم في حيوية واستدامة المناطق السكنية بالمجتمعات الحضرية الجديدة ,وبالبحث في ادبيات الاستدامة وتناولها من منظور عمراني ومعماري يمكن مصادفة العديد من النقاط المؤثرة على شكل العمران ومنظومة الاستدامة ,والتي يمكن التركيز على قضيتين منها وهي : قضية التلوث ,وقضية المخلفات البلدية الصلبة كقضايا عالمية يمكن الاسهام بالبعد العمراني في التخفيف من حدتها .

1.7.4.3. التناول الاستدامي لقضية التلوث :

تعريف التلوث البيئي :

هو اي تغيير او افساد طارئ او مزمن في خصائص النظم و العوامل و المواد البيئية او في نوعيتها بالدرجة التي تجعلها غير صالحة للاستعمال المفيد في الاغراض المخصص لها او يؤدي استخدامها الى اضرار صحية او اقتصادية او اجتمعاية على المدى القريب او البعيد .

التناول الاستدامي لقضية تلوث الهواء :

تعاني المدن الكبرى من تلوث هوائها بدرجة ملحوظة , ولعل اهم مصادر هذا التلوث هو الصناعة ووسائل النقل ,وهذا التلوث اصبح سببا رئيسيا في انتشار الامراض خاصة امراض الجهاز التنفسي و الشعب الهوائية كما تبلغ الخسائر الناجمة عن هذا التلوث بمبالغ طائلة ,وكل هذا يوحه المخططين الى :

- دراسة استعمالات الاراضي بنوع من التاني لفصل الانشطة الملوثة عن المناطق السكنية
- دراسة مسارات المرور الالي ومعدلاته بحيث يكون الاثر البيئي الناجم في النطاقات المقبولة صحيا .
- دراسة تنسيق المواقع المواقع بحيث تنتج منظومة التشجير و المسطحات الخضراء كميات من الاكسجين وتمتص ثاني اكسيد الكربون و الغازات غير المرغوبة بالهواء وترشح الاتربة العالقة ... الخ
- انتقائية اماكن جمع النفايات و القمامة بحيث لا تكون في اتجاه الرياح وتكونعلى اطراف المدينة .

- ابعاد المناطق السكنية عن الشوارع الرئيسية بمقدار 50 متر على ان يملا هذا الفراغ بالاشجار وبذلك يمكن ان يخفف من الضوضاء و التلوث بنسب جيدة .
- العناية بنظافة الشوارع وغسلها ونظافة الساحات العامة ورش الطرق الترابية بالمواد المناسبة المانعه لتطاير الغبار عند هبوب الرياح او مرور وسائل النقل .
- تعبيد جميع الشوارع و الطرق و الساحات
- تخطيط شوارع المدينة الرئيسية بصورة عمودية على اتجاهات الرياح الملوثة بالاتربة وذلك بغض عزل الاحياء السكنية عن مؤثرات التلوث الهوائي
- اختيار اماكن مواقف السيارات بعناية بحيث لا تؤثر على المساكن ويتم عزلها عنها بالاشجار .

التناول الاستدامي لقضية تلوث المياه :

يتم تناول تلوث المياه على المستوى البيئي من خلال ثلاث صور :

1. تلوث مياه الامطار :

وهو مايعرف بالامطار الحمضية و التي لها بعض الاثار الضارة و المتمثلة في تاثيرها على زيادة حموضة المجاري المائية مثل الانهار و البحيرات حيث تقضي الحموضة العالية على الكائنات المائية وتؤثر في التوازنات الايكلوجية بها وتسبب ايضا تلوث التربة و الحاق الضرر بالمحاصيل الزراعية و المسطحات الخضراء عموما ,وتنتج هذه الظاهرة عن الاستخدام المتزايد لجميع انواع الوقود الحفري مثل الفحم ومشتقات البترول و الذي يؤدي بعد الحرق الى انبعاث مجموعه من الغازات الحامضية مثل ثاني اكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين واكاسيد النيتروجين حيث تتصاعد هذه الغازات الى الطبقات العليا وتندمج مع بخار الماء المكون للسحب مكونة للامطار الحمضية .

2. تلوث المياه السطحية :

يؤدي صرف المخلفات السائلة على تركيزات مرتفعه من المواد المغذية مثل الفوسفات و النترات للمسطحات المائية الناحداث مايعرف بالتخثث او زيادة المواد المغذية للطحالب و الاعشاب بالمياه ,وينتج عن ذلك نمو الطحالب و النباتات المختلفة ويلحق ذلك العديد من الاضرار بالاحياءالمائية ويسبب اخلال دورة الاكسجين بالمياه كما يساعد على خلق بيئة مناسبة لتكاثر البعوض و الحشرات الاخرى .

3. تلوث المياه الجوفية :

يمكن ارجاء تلوث المياه الجوفية الى استخدام كميات متزايدة من الاسمدة الكيميائية و المبيدات في الحقول الزراعية ونتيجة لصرف المخلفات المختلفة (مياه الصرف الصحي و المخلفات الصناعية) في مناطق غير مؤهلة لذلك مما يحدث تسربا لمركباتها للمياه الجوفية ممايجعل هذه المياه غير مطابقة لمواصفات مياه الشرب التي نصت علها منظمة الصحة العالمية ,وبذلك يجب مراعاة تناول شبكات الصرف الصحي و الصناعي و الزراعي باسلوب يجعل من اختلاط الملوثات الناجمة عنهم بالمياه الجوفية بباطن الارض غير ممكن وخاصة بمنطقة الدراسة التي يعتبر مورد المياه الجوفية بها مورد احتياطي واستراتيجي من الاهمية بماكان وخاصة مع الزيادة السكانية التي قللت حصة الفرد من المياه عموما بحيث بدا الانصراف الى المياه الجوفية ياخذ حيزا بمنظومات تخطيط المجتمعات الحضرية الجديدة .

وللتغلب على مشكلات المياه يراعى :

- توجيه الوعي الاجتماعي على المستوى الفكري لتحد من استعمال المواد الكيميائية التي تنتقل الى المياه بطريقة غير مباشرة عن طريق التسرب عبر مسام التربة
- الاعتماد على ودعم التقنيات الحديثة لتناول المياه كاساس من اسس الاستدامة في الاستفادة من التكنلوجيا في حفظ المياه كمورد بيئي .
- تناول التشريعات الملزمة لمنتجي المواد الكيميائية للبحث في تقليل اثر تلك المواد ومدى تحللها ومن ثم تاثر المياه بها باي صورة من الصور

- ترشيد النفايات بصورها سواء الناتجة عن المصانع او الانابيب النفطية او المناجم ... الخ عن طريق تنقية مكوناتها باستخدام فحوصات كيميائية بصفة دورية على هذه المصادر ,وتجنب التخلص منها في موارد المياه او التاثير عليها بها .
- ضرورة الحد من الاستخدام العشوائي للمياه الجوفية باخذ الاحتياطي الاستراتيجي منه بعين الاعتبار
- الاعتماد على الخزان الجوفي كمصدر فرعي وليس اساسي وتامين الحماية الكاملة له من التلوث .

التناول الاستدامي لقضية تلوث التربة :

تعتبر عملية تلوث التربة بالمجتمعات الحضرية الجديدة عملية معقدة تسببها عوامل مختلفة طبيعية وكيميائية وبيولوجية ,فتتعرض الاراضي الزراعية لانماط متعددة من التدهور ومنها :

- زيادة ملوحة التربة
- تشبع التربة بالمياه
- زحف الرمال
- التلوث الكيميائي و البيولوجي.
- كما يشكل التكلس مع وجود جبس التربة .
- كما ان الزيادة في استخام الكيميائيات الزراعية و المواد البيولوجية المحفزة لنمو النباتات تؤدي الى زيادة تلوث التربة بهذه المركبات ممايسبب تدهور انتاجيتها .

ويرجع تهور الاراضي الى مجموعه من الاسباب :

- الاستغلال الذي يفوق طاقة التحمل الطبيعية لنظام الموارد الارضية , واهم القوى التي تؤدي الى افراط الاستغلال هي الزيادة السكانية بما يستتبعها من زيادة الاحتياجات و التحول من اقتصاد الكفاف الى الاقتصاد التجاري و الزيادة المستمرة في اسعار السلع .
- النظام البيئي الهش للاراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة .
- الجفاف و الرياح النشطة وعدم سقوط الامطار و التي تساعد اساسا على تثبيت التربة .
- نظام الري الدائم والسبب لارتفاع منسوب المياه الجوفية وزيادة ملوحة التربة ولاسيما في المناطق المنخفضة .

وللتغلب على هذه المشاكل لابد من :

- دراسة توزيع السكان على المسطح المعمور بحيث تتناسب مسطحات الاراضي بالمجتمعات الحضرية مع الاعداد المستهدفة من المخططات للتوافق مع المفاهيم المقدرة للحمل وبحيث تكفي المسطحات الخضراء احتياجات السكان في اطار عدم ارهاق الارض.
- دراسة التفاصيل العمرانية بتنسيق المواقع و التي تساهم في تثبيت التربة وحمايتها منالتعرية و التصحر للمساهمة في استقرار وتواصل النسيج الحضري الجديد.
- التعامل مع الايكلوجية الهشة للمناطق الجافة و الصحراوية و الشبه صحراوية بنوع من الحساسية حتى لا تنهار .
- حماية الاراضي الزراعية من الرمال القادمة من المناطق الصحراوية المجاورة من خلال الاحزمة الخضراء
- تناول الارض بالفراغات البينية بالنسيج الحضري نفسه بعناصر التنسيق المناسبة لتقليل اثر الرياح ونقلها للاتربة و الملوثات .

2.7.4.3 التناول الاستدامي لقضية المخلفات البلدية الصلبة :

المخلفات البلدية الصلبة :

هي المواد الصلبة او شبه الصلبة التي تتخلف عن الانشطة الانسانية اليومية العادية ويتم التخلص منها عند مصدر تولدها كنفايات ليست ذات قيمة تستحق الاحتفاظ بها وان كان من الممكن ان يكون لها قيمة في موقع اخر او ظروف اخرى بما يوفر الاوضاع المواتية لعمليات اعادة الاستخدام او التدوير ,وبالتالي يستبعد من هذا التصنيف المخلفات الخطرة و الصناعية و الزراعية ومخلفات الانشاء والهدم .ولذافمن الضروري ايجاد سبل للتعامل معها او التصرف فيها .

مشاكل المخلفات البلدية الصلبة في المناطق السكنية :

بالنظر لمشكلة كمية المخلفات البلدية الصلبة الناتجة عن المناطق السكنية بمنطقة البحث وبالملاحظة يتبين مدى تفاقمها وقد تزايدت حدتها وتاثيرها السئ سواء من الناحية البيئية او البصرية او الاجتماعية او الاقتصادية وتتلخص مشكلة تلك القضية في ان النظم القائمة لم تلبي احتياجات المجتمع ولم توفر الخدمة اللائقة لكافة شرائحة وذلك نتيجة لقصور شامل في مختلف مكونات المنظومة مع عدم توافر المناخ العام المساند , وقد تضمنت المشكلة مجموعه من الاعراض :

- تراكمات بمعدلات مختلفة بانحاء مختلفة بالمحتمعات الحضرية مما جعلها مرتعا للحشرات و القوارض .
- اجراء عمليات الجمع و النقل و التجميع باساليب يغلب عليها انخفاض الكفاءة .
- انخفاض كفاءة وسائل اعادة التدوير
- الاعتماد على المقالب المكشوفة في عمليات التخلص النهائي .

طرق التعامل مع المخلفات البلدية الصلبة :

1. التخزين storage :

هو احتواء المخلفات بعد تولدها وقبل تجميعها بطريقة امنة للصحة و البيئة .

2. الجمع collection :

هو ازالة المخلفات المتراكمة او غير المحتواه من مصادر تولدها او من موقع مركزي محدد للتجميع يتم توصيل تلك المخلفات اليه .

3. الخفض reduction :

هو الاقلال من كميات المخلفات من المنبع او في المراحل التالية

4. النقل المرحلي التحويلي transfer :

وهي نظم نقل كميلي الى مراكز تجميع وسيطة بما يمكن من نقلها بوسائل نقل كبيرة بعد ذلك الى مسافات طويلة نسبيا خفضا لنفقات النقل

5. اعادة التدوير recycling :

هي استعادة المواد من تجمعات المخلفات بغرض استخدامها باحد الوسلتل التالية :(في الاستخدام الاصلي او في نفس الصورة ولكن لاستخدام اخر او كمادة اولية في خط الانتاج ذاته ا كمادة اولية في خط تصنيع اخر بعد معالجتها او تغيير تكوينها .. الخ)

6. الكمر الهوائي او التكمير composting :

انتاج سماد عضوي وذلك بالتحلل البيولوجي للجزء العضوي من المخلفات تحت درجة حرارة عالية نسبيا بما يقضي على الكائنات الممرضة و البقايا النباتية الضارة .

7. الحرق combustion :

وهو اشعال المخلفات ويشمل : الاشعال بالحرق المفتوح او الحرق المحكوم في افران خاصة (الترميد) سواء باسترجاع او بدون استرجاع للطاقة .

8. المقلب dump :

وهو مكان للتخلص المفتوح وغير المنظم من المخلفات ويمثل طريقة غير سوية بيئيا , وقد تؤدي الى انتشار الحرائق وتكاثر الحشرات و القوارض وتلوث المياه الجوفية .

9. الطمر في مدفن صحي sanitary landfill :

هو موقع ارضي مخصص للتخلص من المخلفات الصلبة بطريقة امنة صحيا وبيئيا ,وتفرد فيه المخلفات في طبقات وتدك جيدا ثم تغطى بمادة خاملة بحيث تصبح المخلفات مطمورة في الارض بشكل امن , وتتخذ الاحتياطات الواجبة سواء باستعادة او تصريف الغازات الناتجة بشكل امن وكذلك تصريف او معالجة تركيز السوائل المتكونة بصورة سليمة درءا لتلوث مصادر المياه .

الاشتراطات الواجب توافرها في اماكن معالجة المخلفات :

1. اماكن استقبال ومعالجة والتخلص من القمامة :

- يحظر القاء او معالجة او حرق القمامة و المخلفات الصلبة الا في الاماكن المخصصة لذلك بعيدا عن الناطق السكنية او الصناعية و الزراعية و المجاري المائية .
- يحظر نهائيا حرق المخلفات بالمناطق السكنية او الصناعية ,ويتم الحرق في محارق خاصة يراعى فيها التالي :
  - ان تكون في عكس اتجاه الرياح السائدة للمناطق السكنية
  - ان تبعد 1.5كم غن اقرب منطقة سكنية .
  - ان تكون سعه المحرقة او المحارق المخصصة تكفي لحرق القمامة المنقولة لها خلال 24 ساعه .
  - ان يكون موقع المحرقة في مكان تتوافر به مساحة كافية لاستقبال القمامة المتوقعه طبقا لطبيعة النشاطات بالمنطقة الحضرية وتعداد سكانها .
- يجب ان يكون استقبال ومعالجة النفايات على مستوى كنتوري منخفض عن المنطقة المحيطة
- ان تكفي المساحة لتشوين القمامة المزمع نقلها وكذلك العمليات الاخرى التي تجري بالموقع ,
- وجود مصدر للمياه لحالات الطوارئ او الاستخدامات الاخرى
- توفير المعدات اللازمة للتشوين و التقليب و التخلص من الرماد بدفنه بحيث لا يتطاير للهواء او يتسرب للمياه الجوفيه
- يمنع منعا باتا القاء او صرف المخلفات الصلبة او السائلة او الغازية من المنشات و المساكن او من عمليات الصرف الصحي وغيرها في مجاري المياه على كامل طولها .
- منع استخدام جوانب المسطحات المائية كاماكن لجمع المخلفات او معالجتها

2. المقالب العمومية و الخصوصية :

- ان يكون الموقع في منطقة سهلة المواصلات
- ان يكون الموقع في عكساتجاه الرياح السائدة بقدر الامكان
- الاتقل المسافة بينه وبين المساكن 250 م وان تتناسب مساحته مع كمية المخلفات.
- ان يحاط بسور من مادة مناسبة بارتفاع لا يقل عن 1.8م
- اذا اريد تحويل القمامة الى سماد عضوي يجب تخصيص مكان مناسب لفرزها وازالة مابها من الزجاج و المعادن و الحجارة وغيرها .

3. **مواقع الردم الصحي :**

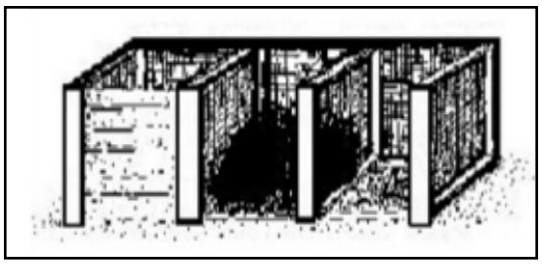
- ان تكون بعيدة عن المناطق السكنية و النوسعات العمرانية وفي عكس اتجاه الرياح
- يفضل ان تكون في منطقة منخفضة تسمح باستيعاب القمامة ويمكن استخدام مناطق المناجم القديمة -ان وجدت - ذات الارضية و الجوانب الصماء بعد عمل الدراسات البيئية اللازمة .
- اختيار المواقع ذات منسوب المياه الجوفيه المنخفضة حتى لا تؤثر المخلفات عليها .
- سهولة الوصول للموقع .
- ان يكون بعيدا عن مخرات السيول ويتم تجهيزه وفقا للاسس و العايير البيئية و الفنية اللازمة
- ان يتم تسوير او تشجير منطقة الدفن الصحي
- ان يكون بعيدا عن مناطق الزلازل و المحميات الطبيعية .

4. **مصانع اعادة التدوير ومعالجة القمامة :**

- ان يكون الموقع مناسب نشاط المنشاة من حث اتفاقه مع طبيعة تقسيم المنطقة ووفق خطة استخدام الاراضي في المنطقة .
- ان يكون اموقع المختار بعيدا عن المناطق السكنية والزراعية و الصناعية و المجاري المائية بمسافات كافية .
- ان يكون الموقع المختار في منطقة سهل الوصول اليها وان تكون الطرق المؤدية اليها مناسبة لدخول وخروج السيارات و المعدات .
- ان يكون الموقع المختار في عكس اتجاه الريح السائدة في المناطق السكنية او الصناعية ويتوافر به مصدر للمياه و الكهرباء .
- ضرورة وجود مساحة كافية ويفضل ان تكون المنطقة القريبة لموقع المصنع يمكن تجهيزها كموقع دفن صحي.
- اقامة سور كثيف من الاشجار حول المصنع .

الاستفادة من تدوير النفايات العضوية الناتجة عن المناطق السكنية في تنسيق المواقع :

يمكن التفكير في النفايات الناتجة عن التجمعات السكنية لتحويلها الى نقاط تميز من خلال اجراءات الفصل لها و الاستفادة من تلك العضوية منها في تسوية التربة و الامداد بالسماد العضوي و الذي يمد بصورة حيوية متطلبات النباتات من عناصر الغذاء بشكل متواصل ومفضل من وجهه نظر خبراء تنسيق المواقع .
كما يمكن الاستفادة من الاوراق المتساقطة لعمل مايسمى بكومات السماد العضوي وهذه يمكن عملها بشكل بسيط من خلال تكويم النفايات العضوية واوراق الاشجار ومخلفات الحدائق



طريقة تكويم النفايات و استخدامها كسماد عضوي(21.3)

5.3 ثانيا : استدامة المناطق السكنية على المستوى المعماري :

1.5.3 استدامة الدواخل المعمارية بالابنية السكنية :

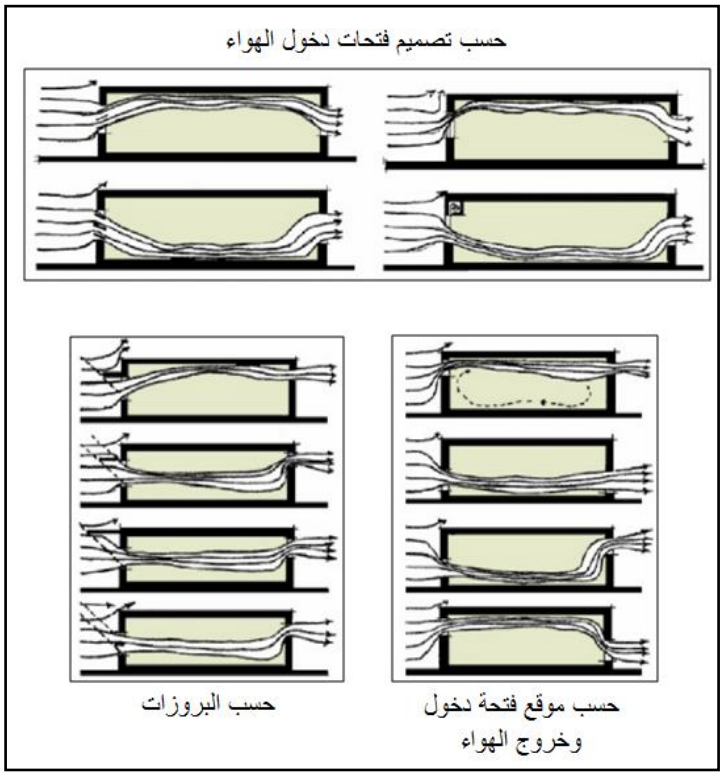
ويتناول التوجيه الاستدامي للدواخل المعمارية كجزء من دراسة الاستدامة على المستوى المعماري بالابنية السكنية بالمجمعات الحضرية الجديدة من خلال نقاط خمسة : وهي : تحقيق جودة الهواء و التوجيه الاستدامي للاضاءة و التصميم الصوتي وتناول التشطيبات وكذا البيئة المحيطة بالدواخل المعمارية .

1.1.5.3 تحقيق جودة الهواء بالدواخل المعمارية بالابنية السكنية :

تعني حالة الهواء بالدواخل المعمارية للابنية السكنية : اجمالي الخصائص الطبيعية و الكيميائية و البيولوجية للهواء بالبيئة الداخلية ,وبالنسبة للهواء داخل الفراغات فان مصادر التلوث في اغلب الحالات لا تاتي من خارج المبنى بل من الداخل ,وقد تساهم مواد البناء و التشطيبات المصنعه وكيمياويات البناء المختلفة و التي تساهم في تركيز الملوثات بالهواء وخلق بيئة غير صحية ,وبصدد التحدث عن جودة الهواء بالدواخل المعمارية فانه يجب تناوله من خلال النقاط التالية :

تهوية الدواخل المعمارية :

تعد التهوية احد اهم العوامل للتغلب على تركيز الملوثات بالدواخل , وهنا تظهر اهمية توجيه فتحات الابنية في اتجاه التهوية لاتجاه الرياح السائدة ,مع الاهتمام بوجود اكثر من فتحة بالفراغات المعمارية لخلق تيار هوائي مناسب ,وفي حالة وجود الفراغات بوضعيات غير مواجهه للرياح السائدة عندئذ يمكن الاستعانة ببعض التقنيات كالملاقف وكذا و التي تعلو اسطح الابني لتواجه الرياح السائدة وسحبها لدواخل الابنية .



الاشكال المختلفة لتصميم فتحات الهواء لتامين التهوية الطبيعية اللازمة (22.3)

ضبط نسبة الرطوبة الدواخل لمعمارية :

ومن حيث ضبط نسبة الرطوبة بالدواخل : فانه يمكن الاعتماد على المواد المسامية (porous materials) مع شروط استخدامها دون تغطيتها او طلائها بدهانات تسد مسامها ممايساعد في ضبط نسبة الرطوبة داخل المبنى حيث ان هذه المواد تحتفظ بالرطوبة في مسامها ليلا و التي تكون اعلى وتتطلق هذه الرطوبة من مسام تلك المواد نهارا صيفا مما يساعد في التحسين النسبي لجودة الهواء و الاحساس بالاحة الحرارية , ومن امثلة تلك المواد و المتاحة الطوب و الحجار الطبيعية و الاخشاب غير المدهونة بدهانات تسد مسامها .

ومن المهم باخذ الرطوبة بعين الاعتبار ان لا يتم تغطية الاسطح الداخلية للحوائط بمواد سدودة اذا كانت نسبة الرطوبة بالدواخل اقل من 85 % , وهي نسبة غالبة على الدواخل بمنطقة الدراسة مما يوجه الى ضرورة ان تكون الاسطح الداخلية للحوائط من مواد مسامية لتحسين جودة الهواء من خلال الاحتفاظ بنسبة الرطوبة المطلوبة في المناخ الحار الجاف .

ضبط درجات الحرارة بالدواخل المعمارية :

هنالك عدة عوامل تساعد على خفض درجات الحرارة وضبطها ومنها : تامين التهوية اللازمة مع مراعاة الارتباط بلون الحوائط الخراجية حيث انه في حالة اللون الابيض للخوارج فان التهوية ليلا تكون اكثر تاثيرا في تبريد الدواخل وحينئذ يكون تاثير التهوية معتمدا ايضا على سمك الحوائط الخارجية حيث يكون التاثير اقوى في حالة الحوائط الخرجية قليلة السمك ,وتثبت الدراسات انه كلما كانت الالوان الخراجية داكنة كلما ساعد ذلك في احرار الدواخل وعلى العكس بالنسبة للالوان لبيضاء و الفاتحة للاسطح الخارجية , مما يوجه المصمم الى ضرورة النتقائية الالوان البيضاء و الفاتحة للغلاف الخارجي للمبنى باخذ درجة حرارة الدواخل بعين الاعتبار .

تناول شكل الفتحات لتحسين جودة الهواء بالدواخل المعمارية :

في الابنية السكنية ينبغي دراسة الفتحات وشكلها بحيث تعطي اذاء ذو كفاءة من حيث الانتقال او العزل الحراري وكذا الضوء ومعالجة الاشعاع الشمسي المؤثر ,ويمكن من حيث شكل الفتحات ومعالجتها التحكم في كمية الحرارة الداخلة الة الفراغات وذلك من خلال دراسة شكل الفتحات و ارتفاعها ومساحتها وتوجيهها .

2.1.5.3 توجيه البعد الاستدامي للاضاءة بالدواخل المعمارية :

ويتم تناول توجيه الاضاءة بالدواخل المعمارية من عدة نقاط :

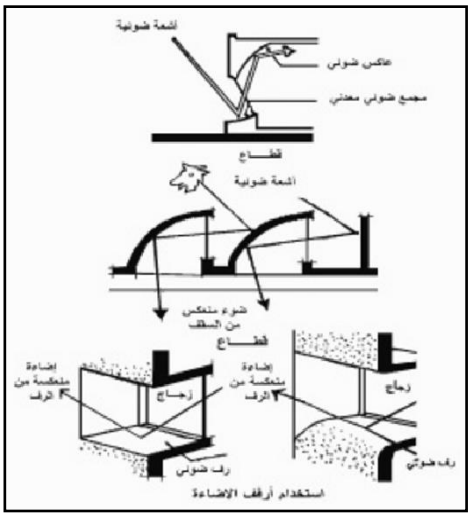
توجيه الاضاءة الطبيعية :

ينبغي بالابنية السكنية الاعتماد على الاضاءة الطبيعية نهارا كلما كان ذلك ممكنا فهي الاحسن من حيث الجودة و البيئة الناتجة عنها كطريقة اضاءة وهي الاكثر توفرا و انتشارا وراحة , ويمكن القول بانها الاهم من منظور الاستدامة من جيث :

- انعدام تكلفتها اقتصاديا .
- انعدام اثارها الجانبية .
- فضلا عن استمراريتها و استدامتها .

لذا يجب تصميم الفتحات باخذ الاضاءة الطبيعية بعين الاعتبار لترشيد الطاقة ,فيراعى :

- ان يكون بكل حجرة نافذتان بقدر الامكان موزعتان على حائطين حتى يتم تجنب ظاهرة الزغللة
- توزيع الشبابيك و اختيار اماكنها وتصميم تفاصيلها للحصول على اكبر قدر من الضوء الطبيعي وبخاصة المنعكس مع محاولة تجنب الضوء المباشر .
- كما يراعى التوجيه : حيث انه باخذ التكامل في التصميم بعين
- الاعتبار يمكن الربط بين التوجيه بغرض الاضاءة وكذا الكسب الحراري الناتج عن الفتحات و بالتالي يمكن التوجيه نحو الشمال للحصول على اضاءة طبيعية منتظمة ونحو الشرق والجنوب بعد عمل التدابير اللازمة
- كما يراعى انتقائية نوع الزجاج المستخدم : في الفتحات بربط الاضاءة مع الكسب الحراري غير المرغوب بمنطقة الدراسة ,وبذا يمكن اللجوء الى نوعيات الزجاج الماص او العاكس للحرارة .



تقنيات الاسطح العاكسة للحصول على الاضاءة الطبيعية (23.3)

- ويمكن استخدام الفتحات الداخلية لنقل الضوء من احدى الواجهات الى الاخرى ولاسيما للفراغات ذات الاحتياج غير الكبير للضوء كغرف النوم او الحمامات بالوحدات السكنية وبذلك تبدو بعض التقنيات كفتحات الاضاءة العلوية وفتحات السقف و المناور فعالة لتوفير هذه الاضاءة الطبيعية المطلوبة على المستوى الاستدامي .
- كما يجب دراسة الموقع العام للابنية السكنية وعلاقتها بعناصر الجوار المختلفة بحيث لاتعوق الاضاءة الطبيعية .
- تخصيص بعض الفراغات المكشوفة (كالافنية مثلا)بالمبنى لتسمح للشاغلين بالاستفادة من الاشعة فوق البنفسجية مع مراعاة عامل الخصوصية .
- اهمية دراسة زوايا الشمس على مدار العام لتحديد ارتفاعات الابنية عند تخطيط الموقع و المسافات البينية بينها حتى لا يحجب مبنى الضوء الطبيعي عن اخر قريب منه او يواجهه .

توجيه الاضاءة الصناعية :

من خلال :

i. معدلات شدة الاستضاءة :

عادة يتم استخدام الاضاءة الصناعية بحالتين : الاولى عنما تكون الاضاءة الطبيعية غير كافية بالاجزاء البعيدة عن النوافذ ,والثانية مهما بفترات المساء وبكل الاحوال توجد معدلات لشدة الاستضاءة طبقا لطبيعة الاستخدام بالفراغات السكنية .

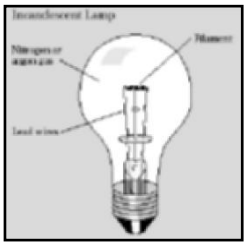
الفراغات السكنية	شدة الاستضاءة المطلوبة (لكس)		
	الحد الأدنى	الحد الأقصى	ملاحظات
حجرة المعيشة	٢٠٠	٤٠٠	
حجرة النوم	٦٠	٨٠	للإضاءة العامة بخلاف الإضاءات الموضعية الخاصة
المطبخ	٢٠	٥٠	للإضاءة العامة بخلاف إضاءة موضعية تتراوح من ٥٠ : ١٠٠ لكس فوق كل من البوتاجاز والحوض ومنضدة التحضير
الحمام	٥٠	١٠٠	للإضاءة العامة بخلاف الإضاءة الموضعية على جانبي المرآة الموضوعة فوق حوض غسيل الأيدي

جدول يوضح شدة الاضاءة المطلوبة في الفراغات المختلفة(1.3)

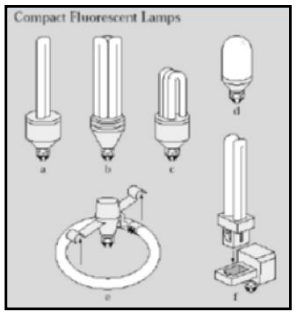
ii. انتقائية وحدات الاضاءة الصناعية :

يراعى في انتقائية وحدات الاضاءة ان تكون من النوع المرشد في استهلاك الطاقة , فتجد انواع للمبات الاضاءة ولكل منها استعمالها وخصائصها ,كما يلي :

- **لمبات التوهج التقليدية :** وهي تستهلك 95 % من الطاقة في الانبعاث الحراري وبذا فان فعاليتها من حيث الاضاءة و الترشيد غير عالية .
- **لمبات الفلورسنت :** وهي تستهلك حوالي 20 % فقط من الطاقة في صورة انبعاث حراري و الكمية الباقية تستهلك في الاضاءة مما يجعلها من افضل انواع اللمبات من حيث ترشيد الطاقة بالاضاءة ,كما يوجد من اللمبات الفلورسنت النوع المدمج , ولكن على المستوى الصحي كاحد اهتمامات العمارة المستدامة الاشارة الى انه ينشا عن لمبات الفلورسنت اشعاعات ذات تاثير غيرمحمود على المستوى الصحي على المدى البعيد .
- **لمبات الهالوجين :** وهي احد انواع لمبات التوهج و التي تم مؤخرا تطويرها لتصبح افضل من حيث استهلاك الطاقة لتستخدم حوالى 60 % من الطاقة في الاضاءة وان كانت غالية اثمن مقارنة بلمبات الفلورسنت .



لمبات التوهج التقليدية (24.3)



لمبات الفلورسنت (25.3)

iii. الموارد المستدامة للامداد بالطاقة اللازمة للاضاءة :

كما انه من المهم الاشارة الى استخدام الخلايا الفوتوفولطية (خلايا الطاقة الشمسية) في الاضاءة الصناعية كمورد متجدد ومستدام للامداد بالطاقة اللازمة للاضاءة و التي تتميز بان حاجتها للصيانه قليلة فضلا عن امكانية اضافتها كجزء من عناصر الابنية نفسها (الفتحات - الاسقف - الواجهات ... الخ) كما لا يترتب عليها ضوضاء كالناتجة عن المولدات التقليدية .

iv. الوان الفراغات الداخلية :

كما يتم التوجه الى الالوان البيضاء و الفاتحة بدهانات الدواخل المعمارية باخذ الاضاءة بالاعتبار .

v. التقنيات المستخدمة :

ومن المهم وباخذ الاستدامة و الترشيد بعين الاعتبار الاشارة الى التقنيات الذكية و الاكترونية في تجهيزات الكهرباء عموما حيث يمكن عمل سويتشات ذاتية الغلق يتم ضبطها على فترات عمل مناسبة لبعض الاغراض كاضاءة السلالم او الاضاءة التي تتطلب توقيتا معينا كمداخل العمارات او على اعمدة الانارة الخارجية ... الخ وهي كلها تقنيات تساهم في ترشيد الطاقة ومن ثم دعم الاستدامة .

3.1.5.3 توجيه البعد الاستدامي للتصميم الصوتي بالدواخل المعمارية :

تعتبر شدة الاصوات من 10:60 دسيبل ذات وقع طبيعي ولا تسبب اي ضرر(35:60 نهارا و25:45 ليلا) يذكر ولكن الاصوات التي تعلو على ذلك يكون لها وقع غير طبيعي وتعتبر بداية للضوضاء وقد نص قانون البيئة لعام 1994 على ان الحد الاقصى المسموح به لشدة الضوضاء المكافئة لحجرات العمل ذات الانشطة التي تتطلب تركيز ذهني روتيني هو 60 ديسيبل وهو حد يمكن اعتباره مناظرا للنشاط العادي بالابنية السكنية .

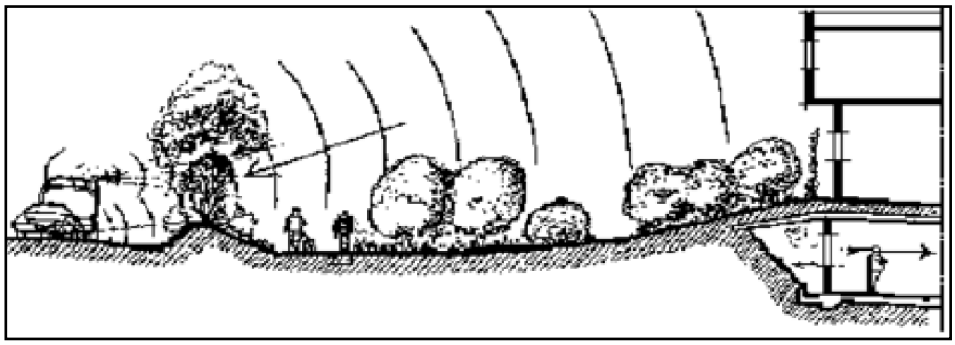
التناول المعماري لمجابهة مشكلة الضوضاء بالدواخل المعمارية :

فضلا عن اسس التصميم الصوتي المتواجدة بمراجع الصوتيات فانه توجد بعض التوجيهات و التي يتم التاكيد عليها على مستوى الدواخل بغرض ضبطها من حيث مجابهه مشكلة الضوضاء ,كما ياتي :

- تعتمد كفاءة الحوائط في منع انتقال الاصوات او الضوضاء على كتلتها ,فالحوائط الاكثر سمكا و الانشاءات الثقيلة تكون افضل في منع انتقال الضوضاء .
- دراسة تاثير الارضيات على انتقال الضوضاء :فيفضل باخذ الضوضاء بعين الاعتباراستخادم ارضيات ذات درجة امتصاص عالية ,كالسجاد ,والموكيت والاخشاب .
- كما يمكن اخذ الضوضاء بالاعتبار عند التصميم المعماري بوضع الفراغات المعمارية التي لا تؤثر فيها الضوضاء بقدر اكبر كالمطابخ و الحمامات وفراغات الخدمات في الجوانب المقابلة لمصادر الضوضاء للحد من الاثر المباشر للضوضاء على الفراغات المعمارية الاكثر اهمية .
- كما ان اللجوء لفكرة الفناء الداخلي بالابنية السكنية تساعد في الوصول لدرجة هدوء اكثر بالفراغات الداخلية ,اذ بتوجيه الفتحات عليها يتم الفصل مابين مصادر الضوضاء الخرجية زكذا الفصل ما

بينها وبين الافنية الاخرى مما يساهم في خفض الضوضاء بالدواخل عند استعمال الفتحات على تلك الافنية .

- وبالوحدات السكنية فان المواد الاكثر شيوعا في التشطيبات بالدواخل المعمارية كالزجاج و المرايا و السيراميك و الرخام و ... الخ لا تساهم في تقليل الضوضاء ,ويمكن الاعتماد على وحدات الاسقف المزيفة في امتصاص الصوت لتقليل الضوضاء بالدواخل ان لزم الامر .
- احكام تسرب الضوضاء من خلال المداخل (lobby at entrance) من خلال العزل الصوتي لها وكذا المخارج لجعلها بمثابة سواتر صوتية مابين الدواخل و الخوارج .
- ومن اهم الاسس للوصول لمعدلات صوتية مقبولة و للتغلب على مشكلة الضوضاء بالدواخل المعمارية يمكن تقليل الضوضاء من المصدر عن طريق زراعة الاشجار فيما بين الابنيةالسكنية ومصدر الضوضاء وخاصة الاشجار ذات الاوراق الكبيرة و التي تساعد في امتصاص الصوت .



تقليل الضوضاء الخارجية بواسطة زراعة الاشجار(26.3)

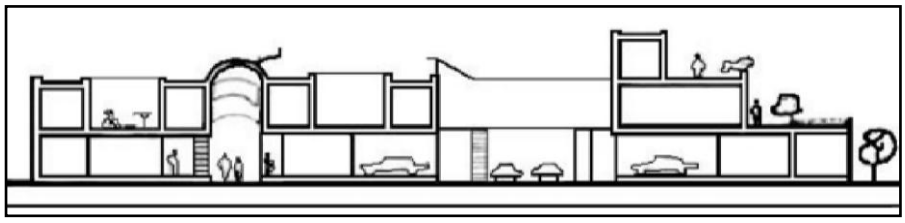
نوع المنطقة	الحد المسموح به لشدة الصوت ديسبل					
	نهارا		مساءا		ليلا	
	من	إلى	من	إلى	من	إلى
المناطق السكنية وبهـا بعـض الـورش أو الأعمال التجارية أو على طريق عام	٥٠	٦٠	٤٥	٥٥	٤٠	٥٠
المناطق السكنية في المدينة	٤٥	٥٥	٤٠	٥٠	٣٥	٤٥
الضواحي السكنية مع وجود حركة ضعيفة	٤٠	٥٠	٣٥	٤٥	٣٠	٤٠
المناطق السكنية الريفية مستشفيات وحدائق	٣٥	٤٥	٣٠	٤٠	٢٥	٣٥

جدول يوضح الحد المسموح به للصوت حسب نوع المنطقة (2.3)

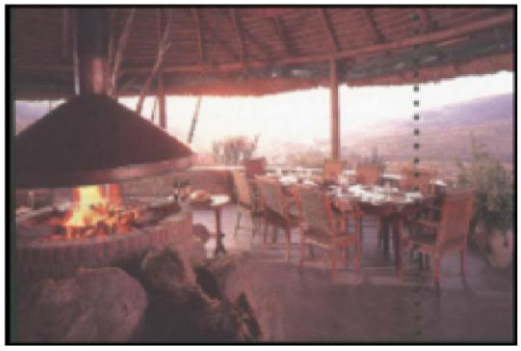
4.1.5.3 توجيه البعد الاستدامية من ناحية البعد البصري و النواحي التشكيلية :

- دراسة الخصائص المميزة لعمارة المناطق الحارة لتعزيز مظهر المناطق السكنية من خلال عمارة محلية تتلاءم مع طبيعة الموقع كالتخطيط المتضام وشوارع المشاة الضيقة المتعرجة و المغطاة بشكل جزئي للامداد بالظلال اللازمة ودراسة نسبة ارتفاعات الابنية الى عروض الشوارع لكسب كل من المميزات المناخية و النفسية للافراد بتلك المسارات كامتداد مباشر للدواخل بما لا يتعارض كل من المميزات المناخية و النفسية للافراد بتلك المسارات كامتداد مباشر للدواخل بما لا يتعارض مع احتياجات انسان اليوم للسيارة مثلا بما تستدعيه من شوارع اكثر عرضا .

- دراسة الفتحات واماكن الاطلال بالوحدات السكنية لتسمح بادراك البيئة المحيطة وتحقيق نوعا من الانفتاح للاحساس بساعات النهار و الليل وكذا تغيرات الجو الروتينية او المفاجئة لئلا تتحول الدواخل بالوحدات السكنية الى مصدر للعزلة عن مفردات الطبيعة المطوقة .
- السعي للتمكين من رؤية المناظر الطبيعية و الموارد الثقافية في حالة تواجداها اثناء الانشطة اليومية بالدواخل السكنية كلما امكن ذلك .
- ضرورة دراسة العلاقة مابين ارتفاعات الابنية السكنية واطوال العناصر النباتية و الاشجار بالبيئة المحيطة للاستفادة المثلى من هذه العناصر الطبيعية بكل مميزاتها البصرية و النفسية والمناخية .
- التوجه بالالوان الخارجية المستعملة في الخوارج المطوقة للدواخل لا تكون فاتحة وهادئة بقدر الامكان بالنظر لطبيعة المناخ وشكل الارض .



تاصيل الملامح العامة لعمارة المناطق الحارة(27.3)



دراسة البعد البصري لادراك البيئة المحيطة من الدواخل(28.3)

علاقة ارتفاعات الابنية السكنية باطوال الاشجار بالبيئة المحيطة(29.3)

5.1.5.3 توجيه البعد الاستدامي من ناحية البعد المناخي :

ولتحقيق جودة البيئة المحيطة بالدواخل المعمارية ومن حيث البعد المناخي تراعى النقاط التالية:

- توفير مناطق معيشة خارجية مظللة للجلوس كامتداد طبيعي للدواخل المعمارية .
- محاولة التغلب على تقلبات المناخ بالمناطق الخارجية ذات الوظيفة المتسمة بالنشاط الايجابي كملاعب الاطفال او الحدائق بضبط تنسيق المواقع وعمل ماؤى مناسب للمستعملين
- يمكن الاعتماد على البروزات و الردود لتظليل الجدران الخارجية وتامين اماكن مناسبة للنشاطات الخارجية .
- تزويد الفراغات البيئية بين الوحدات السكنية بالخمائل و البرجولات بما تشمل عليه من عناصر نباتية وعنصر الماء ... الخ مما يساهم في الضبط النسبي للمناخ وتهيئة البيئات الخارجية المطوقة للدواخل .

- انتقائية جهات الامتداد للخارج و الركنات الخارجية بحيث تستقبل الظلال اللازمة لممارسة الانشطة بالخوارج , وبذلك لابد من دراسة مسارات الشمس واوقات استعمال الخوارج وتصميم الظلال بالامتداتا الخارجية من كتل الابنية نفسها .

توضيح اثر الردود و البروزات في توفير الظلال وتوفير اماكن مناسبة للنشاطات الخارجية(30.3)

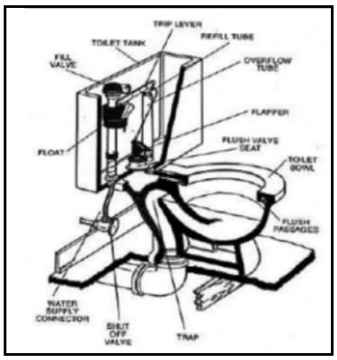
2.5.3 استدامة الانظمة المستخدمة بالدواخل المعمارية بالابنية السكنية:

ويتم في هذه الجزئية افراد الانظمة و التجهيزات بالابنية السكنية بغرض تاصيل وتوجيه تناول تلك التجهيزات بناءا على المفهوميات العامة للاستدامة ويتم هذا التناول من خلال اربع نقاط :

- استدامة منظومة الامداد بالمياه بالابنية السكنية
- استدامة منظومة الصرف الصحي بالابنية السكنية
- استدامة منظومة الكهرباء بالابنية السكنية
- استدامة منظومة التبريد و التكييف بالابنية السكنية

1.2.5.3 استدامة منظومة الامداد بالمياه بالابنية السكنية :

تنشا اهمية ترشيد المياه بالدواخل المعمارية في انها نقطة في تامين المياه كمورد طبيعي للاجيال القادمة ,كماان ترشيد المياه يساهم في ترشيد الطاقة المستهلكة في استخراج ونقل المياه وهي نواحي مهمة للاستدامة ,ويتم ذلك من خلال :



المراحيض المرشدة للمياه(31.3)

تناول الحمامات :

اوضح الدراسات لترشيد المياه ان المراحيض تستهلك حوالي 40 % من المياه بالدواخل المعمارية ,كما انه من كل خمس حمامات يوجد واح منها به تسريب للمياه بما يستتبعه من استنزاف شديد لموارد المياه اللازمة للابنية السكنية ,ولتلافي ذلك يمكن انتقائية النوعيات ذات الكفاءة ومستوى الصناعه الجيد ولا سيما بصمام التدفق وحبل السحب وانبوب اعادة الملء وذات الاجزاء القابلة للتغيير بخذ الترشيد بعين الاعتبار وتسهيل اجراءات الصيانة الدورية .

الادشاش المرشدة للمياه(32.3)

تناول الادشاش :

تشير الدراسات الى ان الادشاش تستهلك ماقيمته 20 % من اجمالي استهلاكات المياه بالدواخل المعمارية ,ولكن يساهم استخادم الادشاش في الاستحمام بالابنية السكنية في خفض معدلات استهلاك المياه مقارنة

بالبانيو فتشير الدراسات الى ان حمام واحد بالبانية يستهلك 25 جالون من المياه اما باستخدام الدش فانه يتم استهلاك 10 جالونات فقط .
كما يفضل استخدام تقنيات الادشاش ذات الاسهلاك الاقل للمياه و التي تساعد في ترشيد المياه المستهلكة .

تناول حنفيات المياه :

في العديد من الطبيقات التي تستخدم الحنفيات الخاصة بغسيل الايدي فانها تتدفق منها المياه بمعدلات 2.5 جالون /الدقيقة ولكن يتم الاقتراح بتلك التي تتدفق منها المياه بمعدل 0.5 جالون /الدقيقة و التي يتم بها ضخ الهواء بغرض اعطاء الاحساس بتدفق المياه وفي نفس الوقت ترشده .كما يمكن الاعتماد على بعض انواع الحنفيات ذات الحساس المعتد على الاشعة دون الحمراء في ضخ او قطع المياه بغرض الترشيد , وهي بالوقت الراهن غالية الثمن ولكن من ناحية اخرى مرشدة جدا للمياه .

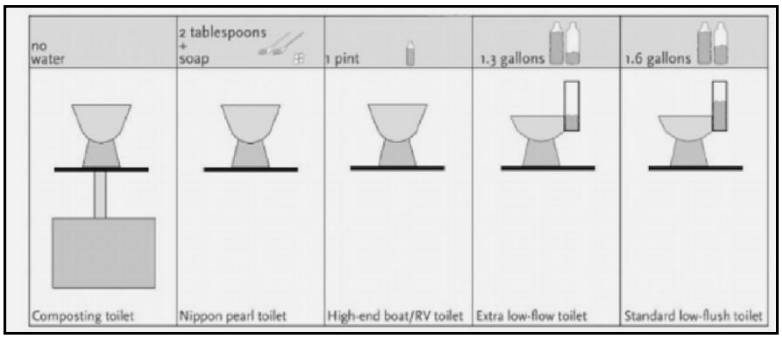
مثال للحنفيات الحديثة المرشدة للمياه و التي تعمل بواسطة الاشعه تحت الحمراء (33.3)

2.2.5.3 استدامة منظومة الصرف الصحي بالابنية السكنية .

وذلك من خلال :

ترشيد المياه باستخدام المراحيض ذات الاستهلاك القليل للمياه :

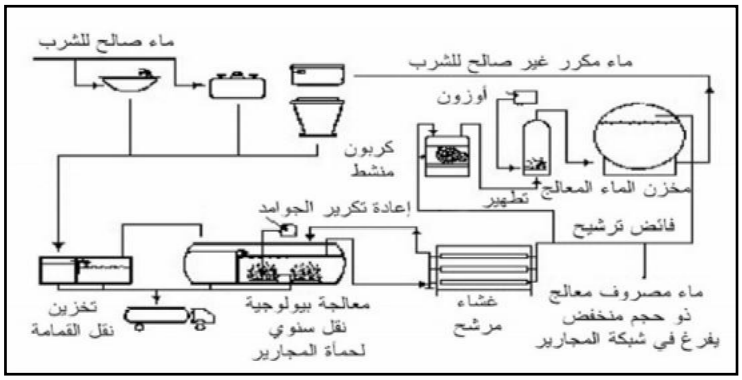
هنالك بعض البدائل التي يمكن استخدامها لتقليل استهلاك المياه من المراحيض العادية ومن امثلتها المرحاض ذو الاستهلاك القليل جدا و المرحاض الجاف و الذي ليس له استهلاك للمياه حيث تنساب منه الفضلات تلقائيا الى خندق الصرف ويتم تخزين الفضلات واستخدامها كسماد عضوي في بعض الحالات ولكن هذا النموذج لا يتناسب مع المجمعات الحضرية الجديدة ولكن يمكن استخدامه في لمناطق النائية التي تعاني من ندرة المياه .



شكل يوضح انواع المراحيض القليلة الاستهلاك للمياه(34.3)

الاستفادة من المياه الخارجة من منظومة الصرف الصحي :

يمكن الاستفادة من المواد العضوية الناتجة عن الفضلات الصلبة كسماد طبيعي اما بالنسبة للمياه الرمادية فيتم تجميعها في خزانات ارضية ويتم معالجتها وترشيحها باستخدام الرمل و الزلط و المرشحات البيولوجية ليعاد استعمالها لري الحدائق او غسل الشوارع او في صندوق طرد المراحيض .



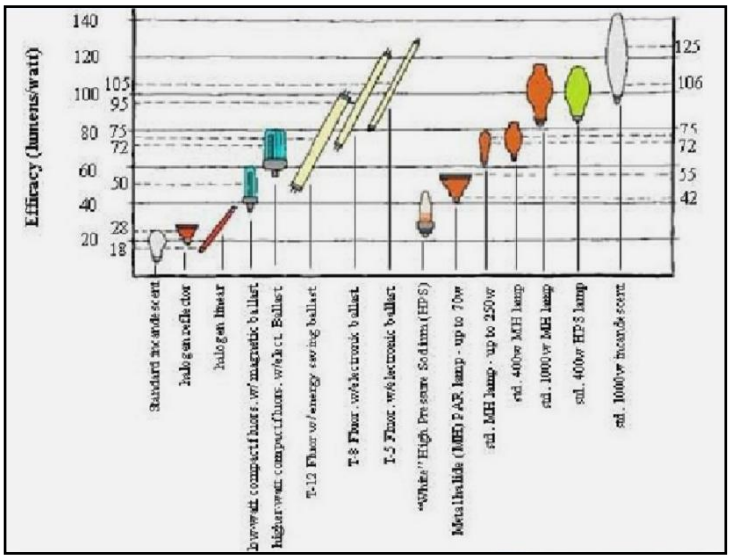
صورة توضح المراحل التي تمر بها مياه الصرف وذلك لتصبح صالحة لاعادة الاستخدام(35.3)

3.2.5.3 استدامة منظومة الكهرباء بالابنية السكنية :

ويتم التوجيه الاستدامي لمنظومة الكهرباء بالابنية السكنية من خلال :

انتقائية تجهيزات الاضاءة الصناعية المرشدة لاستهلاك الطاقة الكهربية :

ينبغي بالدواخل المعمارية بالابنية السكنية انتقائية لمبات وتجهيزات الاضاءة حيث انه من خلال اختيار النسب منها تساعد على تحقيق جودة الاضاءة وكذلك ترشيد الاستهلاك فضلا عن الابعاد الجمالية المطلوبة .



صورة توضح انواع لمبات الاضاءة ومقدار الطاقة المستهلكة /الواط (36.3)

استخدام التقنيات الحديثة التي تساهم في ترشيد الكهرباء :

نظام التحكم في الاضاءة الالكترونية (Dai) :

هو نظام قياسي فني يتم من خلاله التحكم و الربط بين انظمةالاضاءة المختلفة بالمبنى ويعمل بالموازنة بين الاضاءة الطبيعية نهارا و الاضاءة الصناعية بحيث يتحكم في تظليل الفتحات وضبط كمية الاضاءة الداخلة الى المبنى وكمية الاضاءة التي يحتاجها الفراغ كما يعمل على التحكم في تشغيل الاضاءة تلقائيا

عند دخول احد المستخدمين الى الفراغ واغلاق الاضاءة عند مغادرة الفراغ وكل هذه النظم تعمل على ترشيد استهلاك الطاقة الكهربية داخل الفراغ مما يدعم استدامة المبنى .ومن المميزات الاخرى لهذا النظام :

- استخدام الاضاءة الطبيعية نهارا.
- تقليل الضوضاء الناتجة عن وحدات الاضاءة .
- سهولة مراقبة و التحكم في الاضاءة .
- طريقة استخادم الوان مريحة للاضاءة و المؤثرات الخاصة .
- مستوى سطوع الاضاءة يكون مريح (وهو عامل الوضوح او السطوع الناتج من الاضاءة الطبيعية و التي يمكن التغلب عليها بالتظليل او الترشيح او تجنبها)
- ضبط مستوى الاضاءة من خلال استخادم نوافذ ضوئية ملونة او كاسرات الشمس او الستائر الداخلية او الخارجية او اجهزة التظليل .
- نظام التحكم الاتوماتيكي وضبط مستوى الاضاءة .
- المخطط الشامل للصيانة الوقائية .

4.2.5.3 استدامة منظومة التكييف بالابنية السكنية :

الاثار السلبية لمكيفات الهواء :

وبنظرة متأملة للمباني الحديثة نجد أن أغلبها يعتمد تماما في عمليات التدفئة أو التبريد على مكيفات الهواء بالرغم من السلبيات المتعلقة بها والتي يمكن إيجازها فيما يلي:

- تعرض الجسم إلى اختلافات كبيرة في درجات الحرارة ما بين المبنى المكيف والشارع أو الفراغات الخارجية الحارة مما يؤدي إلى تقليل مناعة الجسم للميكروبات.
- تساعد المكيفات على دخول البكتيريا والأتربة إلى المباني، كما أن إغلاق الغرف المكيفة إغلاقا محكما يؤدي إلى زيادة نسبة الملوثات المختلفة في هذه الأماكن المغلقة مقارنة بالأماكن جيدة التهوية
- إن عملية صيانة المكيفات مكلفة، كما ينتج عن عدم تنظيفها وتبديل الفلترات نمو البكتيريا والفطريات الضارة بصحة الإنسان.

يحتاج التكييف الميكانيكي على مستوى المدن لمجهودات وتكاليف كبيرة من ناحية توفير الطاقة الكهربائية لتشغيل هذه المكيفات وبالرغم من كل الاضرار والسلبيات الناتجة عن استخدام المكيفات فإن الاتجاه إلى استخدامها يزداد باطراد في حين أن الموارد والطاقات الطبيعية والتي تتمثل في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح متوفرة ويمكن استخدامها بأساليب تصميمية معينة وهو ما كان يحدث في المباني التقليدية القديمة فى المناطق الحاره ،فهذه المباني كانت تستعمل مواد بناء ذات سعة حرارية كبيرة بمعنى اختيار نوعية من مواد البناء تعمل على تأخير انتقال الحرارة من خلالها إلى داخل المبنى وحتى ساعة متأخرة من النهار مثل الطين والحجر وبذلك يظل الجو الداخلي للمبنى مريحا أغلب ساعات النهار الحارة، كما تم استعمال ملاقف الهواء في بعض المباني والمنازل لتهوية بعض الحجرات أو القاعات، أما الأفنية الداخلية المكشوفة والتي كانت القاسم المشترك بين هذه المباني،فقد وفرت أماكن مظللة بالصيف وقدر معقول من دخول الشمس أثناء الشتاء إلى جانب ما يوفره الفناء من خصوصية تامة لأهل المنزل ومكان آمن للعب الأطفال.

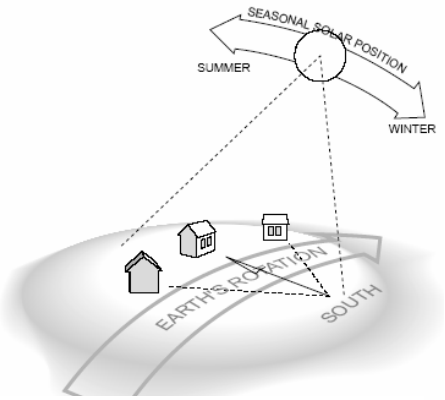
دراسة عوامل المناخ والمنطقة :

يظهر تأثير العوامل المناخية – سواء في المناطق الباردة أو الحارة – على الإنسان والبيئة المبنية من خلال استخدام الطاقة من أجل التبريد أو التدفئة حسب المنطقة المناخية لتوفير ما يطلق عليه الراحة الحرارية داخل المبنى ThermalComfort وهى الإحساس الفسيولوجي(الجسدي) والعقلي الكامل بالراحة، وفي هذا الصدد كان لابد من توضيح استراتيجيات التصميم المناخي الواعي بالطاقة والذي يسعى إلى تحقيق هدفين أساسين 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 وتقليل الاكتساب الحراري والعمل على فقد الحرارة من داخل المبنى وتبريد فراغاته الداخلية بالوسائل المعمارية المختلفة،ولكي يتم تدفئة أو تبريد المبنى فإن هذا يستلزم وسائل ونظم سواء كانت تعتمد على الطاقة الكهربية (كمكيفات الهواء)او الطبيعية (باستخدام الطاقات الطبيعية كالشمس والرياح والأمطار).

دراسة التوجيه

- إن هذه الإستراتيجية لها أهمية كبيرة في توفير استهلاك الطاقة، حيث أن دراسة نسب التظليل الذاتية والمبادلة بين المباني في كل من الصيف والشتاء، حيث تفضل النماذج المعمارية التي توفر أكبر قدر من الظلال في فصل الصيف
- عندما نكون بحاجة إلى حماية المناطق المعمارية من لهيب الشمس، وفي نفس الوقت تكسب أكبر نسبة تشميس في فصل الشتاء عند الحاجة إلى تدفئة المباني، حيث ينعكس ذلك على الراحة الحرارية للبيئة العمرانية للمنطقة مما يؤدي إلى تقليل الطاقة اللازمة للتدفئة شتاء والتكييف صيفًا.
- إن ارتفاع المباني يلعب دورًا كبيرًا في تشغيل الخلايا الكهروضوئية حيث أن عدم تجانس الارتفاعات يجعل بعض أماكن الخلايا عرضه للظلال مما يؤدي إلى عدم توفير أشعة الشمس، لذلك على المخطط
- تحديد نسبة ارتفاع المباني المتلاصقة بحيث نسمح بوصول أشعة الشمس إلى تلك المناطق.
- إن التوجيه السليم للمبنى وتوجيه الفتحات والفراغات حسب أشعة الشمس تعتبر من الاستراتيجيات الهامة في استدامة وحفظ الطاقة والتقليل في الاعتماد على الطاقة التقليدية واللجوء إلى الاستفادة من الطاقة الشمسية في إضاءة الفراغات الداخلية، حيث انه من المعروف أن الواجهة الجنوبية في فصل الشتاء تستقبل أشعة شمسية أكبر بثلاث مرات عن الواجهات الشرقية والغربية أما في فصل الشتاء فإن الواجهات الشرقية والغربية تستقبل أكثر من الواجهة الجنوبية.
- ومن الاعتبارات لهذه الإستراتيجية، توجيه المباني على ١٥ درجة من محور الشرق والغرب، أيضا توجيه وتشكيل الفراغات الداخلية للمساقط الأفقية على النحو التالي :
  - توجيه فراغات المعيشة إلى الجنوب.
  - وضع المخازن والكراجات إلى الشرق أو الغرب.
  - تصميم غرف النوم بحيث تكون في الجهة الشرقية أو الشمالية.



دراسة توجيه المبنى من العوامل التي تقلل من تكلفة استخدام التكييف الصناعي (37.3)

- الاهتمام بنسبة الزجاج في الواجهة الشمالية للسماح بدخول الإضاءة الغير مباشرة والاستفادة منها في الأعمال اليومية للفراغات، واستخدام الزجاج المزدوج الذي يحتوي على غاز يقلل من نسبة الأشعة فوق البنفسجية إلى الفراغات الداخلية.

دراسة الفتحات

قديما في مساكن المناطق الحارة كانت الفتحات الخارجية ضيقة(بعكس ما نراه من مسطحات زجاجية كبيرة في المباني الحديثة) وذلك لتلافي دخول كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي المباشر، مع وضع بعض الفتحات العلوية والتي تسمح بدخول الضوء الطبيعي دون أن يتعرض الجالس أسفلها إلى الإشعاع المباشر، أما في حالة الفتحات الكبيرة فكانت تستعمل المشربيات الخشبية ذات الخرط الخشبي والذي يعمل على كسر حدة أشعة الشمس مع السماح بدخول الهواء ونسبة معقولة من الضوء .وهذه الاستراتيجية كان لها اثر كبير في توفير الراحة الحرارية داخل المبنى.

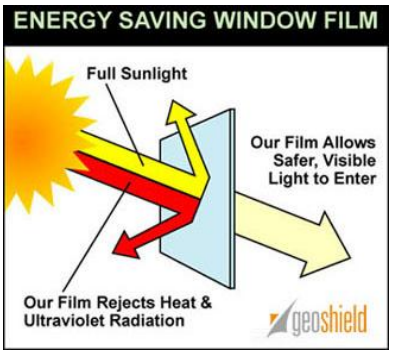
دراسة معالجات الواجهات :

معالجات الجدران :

يمثل الجدار الخارجي القشرة الواقية التي تغطي المبنى من الخارج وتقلل اثر العوامل الخارجية عليه ,وهنالك العديد من المعالجات التي تتم في الواجهات وذلك لتقليل كمية الاشعاع الشمسي الساقط عليها و بالتالي تقليل كمية الحرارة المنسابة الى داخل فراغات المبنى ومنها استخدام التكسية الخارجية باستخدام الطوب والاحجار او استخدام دهانات فاتحة اللون و التي تؤدي الى انعكاس الاشعاع الشمسي .
في بعض الابنية يتم استخدام زراعة النباتات على الجدران و التي تعمل بشكل ملحوظ على خفظ درجة الحرارة في الفراغات داخل المبنى حيث تحجب جزءا مقدرا من الاشعاع الشمسي الساقط على الجدران وتزيد من نسبة الرطوبة الجوية للفراغات .

معالجات النوافذ والواجهات الزجاجية :

انتشر استخدام الواجهات الزجاجية بشكل ملحوظ في الاونة الاخيرة حيث يتميز بالناحية الجمالية وزيادة كمية الاضاءة الطبيعية الداخلة الى فراغات المبنى نهارا ولكن على الرغم من ذلك فان له اثار سلبية فيما يتعلق بتسريب جزء كبير من الحرارة المكتسبة من الاشعاع الشمسي ولذلك فانه يتم عمل بعض المعالجات لهذه الواجهات مما يسمح بدخول ضوء الشمس دون الحرارة ومنها استخدام انواع الزجاج الماص للحرارة او العاكس للحرارة او الزجاج المزدوج أو متعددالطبقات بحيث تملأ الفراغات بين الطبقات بغاز خامل مثل الاريجون الذي يمنع سريان الحرارة من خلاله او استخدام الكاسرات الافقية او الراسية او المزدوجة .



صورة توضح احد انواع الزجاج العازل للحرارة(38.3)

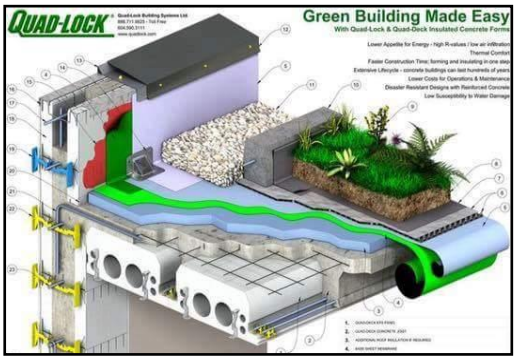
دراسة معالجات الاسقف :

الوظيفة الأساسية للسقف هي الحماية وتقليل تقلبات الجو وتقليل الحرارة ، لذا يفضل استخدام الأسطح ذات المواد العاكسة او عمل معالجات باستخدام عوازل الحرارة ، آما يمكن الاستفادة من مساحات السقف لنشر الألواح الشمسية في حالة استخدامها.

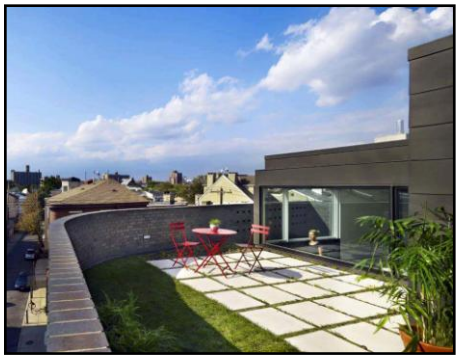
زراعة السطح:

تم تطوير مواد أقل وزناً وأآثر آثافة من التربة تسمى" بافكال "يمكن استخدامها للزراعة على السطح أو يمكن استخدام التربة العادية لتقليل حرارة المبنى بشكل واضح، وهي قادرة على حبس الماء وامتصاص جزء كبير من المياه أو حبسه حتى يتبخر مما يقلل من أثار التلوث الناجمة عنه .

ومن عيوب زراعة الأسطح : وزنه على المبنى وتكلفته الأولية و تكلفة ريه و تصريف المياه والصيانة و ولكن في المقابل فإنها تساعد على العزل الحراري و تقلل من الجزر الحرارية، وبذلك يمكن استخدام تحليل العوائد والتكلفة لتحديد الحاجة لاستخدام الأسطح الخضراء من عدمه.



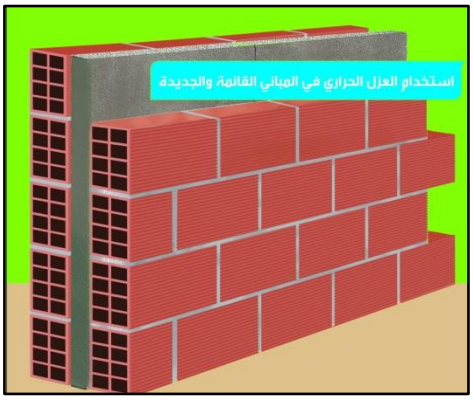
الطبقات العازلة المستخدمة لعزل الاسطح المزروعه (39.3)



نموذج لاحد حدائق السطح (40.3)

دراسة الكسب و العزل الحراري

تعتبر أحمال التبريد أكبر مستنزف للطاقة مما أوجب إيجاد حلول ذكية من شأنها تقليل الطلب على أحمال التبريد. العوازل الحرارية :و يعتبر العزل الحراري من أفضل الوسائل للمدى البعيد الذي يكفل توفير الطاقة و تخفيض فواتير الخدمات وتحسين جودة الهواء الداخلي للمبنى.، والعزل يكون إما عن طريق اللباد وحبيبات الحشو الخفيف والرغوة للحد من انتقال الحرارة من داخل المبنى إلى خارجه أو العكس.و يتم الجزء الأآبر من تسرب الحرارة من خلال النوافذ والجدران والأسقف وفتحات التهوية .وتقدر الحرارة المتسربة من غلاف المبنى % 70 من الحرارة المراد إزاحتها بواسطة أجهزة التكييف. ويوجد أنواع مختلفة من المواد العازلة ومنها العضوي (الصوف ، شعر الحيوانات ، الألياف و المواد السيلولوزية مثل قصب السكر والقطن وأخشاب البامبو) وغير العضوية (كالصوف الزجاجي والفلين الصخري) والمواد الصناعية (المطاط والبلاستيك الرغوي والبوليسترين) والمواد العآسة (الألمونيوم وصفائح الفولاذ و الورق العاكس و الدهان العاكس) ويتم استخدامها لدعم استدامة المبنى وفعاليته على المدى البعيد .



استخدام الصوف الصخري في عزل الجدران(41.3)

3.5.3 استدامة منظومة مواد البناء الامستخدمة بالابنية السكنية:

وتتحق استدامة مواد البناء بتحقيق مجموعه من العوامل وهي :

مواد البناء الطبيعية اكثر استدامة :

تعد مواد البناء الطبيعية عموما اقل استهلاكا للطاقة في التصنيع كما انها الاقل او عديمة السمية بالمقارنة بالمواد المصنعه كما انها تتطلب عمليات تشغيل وتصنيع اقل فضلا عن ان تاثيراتها السالبة على البيئة المحيطة اقل ,ومن امثلتها الصخور والخشب و الفلين و القطن ..الخ وكلها تتميز بانها مواد طبيعية متجددة .

هي مواد مرشدة لطاقة :

تعد كفاءة الطاقة خاصية من اهم خصائص مواد البناء ليتم اعتبارها من الناحية البيئية مستدامة فبناءا على نوعيات مواد البناء يمكن قياس كفاءة الطاقة باستخدام بعض المعاملات كمقاومة المادة للانتقال الحراري والتظليل وكفاءة الاضاءة وانتقال الانظمة , ومن حيث البعد البيئي لاستدامة مواد البناء فان مواد البناء ذات الانتقال الحراري الاقل و التي تنتقل منها الحرارة ببطء عبر غلاف المبنى تكون المفضلة ,كما ان استخدام نوعيات من الزجاج الماص او العاكس او المزود برقائق عليه للسماح بنفاذ الضوء دون الحرارة من التوصيات الهامة لترشيد الطاقة فيما يتعلق بمعامل التظليل .

هي مواد غير سامة :

تعالج مواد البناء قليلة او عديمة السمية متلازمة الابنية المريضة ولهذا فهي مفضلة بيئيا باخذ جودة الهواء بالدواخل المعمارية بالاعتبار ,حيث ان بعض المواد تؤثر على جودة المواد لفترات قصيرة وبعضها يمتد اثره الى فترات طويلة وبذلك يؤثر على صحة المستعملين للمبنى من الناحية الصحية .

هي مواد يمكن ان تتحلل عضويا بمرحلة التخلص :

تشير خاصية قابلية المواد للتحلل العضوي الى : قدرة المواد على التحلل بشكل طبيعي بمرحلة التخلص ,فالمواد العضوية و الطبيعية يمكن ان تعود وتندمج مع الطبيعة بشكل سريع بدون انبعاثات خطرة مصاحبة ,بينما المواد الاخرى كالبلاستيك و المعادن فانها تاخذ وقتا اطول لتحللها فضلا عن الانبعاثات الخطرة التي تصاحب عمليات تحللها ,ويجب التنويه على ان المواد البلاستيكية مواد معمرة لا تتحلل بشكل نهائي بمرحلة التخلص ,وهي صفة غير مفضلة بيئيا حيث ان تلوث البيئة به يكون ثابتا لفترات طويلة جدا .

هي مواد خالية من الكيماويات المسببة لاختراق الاوزون :

حيث تشير مراجع البيئة الى مركبات الكلور و الفلور و الكربون ومدى تاثيرها على طبقة الاوزون ,ويجب الابتعاد قدر الامكان عن استخدامها او استخدام المواد الداخلة فيها ,فعلى سبيل المثال يتم استخدام الفوم المستخدم في العزل و الداخل فيه تلك المواد ,وكلك يجب الابتعاد عن المواد المسببة لانبعاثات الغازات المتطايرة و المؤثرة على طبقات الاوزون ,والمواد الداخلة في عمليات التبريد و التدفئة و التي تعد مسببا اساسيا لخرق طبقة الاوزون .

مي مواد محلية المصدر :

تقلل المواد المحلية النفقات الموجهه للنقل وغالبا ماتكون ارخص بالمقارنة بمثيلاتها او بدائلها المستوردة ممايساهم في انخفاض اسعارها بما لذلك من انعكسات على المستوى الاجتماعي ,ويتم فهم محلية المواد من خلال :

- مدى توافرها على الطاق الجغرافي : بحيث تتوفر المواد في منطقة المشروع في نطاق المطلوب لاتمام المشروعات .
- مدى توافرها على المستوى التقني : بحيث تسمح باستغلال العمالة المحلية بنوع من الكفاءة .
- مدى توافرها على المستوى الاقتصادي : من حيث عدم تاثير عمليه الاستخلاص و النقل و التشغيل على امكانية استخدامها بشكل معتاد على المستوى الاجتماعي .

وتساهم محلية مواد البناء في نمو الحالة الاقتصادية وحصر دورة الضرائب على تلك المواد فضلا على انها تساعد في دورة العمل الهندسي بالمشروعات بطريقة ايسر واسرع .

مي مواد تساهم في عمالة الافراد :

بصدد الاستدامة فان المستهدف الاول هو الانسان نفسه ,ولتتكامل منظومة الاستقرار فانه بالاستناد الى مواد البناء المستخدمة يمكن اللجوء لتلك التي تكون في متناول الاطار المهني لساكني تلك المجتمعات من المحليين لتحقيق حالة وفر من فرص العمل للمهنيين منهم في قيام تلك الابنية.

مي مواد قابلة لاعادة الاستخدام :

قابلية المواد لاعادة الاستخدام خاصية هامة ففي حالة الهدم واعادة البناء تقلل تلك الخاصية من كميات الهالك وكذا الحاجة للمقالب العمومية وترشيد القيمة الاقتصادية للمواد الخارجة من الابنية التي تم هدمها بادخالها منظومة البناء مرة اخرى مقللة بذلك اجمالي الانفاق اللازم لقيام المناطق السكنية .