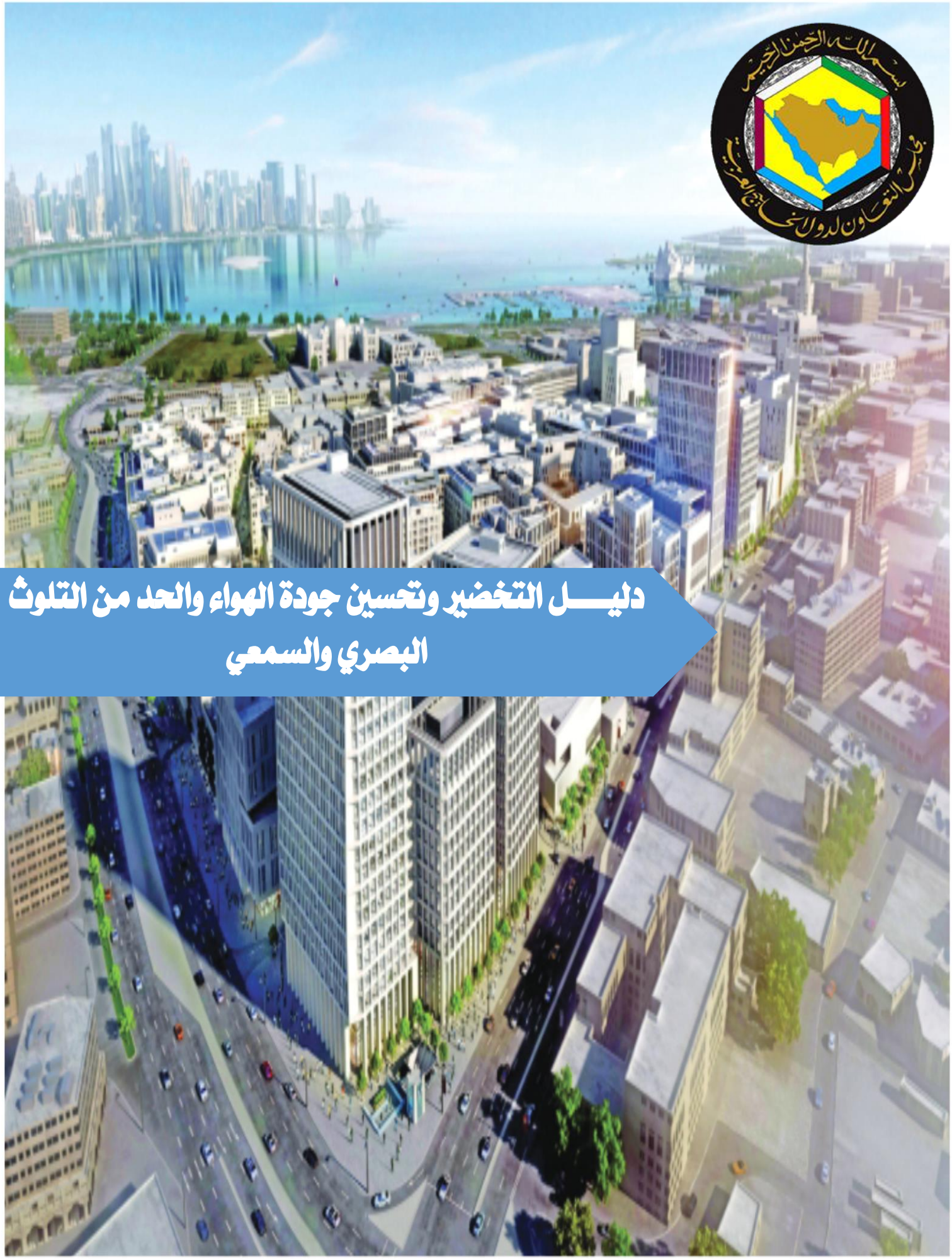


دليـــل التخضير وتحسين جودة الهواء والحد من التلوث البصري والسمعي

دليل التخضير وتحسين جودة الهواء والحد من التلوث البصري والسمعي

المقدمة ٢
الهدف الرئيسي ٥
أهمية تخطيط المدن للبيئة ٦
الانعكاسات السلبية للتخطيط غير المنظم على البيئة ٧
واقع البيئة المحلي في تخطيط المدن ٨

الباب الأول (زيادة المسطحات الخضراء والمنتزهات) ١٣

- مقدمة عامة وتعريف ١٤
- الأهمية البيئيّة الحضرية للمساحات الخضراء ١٥
- التحديات والمخاطر التي تواجه الغطاء النباتي ١٥
- الآثار الإيجابيّة للمساحات الخضراء على البيئة الحضرية ١٦
- زيادة المسطحات الخضراء داخل البيئة الحضرية ١٧
- حلول غير تقليدية: الأسقف الخضراء ٢٠

الباب الثاني (تحسين جودة الهواء بنا يتفق مع المقاييس المحلية) ٢١

- تعريف ٢١
- خطوات لتحسين جودة الهواء بما يتفق مع المقاييس المحلية ٢٤

الباب الثالث (الحد من الضوضاء والتحكم في مصادرها) ٢٨

- تعريف ٢٨
- متطلبات التحكم في الضوضاء أو تخفيفها ٢٨
- سياسات مكافحة الضوضاء في المنشآت الصناعية ٣٠
- التحكم في الضوضاء في الأماكن الغير صناعية ٣٢

الباب الرابع (الحد من التلوث البصري داخل المدن) ٣٤

- مقدمة عامة وتعريف ٣٤
- مسببات التلوث البصري ٣٥
- إدارة النفايات مسبباتها وطرق معالجتها ٣٧
- سياسات الحد من التلوث البصري داخل المدن ٤٢

نحو نموذجا خليجياً معاصرا في تجميل المدن ٤٥

المقدمـــة:

استشعاراً من الأمانة العامة لأهمية تحقيق البيئة الحضرية بكافة أنواعها وذلك لتحقيق التنمية المستدامة للبيئة في مختلف مجالاتها والتي تصب في صالح التنمية للمجتمع من خلال المحافظة على التوازن بين مختلف عناصر المجال الحضري من اجل خلق بيئة ملائمة لحياة الانسان والاستدامة في مجال البيئة الحضرية.

هناك محاور ذات أهمية لخلق البيئة الحضرية وهي تتمثل في الحدائق والمساحات الخضراء حيث انها مهمة في معظم المدن فهي توفر حلولاً لما ينتجه التطور الحضري السريع المفتقر لمقومات الاستدامة من آثار في الصحة والسلامة العامة للسكان.

كما أن الفوائد الاجتماعية والاقتصادية التي تحققها المساحات الخضراء الحضرية هي على نفس القدر من الأهمية، وينبغي أن ينظر إليها في سياق القضايا العالمية مثل تغير المناخ، والأولويات الأخرى المنصوص عليها في أهداف التنمية المستدامة، بما في ذلك المدن المستدامة والصحة العامة والمحافظة على الطبيعة.

بالإضافة إلى الفوائد الواضحة المتمثلة في التخفيف من آثار تغير المناخ والحد من تلوث الهواء، تساعد الحدائق والمساحات الخضراء والممرات المائية على تقليل التعرض لعامل رئيسي من العوامل المسببة للأمراض غير المعدية ألا وهو انعدام النشاط البدني.

فالحدائق والمساحات الخضراء توفر للناس فرصاً لزيادة ممارسة رياضة المشي وركوب الدراجات والانخراط في النشاط البدني في أوقات الفراغ.

ولذا فإن الاستثمارات في حدائق المدن والمساحات الخضراء والممرات المائية تمثل وسيلة فعالة واقتصادية لتحسين الصحة والتخفيف من آثار تغير المناخ على حد سواء.

بالإضافة الى انه تشير تقارير منظمة الصحة العالمية أن آثار تدهور نوعية الهواء على نطاق العالم تقدر بأكثر من 7 ملايين من حالات الوفيات المبكرة التي تحدث كل عام نتيجة لتلوث الهواء. وتتفاقم هذه المشكلة في نطاق البيئة الحضرية حيث يشكل التلوث داخل المباني نصف مصدر التلوث، بينما يشكل التلوث خارج المباني النصف الآخر.

كما ذكرت منظمة الصحة العالمية أن 90 في المائة من سكان المناطق الحضرية على الصعيد العالمي يتعرضون لمستويات تلوث هواء أعلى من معايير جودة الهواء التي حددتها المنظمة، وأن 50 في المائة من هؤلاء السكان يتعرضون لمستويات أعلى مرتين ونصف أو أكثر من هذه المعايير.

كذلك أصبحت الضوضاء في العصر الحاضر من أكبر عوامل تلوث البيئة الحضرية حيث تختلط أصوات وسائل النقل الحديثة والآليات التي تساهم في إنجاز الأعمال الصناعية والتجارية والإنشائية المختلفة. وفي البيئة الحضرية تكون مصادر الضوضاء متعددة مثل الاصوات الصادرة من ماكينات المصانع، ومعدات الحفر والهدم والتشييد في قطاع البناء، ووسائل

النقل والمواصلات، ومكبرات الصوت وآلات التنبيه والموسيقى الصاخبة، والتي تؤثر على صحة الإنسان وسلامة البيئة المحيطة به بشكل مباشر.

لهذا فإن الحد من الضوضاء أصبح مشكلة تشغل ذهن المخططين ومتخذي القرار في مختلف البلدان. وعليه فإنه بالإمكان قياس رقى المجتمع وتحضره في انخفاض منسوب الضوضاء به وارتفاع مستوى الهدوء الذي يسوده.

ايضاً يعد التلوث البصري تغيير في عناصر البيئة العمرانية حيث يؤدى إلى الإخلال بتوازنها وبالتالي النفور منها أو التأذي من رؤيتها، ويشمل ذلك أي إضافات أو تشوهات أو كتل بنائية غير قانونية ، أو فراغات غير مصممة، أو أية إضافات تتنافر مع البيئة الطبيعية أو المناخية أو الوظيفية أو القيم الدينية أو الحضارية أو الجمالية أو المعمارية.

صورة توضح التلوث البصري للأحياء السكنية.

ويظهر ذلك غالباً على شكل فوضى عمرانية وإبتداعات معمارية قد تفقد المدينة أو المنطقة طابعها المعماري وتميزها التراثي والتاريخي. ويكون ذلك جلياً أيضاً في تضارب واجهات المباني بين تقليدي وعصري، ووجود مباني ذات ارتفاعات متباينة وشوارع غير متسقة من حيث إشغالات حرم الطريق العام والأرصفة، وكذلك وجود عناصر ارتجالية على الواجهات ذات ألوان متنافرة وذوق منعدم أو دهان أجزاء من الواجهات دون غيرها مما يسبب النفور من رؤيتها.

الهدف الرئيسي:

استمرارية تحقيق أن تكون البيئة هي بيئة حضرية آمنه وصحية ومستدامة من خلال معالجات تصميمية وتخطيطية ساهمت بشكل وآخر في تحقيق بعد بيئي وصحي داخل النسيج العمراني للمدينة و من خلال مواجهة التحديات البيئية الرئيسية من تلوث الهواء والجو، والأخطار المناخية والتلوث البصري والسمعي وغيرها من مخاطر بيئية تحقيقاً للوصول لحلول والعمل على تطبيقها ومراقبة نتائجها مع ضرورة الأخذ في عين الاعتبار حماية حق كل فرد من أفراد المجتمع أن يعيش في بيئة سليمة وصحية وحضرية مستدامة حيث ان هذا الحق نصت علية المواثيق العالمية لحقوق الانسان ووثائق حماية البيئة .

الصورة توضح مثال للمدينة الحضرية
مسقط - عمان

الصورة توضح مثال للمدينة الحضرية
هذه مدينة مشيرب قلب الدوحة – قطر

أهمية تخطيط المدن بالنسبة للبيئة

لكثير من المدن سجلات طويلة من التخطيط غير الملائم أو غير المنظم، حيث نجد أن كثيرا من المناطق الحضرية مشوهة بالميادين العامة و الحدائق المهجورة و بالطرق المؤدية إلى لا مكان. ويعود السبب إلى عدم إشراك المخططين لأولئك الذين تتأثر مجتمعاتهم بشكل مباشر بذلك التخطيط.

ولا بد للتخطيط أن يعتمد على ضوابط لاستخدام الأرض حتى لا تتعدى حريات الأفراد على حقوق المجتمع (مخالفات البناء- التعدي على المساحات الخضراء – التخلص العشوائي من النفايات الصناعية –وغيرها)

إن التخطيط الجيد خطوة ضرورية للحفاظ على البيئة و استعادة صورة الحياة الحضرية.

المنعكسات السلبية لتخطيط غير المنتظم على البيئة

تتأثر البيئة تأثرا كبيرا بالطريقة التي تستهلك بها المدن الأراضي و الموارد الأخرى و النمو الحضري غير المنظم الذي تسوده الفوضى سواء بالزيادة في أعداد السكان أو في مقدار المساحة التي ينتشر عليها البشر ويعتمد دائما على الأرض و الماء و الطاقة المستمدة من المناطق المحيطة لتلبية احتياجات الناس.

و يزيد النمو غير المخطط من الاعتماد على السيارات كما تزداد احتياجات المباني للطاقة ويتفاقم تلوث الهواء و الدمار البيئي الناتج عن تعدين الفحم و استخراج الغاز والبترول.

إن كل ما ينساب من الشوارع و أماكن انتظار السيارات محملا بالزيوت و الأملاح ثم يصب في البحار.

لذا فإن الاستخدام العشوائي للأرض يجعل المدن التي تفتقر في كثير من الأحيان إلى الأشجار و الحدائق وشبكات الصرف الصحي أقل قدرة على تلبية احتياجات البشر بالإضافة الى أن نسبة كبيرة من المساكن الخالية ضمن المدينة لأسباب متعددة و في أكثر الأحيان غير مقنعة.

واقع البيئة المحلي في تخطيط المدن

انطلاقا من واقع مدننا انها تعاني من مشكلات متنوعة على صعيد التخطيط الحضري و انعكاساته على البيئة (كقلة المساحات الخضراء و المبالغة باستخدام الكتل الإسمنتية في الكثير من الأماكن العامة و المدارس –و السكن العشوائي- والتلوث البصري الناجم عن غياب الطابع العمراني المميز و مخالفات البناء وما تسببه من تشويه للمنظر العام-و انتشار الورش الصناعية المختلفة ضمن الأحياء السكنية التي لا تعترف بالبيئة)

وتعتبر المشكلة المرورية و ما يرافقها من تلوث للهواء و الضجيج من أهم تلك المشكلات التي تقض مضاجع سكان هذه المدينة العريقة فنظام السير العشوائي والذي أصبح سمة من السمات المميزة لهذه المدينة يفتقد إلى المقومات الأساسية للتخطيط ولا ينسجم مع الأبعاد البيئية و الإنسانية (كالتوقف المتكرر لوسائط النقل العامة و الخاصة- وغياب دلالات مرورية بأماكن واضحة و بشكل مدروس يضمن سلامة السائقين و عمال البلديات وعمال صيانة الطرق مع عدم وجود الإشارات الضوئية المخصصة لعبور المشاة ففي كثير من الأحيان نجد أنفسنا محاطون بأعداد هائلة من السيارات عاجزون عن اجتياز الشوارع كما أن عدم وجود الخطوط المخصصة للمشاة أو

الموجودة بشكل غير آمن و لا سيما في الأماكن القريبة من مدارس الأطفال يعرض الكثيرون للحوادث و الأضرار الجسدية المختلفة.

الصورة توضح التلوث البصري من مخلفات ونفايات بين المساكن.

نحن اليوم بحاجة أكثر من أي وقت مضى للإسراع باتخاذ خطوات عملية على صعيد التخطيط الحضري آخذين بعين الاعتبار الأبعاد البيئية و الإنسانية.

هناك العديد من الفوائد والاسهامات التي تساعد ولها عائد كبير في تحسين جودة الحياة للبيئة والمجتمع. ويُمكن تقسيم هذه الفوائد كما يلي:

الفوائد البيئية

1. زيادة التنوع الحيوي/البيولوجي.

2. المساعدة في تخفيض درجات الحرارة.
3. تقليل تأثير جزر الاحترار الحضرية (Urban Heat Island).
4. تحسين جودة الهواء.
5. حجز مياه الجريان السطحي.
6. تحسين الظروف الصحية للنظام الحيوي الطبيعي.
7. تحسين جودة المياه.
8. التحكم في المساحات المفتوحة/الفضاء حيث تتجمع مياه الأمطار والسيول.

الفوائد الصحية

1. تحسين الصحة الجسدية.
2. تحسين الصحة النفسية.
3. توفير أماكن للعب والترفيه.
4. توفير أماكن للرياضة والتدريب.
5. تحسين العلاقات الاجتماعية عبر توفير أماكن لتجمع الأصدقاء والأقرباء.
6. تحسين الاتصال والتواصل مع النظام الحيوي البيئي.
7. توفير مساحات طبيعية للتأمل والتفكير.

الفوائد المجتمعية

1. توفير مساحات وأماكن للتجمع والتفاعل بين مختلف عناصر المجتمع.
2. إشراك الأفراد الأصغر سناً في المجتمعات القائمة في المدينة.
3. تحسين وتعزيز المهارات المعرفية والحركية والاجتماعية.
4. توفير أماكن لتجمع الأصدقاء والأقرباء.

الفوائد الحركية والتواصلية

1. توفير تكوينات صحية للحركة عبر المساحات العشبية الخضراء.
2. تشجيع المشي وركوب الدراجات الهوائية عبر التكوينات الطبيعية الخضراء للشوارع والأماكن العامة.
3. تقوم الشبكات الخضراء بإحياء منظر/مشهد الأرض الطبيعي العتيق قبل العمراني.
4. إنشاء الطرق الكبرى والمساحات الواسعة داخل التكوينات المكانية الأوسع.

الفوائد المكانية

1. يُمكن لمنظر/مشهد الأرض (Landscape) تحديد خاصية وهوية المكان.
2. إراحة العين من العناصر التنسيقية المادية (Hardscape).
3. تغيير النظرة السائدة نحو طبيعة عمل المساحات المفتوحة/الفضاء.
4. تساعد مناظر/مشاهد الأرض (Landscapes) الجيدة في تغيير النظرة السائدة نحو الشارع، واعتباره مكاناً آمناً وترفيهياً.
5. مناظر/مشاهد الأرض (Landscapes) تساعد على تقليل المناطق القاحلة والجافة في المدينة.
6. إنشاء وخلق نقاط عديدة للتجمع والتواصل.

الفوائد الاقتصادية

1. مساندة المناطق التجارية متعددة الاستخدامات.
2. توفير التكاليف الحكومية الإضافية.
3. الترويج للسياحة.

4. زيادة قيمة الأراضي والممتلكات.
5. زيادة القيمة الفردية للأراضي والممتلكات المطلة على المساحات الخضراء والمفتوحة.
6. انتعاش المواقع التجارية حول المساحات الخضراء والمفتوحة.
7. زيادة المواقع المتاحة لبدء الأنشطة التجارية.

الباب الأول: زيادة المسطحات الخضراء والمنتزهات

تثبت الدراسات العلمية الحديثة الطرق المختلفة التي يمكن من خلالها للبيئة الطبيعية أن تؤثر بشكل إيجابي على صحة الإنسان وسلامته. حيث إن المسطحات الخضراء والمنتزهات الطبيعية توفر الفرص المناسبة لممارسة النشاط البدني والتواصل الاجتماعي وخفض الإجهاد النفسي. ومن تلك النشاطات ممارسة رياضة المشي، وركوب الدراجات، واللعب والأنشطة الأخرى التي تمارس في الهواء الطلق، وتوفير أماكن آمنة ومناسبة لتجمع العائلات والنساء وكبار السن والأطفال وتوفير الخدمات الأساسية لهم.

ويمكن أن تتيح زيادة عدد المساحات الخضراء وتحسين نوعيتها تخفيف ملوثات المناخ القصيرة الأجل التي تؤدي إلى آثار شديدة على صعيد الاحترار العالمي وتساهم مساهمة كبيرة في وقوع وفيات مبكرة سنوياً

مرتبطة بتلوث الهواء. وتتيح النوافير والبرك والبحيرات والحدائق المنشأة على سطوح الأبنية الحضرية تلطيف درجات الحرارة القصوى وخفض تأثير جزر الاحترار الحضرية (وهي ظاهرة ارتفاع الحرارة في المناطق البنيان الحضري مقارنة المناطق غير المبنية)، وتؤدي إلى تحقيق وفورات في الطاقة وتحسين نوعية المناخ في المدن.

تعريف المساحات الخضراء

المساحات الخضراء هي الأراضي المكسوّة بغطاء نباتي، مثل الأعشاب، أو الشّجيرات، أو الأشجار، وتشمل المسطحات الخضراء، المتنزهات، والحدائق، والملاعب، وساحات المدارس، وأماكن الجلوس العامة، وغيرها. وتُعد المساحات الخضراء عنصراً مهماً يجب الحرص على وجوده داخل المناطق الحضريّة وخارجها لما له من قيمة جماليّة، وتأثيرات صحيّة وبيئيّة على حياة البشر ومن الواجب توعية المجتمعات بأهمية المساحات الخضراء، وكيفية المحافظة عليها، وعلى التّنوّع الحيويّ فيها، وتشجيع المجتمعات على الاستفادة الآمنة والمثلى منها. تتراوح أنواع هذه المساحات الخضراء من تلك الصغيرة، مثل أشجار الشوارع والحدائق المجتمعية ، إلى مساحات أكبر وأكثر ترابطًا ، مثل المتنزهات والحدائق الخضراء. وهذا يشير إلى الحاجة إلى التفكير خارج مفهوم الحديقة الحضرية التقليدية عند النظر في كيفية تلبية الطلب على المساحات الخضراء بين سكان المناطق الحضرية المتنامية.

الأهمية البيئيّة للمساحات الخضراء

من الآثار الإيجابيّة للمساحات الخضراء على البيئة ما يلي:

- ترشّح الهواء من الغبار والملوثات، مما يحسن من جودة الهواء، والمناخ أيضاً.
- تحد من ترسب النترات من التربة إلى المصادر المائية، وتقلل من تلوث المياه بالملوثات مثل الفسفور.
- توفر أماكن ظليلة، وتقلل من درجات الحرارة في المناطق الحضريّة، وتزيد من رطوبة الهواء من خلال التبريد التبخيري.
- تحافظ على تماسك التّربة، وتقلل من انجرافها نتيجة عوامل التعرية مثل الرياح والمياه.
- تزيد من نسبة الأوكسجين اللازم لتنفس الكائنات الحيّة، وتقلل من نسبة ثاني أكسيد الكربون، علماً أنّ شجرة واحدة تستهلك 12 كيلوغرام تقريباً من ثاني أكسيد الكربون سنويًّا.
- تقلل من استهلاك الوقود الأحفوري المستخدم في التبريد، فالأشجار المزروعة في الأماكن الحضريّة تقلل من حرارة المنازل صيفاً، مما يزيد من كفاءة المكيفات بنسبة 2-4%، ويقلل استهلاكها للطاقة.

- تزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بماء المطر.

الصورة توضح المساحات الخضراء في دولة البحرين.

أهم التّحديات والمخاطر التي تواجه الغطاء النباتي ما يأتي:

الاستغلال المفرط: تتعرّض النباتات للاستهلاك الذي يؤدي في بعض الأحيان إلى انقراض أنواع محددّة، فبعض الأشجار تُقطع للاتّجار بالخشب، وبعض النّباتات تُقطع لاستخدامها في تجارة الأدوية، كما أنّ الاستغلال المفرط للحيوانات يحد من دورها في نشر البذور، وتلقيح النّباتات، مما يشكل تهديداً للتنوّع النّباتي على المدى الطّويل.

تلوّث الهواء وترسّب النّيتروجين: تعاني النّباتات من تلوّث الهواء النّاتج عن حرق الوقود الأحفوريّ، ومن أهم الملوثات التي تؤثّر على النّباتات ثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد النّيتروجين، والأوزون الذي ينتج عن

الهيدروكربونات وأكاسيد النّيتروجين بوجود ضوء الشّمس، كما أنّ ترسب النّيروجين، يؤدي إلى تحمّض التّربة، ويغير من دورة المغذيات في الطّبيعة.

التّغيّر المناخي: لا يوجد ما يدل على حدوث حالات انقراض عالميّة نتيجة التّغيرات التي تطرأ على المناخ، إلا أنّ هناك دليلاً على حدوث حالات انقراض محليّة لبعض الأنواع عند الهوامش المناخية، كما أنّه من الملاحظ أن ارتفاع درجة الحرارة أدى إلى حدوث تغير في دورة نمو نباتات المناطق المعتدلة، فأصبحت تزهر وتنتج أوراقاً في وقت مبكر من الرّبيع، ويتأخّر سقوط أوراقها في فصل الخريف.

زيادة المسطحات الخضراء داخل البيئة الحضرية:

تعد المناطق الخضراء والحدائق والمتنزهات العامة من اساسيات تخطيط المدن الحديثة عند انشائها لخلق بيئة عامة لقضاء اوقات الراحة و الترفيه للسكان. في ما يلي أهم النقاط التي يجب أخذها في الحسبان لزيادة المسطحات الخضراء والمنتزهات في البيئة الحضرية الفريدة لدول الخليج العربية:

١. اهمية تحديد النمط الجغرافي لتوزيع الحدائق العامة في البيئة الحضرية، والتأكد من تناسب مساحاتها مع حجم السكان في كل منطقة فرعية، فضلاً عن التعرف على نصيب الفرد من مساحة الحدائق والمناطق الخضراء،

والتخفيف من الأثر السلبي للامتداد العمراني والحضري المتسارع على تخصيص فضاءات خضراء ومنتزهات لغايات الترويح.

٢. وضع الخطط التنفيذية للعمل على رفع نسبة نصيب الفرد من المسطحات الخضراء والمنتزهات ليتماشى مع النسب المعمول بها عالمياً والتي تتراوح بين 8 و 15 متراً مربعاً للشخص الواحد. علماً بأن النسب الحالية مازالت متواضعة في دول مجلس التعاون.

٣. التأكيد على ضرورة تصميم الحدائق والمنتزهات لتكون متنفساً ومكان آمن ومريح لتجمع الأفراد والأسر من المناطق المحيطة بها وذلك بتزويدها بملاعب للاطفال وممرات تساعد على ممارسة رياضة المشي ومسطحات للعب الرياضات المختلفة من كرة قدم وسلة وطائرة وغيرها، وأماكن للرحلات مزودة بجلسات مغطاة وشوايات طعام وحمامات وغيره.

٤. سن تشريعات تخطيطية مرنة تجذب مشاركة القطاع الخاص وتلزم المطورين وأصحاب المشاريع الكبيرة بتخصيص نسب عالية من الأراضي المراد تطويرها للمسطحات الخضراء والمنتزهات، وابتكار طرق جديدة لزيادة المساحات الخضراء بها.

٥. تشجيع المطورين وأصحاب المشاريع على اتباع أنظمة الاستدامة الاقليمية والعالمية وتصنيف خططهم التطويرية ومشاريعهم من

خلالها مع التركيز على جانب المساحات الخضراء واعادة استخدام المياه وتوفير الطاقة المرتبطة بهما. مع إمكانية استخدام آلية تحفيز للخطط التطويرية والتصاميم الحائزة على تصنيفات متقدمة من تلك الأنظمة، كالسماح بزيادة معينة في ارتفاع المباني المصرح به أو نسبة المساحات المخصصة للعمل التجاري وغيرها من المحفزات.

الصورة توضح تجميل حرم الطرق بالتشجير في دولة الامارات

٦. التأكد من ملائمة الأعشاب والأشجار والنباتات المستخدمة للظروف المناخية والبيئية المحلية. حيث تتأثر دول مجلس التعاون بوجه عام بعوامل مناخية قاسية أهمها ارتفاع درجات الحرارة، والجو الجاف، وتدني خصوبة التربة بسبب ارتفاع نسبة الاملاح، و كذلك نشاط الرياح التي تسبب العواصف الترابية في معظم فصول السنة.

لذا فإنه من الضرورة اختيار انواع من النباتات قادرة على تحمل هذه العوامل البيئية. وقد أثبتت التجارب في هذا الصدد أنّ أصناف من الاشجار يمكن زراعتها لتتلائم مع هذه البيئة تشمل اشجار السدر، القاف، الاكاسيا، و النخيل. وقد قامت العديد من دول مجلس التعاون برصد هذه الأنواع وغيرها والتوصية باستخدامها. وعلى سبيل المثال، تشجير الحيز العام وحرم الطريق والجزر الوسيطة والتقاطعات بالدولة.

حلول غير تقليدية: الأسقف الخضراء

في المناطق الحضرية التي لا يتوفر فيها أراضي فراغ/ خالية لاستخدامها لزيادة المساحات الخضراء، يمكن التوجه إلى إستغلال أسقف المباني لتحويلها إلى مساحات خضراء، بدلاً من سقفها بالطوب، أو تغطيتها بالقطران، وبذلك يمكن الاستفادة من مساحات مهملة، وتحويلها إلى مساحة مريحة للنظر ومفيدة بيئياً، حيث توفر جميع المزايا التي توفرها المساحات الخضراء على الأرض من إنتاج الأوكسجين، وتبريد الهواء، وتوفير مناطق ظليلة، بالإضافة إلى أنّ هذه الخطوة توفر حلولاً لمشاكل الأسقف التقليدية، كما أنها تدوم لفترة أطول. كما يمكن استغلال شرفات المباني لذات الغرض مما يضفي بعداً جمالياً لواجهات المباني والعمارات السكنية. ومن فوائد الأسقف والشرفات الخضراء للمباني ما يأتي:

- تقلل من ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية وهي ظاهرة ارتفاع درجات حرارة المدن التي تكثر فيها الأبنية مقارنة بالبيئات الأخرى.
- توفر عازلاً حرارياً طبيعياً للمبنى، مما يقلل من استهلاك الطاقة المستخدمة للتبريد.
- يمكن استخدام المياه التي يتم تدويرها من داخل المبني لسقي هذه المساحات الخضراء مما يزيد من كفاءة استخدام المياه ويعزز من استدامتها.
- تحمي أغشية السقف العازلة من الظروف الجوية القاسية، فتدوم لفترة أطول.

الباب الثاني (تحسين جودة الهواء بنا يتفق مع المقاييس المحلية)

تعريف:

تُعتبر انبعاثات المركبات العامة والخاصة، والانبعاثات من محطات الطاقة التي تعمل بحرق الوقود الأحفوري الأسباب الرئيسية في تدهور نوعية الهواء في معظم الدول في العالم. وفي البلدان النامية بوجه الخصوص ما برحت نوعية الهواء تتدهور بقدر كبير في العقود الأخيرة نتيجة للتوسع الحضري، وزيادة عدد المركبات، والنمو الصناعي السريع.

أما في منطقة الخليج بصفة خاصة، فإن الانبعاثات المصاحبة لعمليات إستخراج النفط والغاز الطبيعي والصناعات البتروكيمياوية المصاحبة لها تُكوّن جزء أساسي من التلوث الهوائي في المدن. كما أن المناخ الصحراوي الجاف في معظم مناطق الإقليم دائماً ما يكون سبباً لهبوب الرياح المحملة

بالغبار والأتربة المشبعة بالجسيمات دقيقة الحجم والتي تشكل تحدياً حقيقياً في إدارة وتحسين جودة الهواء في بلدان الإقليم. كما أن تركيزات الأوزون ومستويات الغازات الدفيئة على سطح الأرض مع ما يصاحبها من إحتباس حراري وتغير مناخي لا تزال تشكل تحدياً كبيراً للعالم والاقليم.

ومن ناحية التأثير على صحة الإنسان، فإن الجسيمات الدقيقة العالقة تعد أحد الملوثات الرئيسية، وبصفة خاصة الجسيمات الدقيقة العالقة التي يبلغ قطرها 2.5 ميكرومتر أو أقل ($PM_{2.5}$)، والتي يمكن أن تنفذ عميقاً في الرئتين مسببة أمراض الجهاز التنفسي، والسكتات الدماغية، والسرطان من بين أمراض أخرى. ووفقاً لمنظمة الصحة العالمية يتعرض المزيد من الناس للتلوث بسبب المواد الجسيمية الصغيرة أكثر من أي ملوث آخر.

وعليه فإنّ جودة الهواء المحيط تعتمد بشكل أساسي على رصد وقياس ملوثات ناتجة عن العوامل السابق ذكرها، وتتضمن أكاسيد الكبريت والنتروجين (SO_x , NO_x)، الأوزون (O_3)، أول اكسيد الكربون (CO) والرصاص (Lead, Pb) بالاضافة الى الجسيمات الدقيقة (PM_{10}, $PM_{2.5}$).

لذلك تنص قوانين حماية البيئة في معظم دول العالم بأن تلتزم جميع الجهات عند مباشرة الأنشطة الانتاجية أو الخدمية أو غيرها بعدم تجاوز الحدود المسموح بها لجودة الهواء. وتقوم كل دول مجلس التعاون بتضمين تلك المتطلبات في تشريعاتها وقوانينها البيئية –

علي سبيل المثال أدناه جدول المتطلبات الخاصة بمستويات جودة الهواء المحيط المسموح بها في دولة قطر:

قرار رئيس المجلس الأعلى للبيئة والمحميات الطبيعية رقم (٤) لسنة ٢٠٠٥ بإصدار اللائحة التنفيذية لقانون حماية البيئة الصادر بالمرسوم بقانون رقم (٣٠) لسنة ٢٠٠٢

٤. جودة الهواء المحيط:

الملوث *Pollutant*	*الحد الأقصى المسموح به* *limit*	*متوسط / فتره* *Averaging period*	*الوحده* *Unit*	*مفتاح تفسير المعايير* *Air Quality Ambient Criteria Attainment Key*
ثاني أكسيد الكبريت *Sulfur Dioxide*	*365* *80*	*24hr* *Annual*	*ug/m³*	*A* *B*
الأجسام والمواد الدقيقة (قطر أقل من ١٠ مايكرون *Particulate Matter (<10 microns diameter)*	*150* *50*	*24hr* *Annual*	*ug/m³*	*A* *B*
أكاسيد النيتروجين مقاس على صورة (NO_2) *Nitrogen Oxides, as NO_2*	*400* *150* *100*	*1hr* *24hr* *Annual*	*ug/m³*	*D* *A* *B*
مؤكسدات كيميائيه ضوئيه مقاس على صورة اوزون *Photochemical Oxidants, as O_3*	*235* *120*	*1hr* *8hr*	*ug/m³*	*C* *G*
أول أكسيد الكربون *Carbon Monoxide*	*40* *10*	*1hr* *8hr*	*mg/m³*	*D* *E*
الرصاص Lead	*1.5*	*3 months' average*	*ug/m³*	*F*

مفتاح تفسير معايير جودة الهواء المحيط:

A. 99.7 % لجميع المتوسطات اليومية خلال مدة سنة تقويمية واحدة.
B. المتوسط الحسابي لجميع القياسات اليومية التي أخذت خلال فترة سنة تقويمية واحدة.
C. 99.7 % لكل الأيام خلال سنة تقويمية واحدة تحتوي على قياسات لمدة ساعة بحد أقصى عند أو أقل من المعيار.
D. 99.9 % لكل القياسات لكل ساعة تؤخذ أثناء سنة تقويمية واحدة.
E. 99.8 % من كل القياسات القصوى المتوسط ٨ ساعات يوميًا لمدة سنة تقويمية واحدة.
F. المتوسط الحسابي لكل القياسات لكل ساعة خلال ٣ اشهر.
G. 98% من جميع القياسات القصوى اليومية (متوسط ٨ ساعات) خلال سنة تقويمية واحدة.

خطوات لتحسين جودة الهواء بما يتفق مع المقاييس المحلية

كما تطرقنا أعلاه، غالباً ما يتعرض سكان المناطق الحضرية لمستويات من تلوث الهواء الخارجي تتجاوز المستوى الذي حددته منظمة الصحة العالمية والمقاييس المحلية المتعلقة بنوعية وجودة الهواء. لذا يُعتبر تحسين نوعية الهواء أحد العناصر الأساسية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. فعلى سبيل المثال، فإن تحويل المركبات العامة لاستعمال الوقود النظيف، وتعزيز استخدام الطاقة المتجددة لا ينقذان الكثير من الأرواح فحسب، بل يُعتبران أيضاً من العناصر الأساسية للحد من استخدام الوقود الأحفوري وتخفيض ارتفاع درجة الحرارة ومعالجة ظاهرة الاحتباس الحراري.

وعليه، يجب تضافر جهود الحكومات والقطاع الخاص والجامعات ومراكز البحوث في تفعيل شراكات فعالة في مجال تحسين جودة الهواء المحيط في المناطق الحضرية بتفعيل الخطوات التالية:

- تطوير محطات وشبكات رصد جودة الهواء المحلية وربطها بنقطة تحكم مركزية لإدارة وتجميع وتحليل البيانات على المستوى الوطني واتخاذ القرارت المناسبة حيالها بصورة وقتية وسريعة. ومن ثم ربطها مع بقية شبكات دول مجلس التعاون لتبادل المعلومات في هذا المجال بصورة سريعة تخدم مجالات الانذار المبكر والعمل المشترك لتدارك المخاطر البيئية.
- عقد واعتماد الاتفاقات الاقليمية للمساعدة في وضع معايير لإدارة مشتركة لبيانات نوعية الهواء على نطاق بلدان دول مجلس التعاون والدول المجاورة.
- تطوير أحزمة خضراء حول المناطق الحضرية تساهم في التخفيف من آثار التلوث الهوائي والعواصف الترابية علي المدن.

صورة توضيحية للحزام الأخضر

- وضع خطط وتنفيذ برامج لتشجير وزيادة المسطحات الخضراء والمنتزهات في المناطق الحضرية تساعد في تحسين جودة الهواء وتلطيفه. راجع الباب الأول في هذا الدليل.

- تفعيل برنامج ومبادرات محلية واقليمية تستهدف الحد من الانبعاثات من قطاعي النفط والغاز، والمواد الجسيمية الدقيقة المنبعثة من محركات الديزل القوية الاحتمال، وانبعاثات الكربون الأسود من المركبات التي تعمل بالديزل.

- تكوين ادارات للإنذار المبكر والتقييم البيئي ترمي إلى تعزيز رصد نوعية الهواء بغية توفير معلومات وأدوات وقتية وحديثة لتحسين نوعية الهواء.

- تفعيل برنامج ومبادرات محلية واقليمية لدراسة وتقييم مشكلة العواصف الرملية والترابية وتطوير الحلول العلمية الناجعة لها.

- تطوير العمل بمحطات معالجة الصرف الصحي والمرافق المشابهة لها للتحكم في الروائح المنبعثة منها ومعالجتها للحد من إنتشارها للمناطق المحيطة.
- عمل دراسات علمية بالشراكة مع قطاع الصحة لمعرفة الآثار الصحية للغبار والجسيمات الدقيقة التي يحتويها، مع التركيز على فصل الجزيئات الناتجة من المصادر الطبيعية وتلك الناتجة من العمليات الصناعية وعمليات استخراج النفط والغاز.

- تدشين الشراكات في مجال تطوير أنواع الوقود النظيفة والمركبات الخضراء، والمبادرة لاستنباط طرق جديدة لاستخدام الوقود التقليدي والنظيف بكفاءة.

- بشكل عام، التركيز على البحوث على المستويين المحلي والاقليمي على نطاق دول مجلس التعاون، وزيادة الوعي والتنسيق.

- رصد تنفيذ المبادئ التوجيهية والمعايير الصادرة عن منظمة الصحة العالمية، والحوار بشأن السياسات العامة، ومشاركة قطاع الصحة.

الباب الثالث: الحد من الضوضاء والتحكم في مصادرها

تعريف:

من ناحية علمية، فإن الضوضاء (الضجيج) هي الأصوات الغير المرغوب فيها والتي تؤثر على نشاط الانسان من خلال تأثيرها على السمع والجهاز العصبي وأجهزة الإنسان الأخرى، بصرف النظر عن طبيعتها وشدتها. وتقاس شدة الصوت بوحدة تسمى "الديسيبيل". وفي هذا المقياس تكون شدة الصوت في التخاطب العادي في حدود 50 ديسيبيل، وشدة صوت آلة تنبيه السيارات حوالي 100 ديسيبيل، ومكبرات الصوت حتى 140 ديسيبيل وهو ما يمثل الضوضاء الخطرة. ويعتمد أثر الضوضاء على عوامل عدة من ضمنها طول فترة الضوضاء وشدة الصوت وحدته وارتفاع تردده .

متطلبات الحد من التحكم في الضوضاء أو تخفيفها:

يتطلب الحد من التلوث الضوضائي أو الحد من تأثير ذلك الضجيج إلى وضع مجموعة من الاستراتيجيات تغطي الجوانب المختلفة المتعلقة بهذا النوع من التلوث. والمجالات الرئيسية لمكافحة وتخفيف الضوضاء أو الحد منها هي: النقل والمواصلات، الهندسة والتصميم المعماري، والتخطيط العمراني من خلال تقسيم المناطق والإشتراطات المتعلقة بكل منطقة.

لذلك تنص قوانين حماية البيئة في معظم دول العالم بأن تلتزم جميع الجهات عند مباشرة الأنشطة الانتاجية أو الخدمية أو غيرها و خاصة عند تشغيل الآلات و المعدات و استخدام آلات التنبيه ومكبرات الصوت بعدم تجاوز الحدود المسموح بها لشدة الصوت. وتقوم كل دول مجلس التعاون بتضمين تلك المتطلبات في تشريعاتها وقوانينها البيئية –

علي سبيل المثال أدناه جدول المتطلبات الخاصة بمستويات الضوضاء المسموح بها في دولة قطر:

قرار رئيس المجلس الأعلى للبيئة والمحميات الطبيعية رقم (٤) لسنة ٢٠٠٥ بإصدار اللائحة التنفيذية لقانون حماية البيئة الصادر بالمرسوم بقانون رقم (٣٠) لسنة ٢٠٠٢

- **قيم معايير الضجيج تم إعدادها لحماية السكان من الضعف الفسيولوجي الناتج من معدلات الضجيج المفرطة. وتشتمل المعايير على حدود التعرض للضجيج البيئي للحماية العامة وتوفير إرشادات لتخطيط استخدام الأراضي.**
- **ينبغي أن يتم قياس مستويات الضجيج للحصول على تصريح بيئي وذلك باستخدام مقياس لمستوى الضجيج Octave band Analyzer النوع رقم (١).**
- **معايير الأوقات الليلية يجب أن تبدأ من العاشرة ليلاً وحتى الرابعة صباحاً.**

مستويات الضجيج للمناطق السكنية والتجارية والصناعية:

المناطق	*الحد الأعلى لمستوى الضجيج عند حدود المباني (متوسط ١٠ دقيقة)*	
	وقت النهار	*وقت الليل*
السكنية والمؤسسات	*55*	*45*
التجارية	*65*	*55*
الصناعية	*75*	*75*

المنطقة السكنية:
هي تلك المنطقة التي تشكل فيها المباني السكنية أكثر من ٥٠% وهذه تشمل المدارس والمستشفيات والمساجد.
المنطقة التجارية:
هي تلك المنطقة التي تشكل فيها المحلات التجارية والمكاتب والكراجات والمباني التجارية ما نسبته أكثر من ٥٠%.
المنطقة الصناعية:
هي تلك المنطقة التي تشكل فيها المرافق الصناعية ما نسبته أكثر من ٥٠%.

سياسات الحد من الضوضاء

تشمل سياسات مكافحة الضوضاء في المنشأت الصناعية العمليات التالية:

- المراقبة الصارمة على العمليات الصناعية وتعديلها إذا تطلب الأمر للسيطرة على الضوضاء أثناء إصدار وتجديد رخص العمل/التشغيل.
- الصيانة المستمرة ومتابعة أداء ماكينات المصانع والآليات التي يمكن أن تصدر الضوضاء وتغييرها اذا استدعى الأمر.
- إستخدام التقنيات التالية في آليات المصانع:
  - العزل الصوتي: منع انتقال الضوضاء من خلال إدخال حاجز من كتلة من المواد التي لها خصائص عالية الكثافة مثل الطوب والزجاج السميك والخرسانة والمعادن وغيرها.

- امتصاص الصوت: عن طريق مادة مسامية تعمل بمثابة اسفنج ضجيجي تقوم بتحويل الطاقة الصوتية إلى حرارة ، وتشمل المواد التي تمتص الصوت كالبلاط الذي يحتوي على الرصاص المنفصل، ، والألياف الزجاجية.
- تثبيط الاهتزاز: يتم تطبيق ذلك على الأسطح الهزازة الكبيرة. وتعمل آلية التثبيط/التخميد من خلال استخراج الطاقة الاهتزازية عبر صحيفة رقيقة وتشتيت حرارتها. ومن المواد الشائعة لذلك الصلب خامد الصوت.
- عزل الاهتزاز: وهو منع نقل الطاقة الاهتزازية من المصدر المستقبل من خلال إدخال عنصر مرن أو جسم فاصل. العوازل الاهتزازية الشائعة هي الينابيع، المطاط الصاعد والفلين الخ
- إلزام العمال باستخدام معدات السلامة والوقاية في أماكن العمل بوضع واقي أذن أو سماعات تقلل من الضوضاء.

أما في ما يخص الأماكن غير الصناعية مثل الشوارع والطرق السريعة والمناطق السكنية ومواقع البناء/التشييد، فإن مكافحة الضوضاء يمكن أن تتم بالاساليب التالية:

١. تخطيط المناطق السكنية بحيث تكون بعيدة عن مصادر الضوضاء مثل المطارات وخطوط السكة الحديدية والطرق السريعة قدر الإمكان.

٢. فصل المناطق السكنية عن المدن الصناعية بمسافات كافية.

٣. توفير وسائل النقل العام وتشجيع إستخدامه والتقليل من استعمال طرق النقل الخاصة.

٤. إبعاد المدارس ودور الحضانة والمستشفيات عن مصادر الضجيج داخل المدن.

٥. إصدار قوانين تقيد أعمال الهدم والتشييد واستعمال مكبرات الصوت أثناء ساعات الليل، على سبيل المثال من الساعة 10 مساء حتى الساعة 5 فجراً.

٦. الحد من استخدام أجهزة التنبيه في المدن بإصدار التشريعات اللازمة وتطبيقها بحزم.

٧. منع مرور السيارات الكبيرة والشاحنات داخل المدينة، ووضع خطة مرورية شاملة تؤمن تدفق السير.

٨. العناية بتصميم البيوت واستخدام مواد البناء التي تقلل قدر الإمكان من نفاذيتها للضوضاء، وكذلك التنسيق بين سعة الشوارع وارتفاع المباني، والإكثار من التشجير.

٩. اقامة عوازل صوت حول مواقع البناء والتشييد لتقلل من شدة الضوضاء.

١٠. اقامة جدار عازل للصوت بطول الطرق السريعة عند عبورها للمناطق الحساسة.

١١ . زراعة النباتات والأشجار على طول الطرق أو الشوارع السريعة حيث أنها تعتبر من أهم الطرق لامتصاص الضوضاء.

الباب الرابع: الحد من التلوث البصري داخل المدن

مقدمة:

وجود أي مشهد غير مرغوب فيه يمكن أن يدمر النداء الجمالي لمنطقة محددة، يحدث التلوث المرئي عندما لا يستطيع الفرد الإستمتاع بالرؤية في منطقة معينة بسبب التغيرات السلبية في البيئة الطبيعية، ويمكن أن يشمل ذلك لوحات الإعلانات، وعلب القمامة، ومناطق الإغراق التي يتم كشفها، وأبراج الهاتف التي يتم نصبها في الأحياء، والأسلاك الكهربائية، والمباني القبيحة، وحتى السيارات المقطوعة، يمكن التحكم في هذا النوع من التلوث من خلال تنفيذ القوانين، إن كل شئ تنفر العين من مشاهدته يعتبر بمثابة تلوث بصري، أي أنه هو الشئ المخالف لقوانين البيئة والطبيعة سواء كان في الشوارع والميادين أو غير ذلك، حيث الإشمئزاز وعدم الرغبة في مشاهدة ذلك.

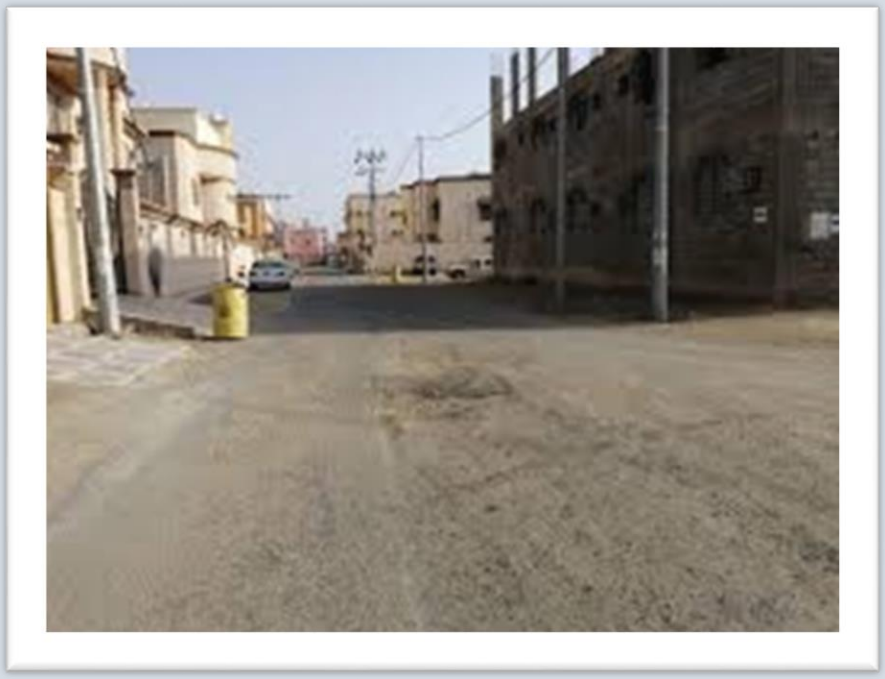
تعريف:

التلوث البصري يُعنى بتغيير في عناصر البيئة العمرانية يؤدى إلى الإخلال بتوازنها وبالتالى النفور منها أو التأذي من رؤيتها، ويشمل ذلك أي إضافات أو تشوهات أو كتل بنائية غير قانونية ، أو فراغات غير مصممة، أو أية إضافات تتنافر مع البيئة الطبيعة أو المناخية أو الوظيفية أو القيم الدينية أو الحضارية أو الجمالية أو المعمارية. ويظهر ذلك غالباً على شكل فوضى عمرانية و إبتداعات معمارية قد تفقد المدينة أو المنطقة طابعها المعماري وتميزها التراثي والتاريخي. ويكون ذلك جلياً أيضاً في تضارب واجهات المباني بين تقليدي وعصري،

ووجود مباني ذات ارتفاعات متباينة وشوارع غير متسقة من حيث إشغالات حرم الطريق العام والأرصفة، وكذلك وجود عناصر ارتجالية على الواجهات ذات ألوان متنافرة وذوق منعدم أو دهان أجزاء من الواجهات دون غيرها مما يسبب النفور من رؤيتها.

أدناه بعض الأمثلة للتلوث البصري واسبابها :

- سوء التصميم العمراني لبعض الأبنية سواء من حيث الفراغات أو من شكل بنائها.
- أعمدة توزيع الكهرباء في الشوارع داخل المدن وأبراج الضغط العالي في أطرافها.
- أعمدة الإنارة في الطرقات ذات ارتفاعات عالية غير متسقة مع الشوارع.
- صناديق جمع القمامة بأشكالها وأحجامها المختلفة.
- مخلفات البناء والهدم المنتشرة بين البنايات والساحات العامة.
- اختلاف دهان واجهات المباني.
- أجهزة التكييف في واجهات المحلات التجارية والمباني السكنية.
- المباني المهدمة أو المهجورة وسط العمارات والمباني.
- اللافتات ولوحات الإعلانات المستخدمة في الشوارع بألوان وأحجام متضاربة.



صورة توضح التلوث البصري في الاحياء السكنية

صورة توضح جانب من التلوث البصري

صورة توضح أعمدة الكهرباء المتهالكة والشارع بدون ارصفة ومتهالك

إدارة النفايات :

يمكن إطلاق مصطلح النفايات (بالإنجليزية: waste) على الكثير من المواد التي لم تعد ذات نفع، ويجب التخلّص منها، ومنها على سبيل المثال الأوراق، وبقايا الطعام، والمواد المشعّة، والمواد الكيميائيّة، وزيوت المحرّكات، أو مغلّفات الحلوى، وغيرها الكثير. مع تزايد عدد السكان ، وتطوُّر الصناعة، والتقدم التكنولوجي أصبح تراكم النفايات من المشاكل التي تشكِّل تهديداً على البيئة، وخطراً على صحة الإنسان وسلامته، مما يستدعي تظافر جهود الجميع أفراداً ومنظمات، وحكومات للتصدي لهذه المشكلة، وإيجاد الحلول لها.

أنواع النفايات توجد أنواع النفايات عديدة أهمها:

[1] النفايات الصلبة: هي النفايات التي تنتج عن مخلفات المنازل، والمصانع، والمتاجر، والمدارس، والعمليات الزراعيّة، والركام الناتج عن عمليات البناء والهدم. ويمكن تخيّل كميّة النفايات الصلبة التي تنتج عن الأنشطة البشريّة.

[٢] النفايات السّائلة: وتشمل مياه الصرف الصحي، والمياه الناتجة عن المصانع، وعمليّات التعدين، والأسمدة، ومحاليل مبيدات الآفات، بالإضافة إلى السوائل التي ترشح من الفضلات، وقد تحتوي هذه الفضلات على مواد عضويّة سامّة، أو مواد غير عضويّة وغير سامة.

[٣] النفايات الغازيّة : وهي الغازات التي تنتج عن أنشطة البشر المختلفة، وتشمل النفايات الغازيّة أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، وأكاسيد الكبريت، والميثان، ومركبات الكلوروفلوروكربون.

[4] النفايات الخطرة : وهي النفايات التي قد تسبب الضرر للإنسان أو البيئة، وذلك إما لأنها قابلة للاشتعال، أو لكونها سامّة، أو لأنها قد تسبب الضرر عند تفاعلها مع مواد أخرى، قد تكون النفايات الخطرة سائلة، أو صلبة، أو غازيّة، ومنها الزئبق، والديوكسينات، ومبيدات الآفات، وبعض مخلّفات التعدين التي تحتوي على مركبات كيميائيّة سامة، والتي تتفاعل مع الأكسجين فتكوّن أحماضاً يمكن أن تلوّث المياه الجوفيّة عندما تختلط بمياه المطر.

توجد الكثير من المنتجات التي تُستخدم في المنزل، وتُعد من النفايات الخطرة لاحتوائها على مواد كيميائية سامة، ومنها منظفات البواليع، والدهان، والمواد المستخدمة لتخفيف قوام الدهان، ومعطر الهواء، وطلاء الأظافر، والغراء.

[5] النفايات الإلكترونيّة: وتشمل الأجهزة الكهربائيّة والإلكترونيّة، مثل أجهزة الحاسوب وأجزائها المختلفة كلوحة المفاتيح، والفأرة. وأجهزة التلفزة، وأجهزة الاتصال، والمعدات الرياضيّة التي تحتوي على مكونات كهربائيّة أو إلكترونيّة، وغيرها.

طرق التخلص من النفايات ما يلي:

[1] الترميد (Incineration): وهي عملية حرق المواد العضويّة في النفايات الصّلبة وتحويلها إلى رماد، وغاز، وحرارة، ويُستفاد من الحرارة الناتجة عن الحرق في إنتاج الطاقة الكهربائيّة. من مزايا ترميد النفايات أنّها لا تلوّث المياه الجوفيّة، وأنّ المحارق لا تشغل حيزاً كبيراً من الأرض، في المقابل فإن المحارق مُكلفة نوعاً ما، كما أنها تلوّث البيئة، وتخلِّف ما يقرب من (10%) من النفايات التي لا يمكن حرقها، والتي يجب التخلص منها بطريقة أخرى.

[٢] الدفن (landfilling): من طرق التخلّص من النفايات الصلّبة بطرحها في مدافن، أو حُفَر يتم تجهيزها لهذا الغرض، إذ تُبطّن الحفر بالطين والبلاستيك لضمان عدم وصول السَّوائل التي ترشح من النفايات إلى التربة، وتُجمع المواد الراشحة، وتُعالج بمواد كيميائيّة حتى لا تلوّث مصادر المياه، أما الغازات الناتجة عن تحلل النفايات مثل الميثان.

وثاني أكسيد الكربون فيتم إطلاقها في الغلاف الجويّ. عند امتلاء هذه الحفر تُغطى بطبقة من التربة والطين لمنع وصول مياه الأمطار إليها، ويمكن الاستفادة من المنطقة باستخدامها كمناطق للتنزه أو كمناطق للترفيه.

[3] إعادة التدوير (Recycling): أي إعادة استخدام المخلّفات لإنتاج مواد جديدة، ومن مميزات هذه الطريقة أنها تقلل من الحاجة إلى موارد جديدة، كما أنّ الطاقة اللازمة لإعادة تدوير المواد تكون أقل من الطاقة اللازمة لإنتاج منتج باستخدام مواد جديدة، والأهم من ذلك كله أنّ إعادة التدوير تقلل من كميّة النفايات التي تتطلب التخلّص منها بالحرق، أو الدفن. من أهم المواد التي يمكن إعادة تدويرها، المعادن، والزجاج، والورق، والبلاستيك.

[4] تحويل النفايات العضوية الصلبة إلى غاز حيويّ (Biogas technology): عند تحلل الفضلات التي تحتوي على مواد عضوية بتأثير البكتيريا اللاهوائية، فإنها تنتج الغاز الحيويّ الذي يتكوّن من غازَي الميثان، وثاني أكسيد الكربون.

[5] تحويل النفايات إلى أسمدة عضويّة: تعتمد هذه الطريقة على تجميع بقايا فضلات المطبخ، وتركها مكشوفة لتبدأ البكتيريا الهوائيّة، والحشرات، والديدان، والفطريات بتحليل المواد العضويّة فيها، مع الحرص على تقليب الفضلات بين فترة وأخرى للسماح للأكسجين بالتخلّل بين الفضلات حتى لا تلجأ البكتيريا للتحلّل اللاهوائي الذي يُنتج غاز الميثان، وغازات أخرى تسبب رائحة غير محببة. عند انتهاء عملية التحلل تتحوّل الفضلات إلى سماد حيوي - يُسمى أحياناً الذهب الأسود- يمكن خلطه بالتربة، أو وضعه حول النباتات.

[6] معالجة مياه الصرف الصحي: وإعادة استخدامها في ري المزروعات، وتكثير الطحالب، والنباتات المائية.

<u>ومن طرق معالجة مياه الصرف الصحي:</u>

المعالجة الميكانيكيّة لمياه الصرف الصحي: تتضمن فصل المواد الصلبة عن مياه الصرف الصحيّ عن طريق الترشيح أو الترسيب، واستخدامها لإنتاج الغاز الحيويّ. المعالجة الحيويّة: تتضمن تمرير مياه الصرف الصحي في مساكب تحتوي على بكتيريا هوائيّة تحلّل المواد العضويّة، أما المواد التي لم تتحلل فتُضخ إلى خزانات الترسيب حيث تستقر كراسب طينيّ، ثم تُفصل السَّوائل عن الراسب، وتُعالج بالكلور لقتل الكائنات الحيّة المسببة للأمراض، أما الراسب فتحلّله البكتيريا اللاهوائيّة. المعالجة الكيميائيّة والفيزيائيّة، وتتم بعد كل من المعالجة الميكانيكيّة والحيويّة.

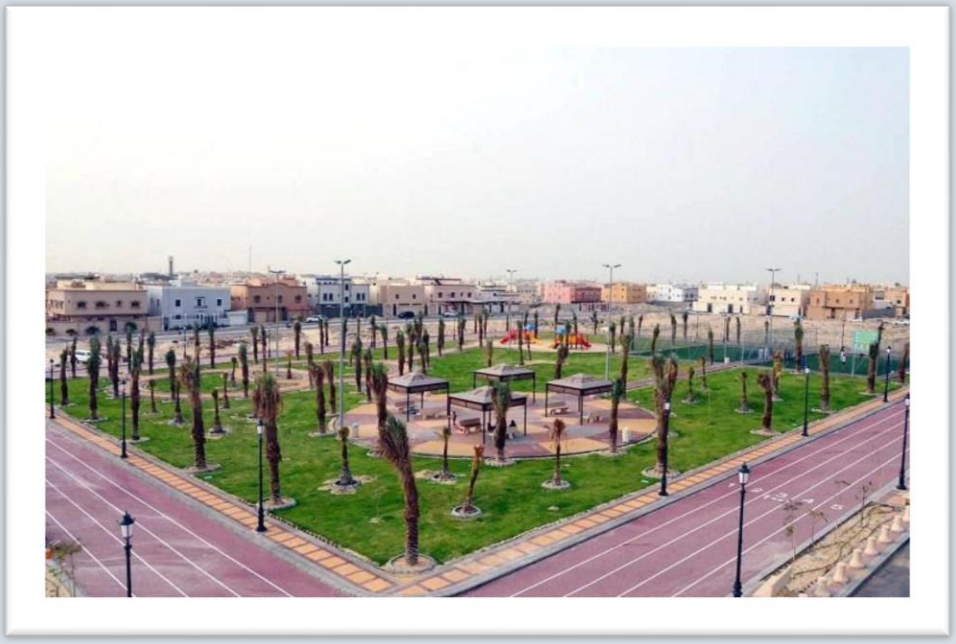
إزالة الفوسفات: معالجة مياه الصرف الصحيّ، بأكسيد الكالسيوم لترسيب معظم الجسيمات العالقة والفوسفات. الإمتزاز: وهي معالجة الفضلات السّائلة بالفحم النشط لتخليصها من المركبات العضويّة الذائبة، والروائح. الأكسدة الكيميائيّة: أي تخليص الفضلات السّائلة من المركبات العضوية الذائبة باستخدام الأوزون، أو بيروكسيد الهيدروجين.

سياسات الحد من التلوث البصري داخل المدن

- سن تشريعات تخطيطية صارمة بخصوص ارتفاعات المباني والارتدادات والطابع المعماري العام المسموح بهم في كل منطقة حضرية سواء أن كانت سكنية أو تجارية أو مختلطة.
- تشجير محيط الشوارع والطرق والجزر الوسيطة فيها لاضفاء لمحة جمالية لها.
- تشجير الأحياء السكنية وتزويدها بمساحات خضراء وحدائق عامة لاضفاء لمحة جمالية للمنطقة.
- اللجوء إلي استخدام كيبلات المدفونة لتمديد الكهرباء بقدر الإماكن عوضاً عن الأعمدة والأسلاك الكهربائية المعلقة والتي تشوه المنظر العام.
- استعمال تصاميم معمارية مبتكرة لضمان انسجام ابراج الاتصالات الجديدة مع محيطها الحضري، مثل تصميمها لتحاكي أشجار النخيل وغيرها من التصاميم.
- وضع اشتراطات واضحة لتصميم وتركيب اللوحات الاعلانية والارشادية في المناطق الحضرية تساهم في خلق تناسق بصري وتحافظ على الطابع المعماري والحضري لكل منطقة.

الصورة: التناسق البصري في المناطق الحضرية في سلطنة عمان.

صورة توضح إضافة جمالية لأرصفة حرم الطريق في دولة قطر.



صورة توضح الحدائق داخل الاحياء السكنية في الشرقية- السعودية .

صورة توضح جمالية الحدائق واهميتها – دولة الكويت.

نحو نموذجا خليجياً معاصرا في تجميل المدن

من الجوهري والضروري في إطار السعي إلى تقديم نموذجا معاصرا في تجميل المدن الحرص على وجود استراتيجية كاملة للفراغات المفتوحة والمسطحات الخضراء وما يلزمها من خدمات وتسهيلات لكل مدن الدولة. ولذا يتم وضع الخطط والبرامج المستقبلية لزيادة الرقعة الخضراء والعمل على زيادة نصيب الفرد للوصول إلى المعايير المثالية المطبقة عالميا. كما تطور الادارات المسئولة عن الحدائق العامة للعمل على التوسع في زراعة الأشجار للطرق والشوارع والأحزمة الخضراء المحيطة بالمدن وزراعتها بنباتات البيئة المحلية الملائمة، والقيام بتوفير جميع سبل الراحة والاستجمام في الحدائق عن طريق إدراج خدمات إضافية حديثة وجديدة تلبي كافة شرائح المجتمع وتتماشى مع الاحتياجات العصرية.

ومنها تزويد تلك الحدائق بألعاب ذوي الاحتياجات الخاصة وتوفير خدمة الانترنت المجانية اللاسلكية وبحث سبل ترشيد مياه الري وتحسين جودة مياه الصرف الصحي عبر برامج إدارة فعالة لمياه الري تستخدم التقنيات المتطورة وشبكات الري الحديثة وربط أنظمة الري بالتحكم المركزي. بالإضافة إلى تفعيل دور الاستثمار وتشجيع مشاركة القطاع الخاص والمساهمة كذلك في نشر الوعي وتثقيف المواطنين والمقيمين بالمناطق الخضراء والنواحي التجميلية وتقديم الاستشارات الفنية.

طموحنا أن نسعى لتحقيق مدن خليجية جميلة وخضراء يجب أن يتجاوز مجرد زرع الأشجار وتوزيع أحواض الزهور. إنما يجب أن ننطلق إلى حقبة

المدينة ذات الطابع البيئي الحضري لأنها تخاطب الإنسان وتقدم له تجربة حياة جميلة وممتعة ومثيرة ترسخ في ذكرياته وتخاطب عقله ومشاعره. ولذلك ينتمي إليها سكانها عظيم الانتماء ويتحملون مسئولية جماعية في الحفاظ عليها وصونها وتطويرها لأنها مدينتهم وأوطانهم وهي مسؤولية الجميع من حيث السعي وراء تحقيق البيئة الحضرية المستدامة.