

علاقة هندسة البيئة بمخطط المدن

و دورها في تقليل تلوث بيئة المدينة



المهندس

محمد عزيز محمد

ر.الهوية ٣١٤٦

المقدمة :



نظرا لتلوث البيئي الذي وصل اليه المدن في العالم وبالأخص مدننا العزيزة

على قلوبنا في كوردستان التي أن الاوان ان تعيش بسلام بعد عقود من الاهمال المتعمد وظلم الدكتاتوريات المتعاقبة , يتحتم على كل أنسان مخلص ومتابع النظر بجدية اليه والتفكير مليا لايجاد الحلول المناسبة وخاصة الذين يعملون بمجال البيئة من خلال الدراسات في فروع علم البيئة وبالأخص في مجال هندسة البيئة لكونها من المجالات المهمة في حياتنا المعاصر نظرا لان البيئة وتلوثها اللامحدود لها التأثير المباشر على كل نواحي الحياة الاجتماعية , الاقتصادية , السياسية , النفسية والصحية وحتى على السلوك والاخلاقيات والتصرفات اليومية والعمل اليومي والابداع وحتى ملامح وتقاطيع وجه الانسان . ولكن مع الاسف الشديد لا تلقى هذا المجال الاهتمام الذي يستحقه في بلداننا . هذا الموضوع مهمة الى درجة ان في معظم البلدان وخاصة المتقدمة شغل علوم الاجتماع والهندسة وعلم النفس بابحاث ودراسات قد يجمع بين احد العلوم او أكثر مع هندسة البيئة او تتقاطع معها من اجل العمل لايجاد الحلول لهذه المعضلة المستعصية .

لتكوين فكرة عن الموضوع و مدخلا له يجب علينا محاولة عرض تعاريف المصطلحات اولا . (البيئة) هي المكان او الرقعة التي يعيش فيها الانسان والحيوان والنباتات ويعتبر الارض والماء والهواء من مكوناتها الاساسية و (تلوث البيئة) هي حالة الاخلال او فقدان التوازن في تركيبية اى من المكونات الاساسية للبيئة . اما (النظام البيئي) فهي العلاقات بين الانسان والحيوان والنباتات والارض والماء والهواء في بيئة معينة . وان كافة الانظمة البيئية مرتبطة ارتباطا وثيقا مع بعضها البعض ومكملة لبعضها لبعض . اما (هندسة البيئة) هي محاولة معالجة او تقليل التلوث بطرق هندسية او ابحاث بيئية هندسية ويتكون من ثلاث افكار اساسية :

١-الحفاظ على المواطن من مخاطر تلوث التربة والهواء والماء والضجيج وتلوث البصر والاشعاعات الخطرة .

٢-التخلص من النفايات بالطرق العلمية المناسبة.

٣-تأمين الحماية من كافة فعاليات الانسان المضره .(١)

ان كافة مجالات الهندسة البيئية متجانس أويكاد يتحد مع مجالات الهندسة المدنية من اجل ايجاد الحلول لها مثل الماء والمجارى والتربة وطرق تحسين عيش المواطن فى المدينة وتخطيط المدن. وهذا ليس بالعمل الهين حيث يحتاج الى ابحاث ودراسات دقيقة فى كافة المجالات لوجود تعقيدات وتشابكات كثيرة فيه . على سبيل المثال الدخان المتصاعد من محطة وقود لها تاثيرات ليس فقط على الغلاف الجوى بل ان سقوط الامطار يؤدي الى انتشار المواد الكيماوية الموجودة فيه على الارض والبحيرات والانهر. وكذلك مياه المجارى الذي يجرى الى الانهر بطريقة او باخرى فى نقطة معينة بإمكانها نقل السماد الكيماوي و مواد ضارة اخرى من الحقول الى الانهر وبامكان مياه الامطار نقل الدهون والمواد المعدنية والاملاح .. الخ من الطرقات الى الانهر والتي هى مصدر مياه الشرب. لهذا لسبب لا يمكن دراسة او بحث جانب واحد بمعزل عن الجوانب الاخرى وان كل مفاصل النظام البيئي مرتبطة مع بعضها البعض ويعمل كوحدة واحدة. اي لا يمكن دراسة جزء من البيئة بمعزل عن الاجزاء او الاقسام الاخرى.

الأسباب والأهداف من الدراسة :

ما يهمنا نحن هو هندسة البيئة واهميته وربطها مع تخطيط المدن وتأثيراتها على البيئة وما يستطيع فعله من اجل اصلاح وتحسين بيئة الانسان وخاصة في المدن وعن طريقه كما هو هدف جميع فروع الهندسة تصحيح حياة الانسان وتوجيهه نحو الافضل . .

حسب كل المنظمات الصديقة للإنسان والمهتمة بالبيئة والجهات ذات العلاقة فان تركيبة المدن واتساع رقعتها وتصرفات الانسان نفسه مع البيئة وتغيير ملامح الطبيعية كالمؤسسات الصناعية الكثيرة حول المدن واستخدام الوقود العدوة للمناخ وازدياد عدد السيارات في المدن جعل من دراسات بيئة المدن ضرورة ملحة موازياً مع تطورات العصر .



يجب ان نكون جميعنا متفقين على ان يرسخ كل التطورات الصناعية وتطور المدن من اجل اصلاح حياة الانسان وان لا يؤذنه لا فى المجال الصحي ولا في اى مجال آخر بل بالعكس ان يفتح أحضانه له ويجعل الابتسامة دائماً على شفثيه .

وهذا يمكن فقط عن طريق تطبيقات هندسة البيئة مع مخطط المدن وتوزيع الواجبات والالتزامات وتأسيس دوائر متخصصة لكي نحصل فى النهاية على بيئة مناسبة للإنسان

في الآونة الاخيرة اصدرت (منظمة الصحة العالمية WHO)



تقريراً حول تأثيرات العيش في المدن على صحة الانسان اكدت فيه ان تطورالبنية التحتية الاقتصادية التي يشهدها العالم احدث تغيرات كثيرة بل انقلابا على اسلوب العيش وملامحه وكذلك على المستوى المعاشى للمواطن .. طلبت المنظمة في تقريرها المنظمات الانسانية والمؤسسات ذات العلاقة وكذلك السكان ان يلاحظوا كيفية العيش والتغيرات الصحية في المدن وان يسلكوا طرق الخلاص من مخاطرها .واعلنت المنظمة ان كثير من المدن تتعرض الى انواع من الامراض واكد على الامراض المزمنة والامراض المعدية والمنتشرة منها مرض السكرى وانواع السرطان وكذلك امراض القلب وسببها الرئيسي هي العيش الغير الصحى فى المدن . (٢)

لهذه الاسباب وجب علينا الاهتمام الجدى ببيئة المدن ومعالجتها من خلال العمل في كافة النواحي العمرانية والمنشآت العامة والخاصة ونوعية الصناعات والسيارات وزيادة المناطق الخضراء وانشاء الشوارع والارصفة المناسبة من حيث المساحة والنافورات والساحات الكبيرة واستعمال مواد البناء المناسبة مع بيئة تلك الرقعة والاهتمام بالناحية الفنية والجمالية والنفسية والصحية مما يودى الى الابتعاد عن تلوث البيئة بكافة فروعها (التربة , الهواء , السمعى والبصرى) فى المدن .

منهج البحث :

لان هندسة البيئة تحتاج الى ان تلائم مع المكان او المدينة المراد دراستها ومن اجل ايجاد الحلول المناسبة للتلوث نحاول في البحث استعمال مجال تخطيط المدن والمجمعات لايجاد حلول التلوث عن طريق تحديد نقاط الضعف والاسباب ومن ثم معالجتها حسب توجيهات وخطة مخطط المدن الذي عليه ان يراعي في جميع مايخطه فروع وابعاد البيئة وعليه ان يدرس بدقة المجالات العديدة وهذا يفرض عليه ان ينسق العمل مع الخبراء والمستشارين في كافة المجالات مصراً على ايجاد

الحلول المناسبة لبيئة المدينة وهذا يمكن عن طريق فريق عمل كبير يعمل تحت امرته من الخبراء والمستشارين على سبيل المثال ان يكون فيه خبراء في المجالات التالية (الاقتصادى , الاجتماعى , الصحة العامة , المالى , الكيمياءى , الفيزيائى الجيولوجى , المسح , الصناعى , الماء , المجارى , الكهرباء والاتصالات , القانونى , الادارى , الفنى , وهندسة البناء) وان المواضيع الواجب دراستها يمكن اختصارها بالنقاط التالية :

١- معالجة كيفية جمع وفرز ومن ثم اعادة استخدام اى (عملية التدوير) النفايات ومياه المجارى بكافة انواعه البلدية والصناعية والخدمية .

٢- التقليل من المخلفات الصناعية بكافة انواعه الصلبة والسائلة والغازية الذى لا يمكن اعادة تدويره .

٣- تقليل تلوث الهواء بسبب دخان السيارات ووسائل النقل الاخرى وذلك بالتخطيط لاستعمال وسائل النقل العامة والخاصة .

٤- معالجة اعادة استعمال مخلفات مواد البناء وعدم هدره .

٥- التقليل من استعمال الطاقة اثناء تنفيذ المشاريع واثناء استثماره ,

٦- معالجة اساليب الري والمناطق الخضراء وملائمته مع بعضها من الناحية البيئية

٧- معالجة استعمال كمية المياه وعدم هدره في مجالات البناء والبلديات .

٨- معالجة موضوعة الطاقة واستعمال الطاقة النظيفة مثل الطاقة الشمسية والغازية في مجالات البناء والبلديات .

٩- معالجة موضوعة تصميم المنازل والابنية والتي تستعمل الطاقة القليلة بحيث يرضي الجهة المستفيدة .

لمعالجة هذه المواضيع والوصول الى الحل الامثل وتنفيذه بطريقة عملية لكافة فروع تلوث المدينة (التربة , الهواء , السمي , البصري) نحاول ان نعرض فى الصفحات الاتية (المشكلة والتعريف , التاثيرات والاضرار , المعالجة) لكل فرع منه . ونحاول ان نعرضه كواجبات لمخطط المدن ويمكن ان يكون كمقترحات أو خارطة الطريق له لحل المشاكل وهذا يتوجب على مخطط المدن ان يضع خطه بشكل مناسب وان يشكل ويكلف (فريق العمل) الذي فيه استشاريين مختصين في مجالهم بواجباتهم ويوزع عليهم الادوار على ان يكون القرار النهائى للمصمم الهندسي لحل المعضلة مع الاخذ بعين الاعتبار المجالات الاخرى . على سبيل المثال في مجال جمع النفايات البلدية والصناعية فان فريق العمل يكون فيه خبراء في المجالات (الاجتماعية , الصناعية , الميكانيكية , الصحة العامة , الاقتصادية , الهندسية) وفي مجال الماء والمجاري فان فريق العمل فيه خبراء (الصحة العامة , المجاري , الكيمياء , اعادة التصنيع , والهندسة) . وفي مجال التنقش وتقليل استعمال الماء فيكون فرق العمل خبراء (الاجتماعية , واعداد التصنيع , الميكانيك , القانون , والهندسة) هذه الفرق وفرق عمل المجالات الاخرى يقومون بدراسة طرق المعالجة المتوفرة الممكن استخدامه لحلحلة المشاكل وتقييمه واختيار الافضل بينهم في مجال البيئة وتكاليفه اثناء تشغيله ووارداته المباشرة وغير المباشرة ومدة اعادة الرأس المال التشغيلي وكذلك ملائمة طريقة المعالجة مع طبيعة المنطقة وتراث وثقافة المستثمر (سكان المنطقة) وملائمتها مع مناخ المنطقة وعدد المصانع ومدة الصيانة المحلية الخ .

لذا فإن اعمال وواجبات مخطط المدن يحتاج الى الدقة الكبيرة في كافة المجالات ويجب ان تتوفر لديه كل البيانات حول الموضوع لكي يكون قراراته صائبة .

أولاً : تلوث التربة :

١-التعريف والمشكلة

تلوث التربة هو حدوث خلل فى التركيبة الطبيعية لتربة مكان معين او رقعة معينة اي ازدياد او انتشار مادة معينة على حساب مادة اخرى في تلك الرقعة كالمواد الكيميائية والنفايات و مياه المجاري . ففي المدينة فان النفايات هي العامل الأكثر شائعاً لتلوث التربة حيث في كل سنة فان السكان يطرحون ملايين الاطنان من القمامة والنفايات الثقيلة والخفيفة وأن النفايات الصناعية لها الحصة الأكبر منها. تسمى النفايات المطروحة من المساكن والمكاتب بالنفايات الثقيلة البلدية وتتكون من بقايا الاوراق والبلاستيك والعلب والقناني ونفايات الحدائق ومخلفات الأكل . اما المخلفات الصناعية والسيارات والفعاليات الزراعية والمعامل التي تستعمل فيه المعادن الثقيلة فيسمى النفايات الثقيلة الصناعية .

٢- التاثيرات والمخاطر :

تبدو ان النفايات الثقيلة بحد ذاتها مشكلة كبيرة لان المعالجات المتوفرة للخلاص منها تشارك ايضاً في تلوث البيئة على سبيل المثال فان محطات أو مكبات النفايات المفتوحة بالاضافة الى اضرارها للتربة لها اضرار على الماء والهواء ويكون الملائد والبيئة المناسبة للقوارض وانواع اخرى من الحيوانات الناقلة للأمراض ومن الممكن ان تكون فيها موادسامة و خطرة يسرب الى داخل الارض مسببة تلوث المياه الجوفية والمجاري ثم الانهر والبحيرات وقد يؤدي بعض المخلفات الى اضرار كبيرة لصحة

الانسان والحياة البرية والاشجار وكذلك مخلفات المواد المشعة المنبعثة من المفاعل النووية ومعامل الاسلحة والمتفجرات تسبب مشاكل بيئية كبيرة غير مرئية تبقى لمئات السنين . ان الفعاليات التي تدخل فيها المعادن الثقيلة التي تشمل الزئبق والرصاص تسبب مخلفات ثقيلة تبقى تأثيراته لمدة ليست بقليلة وتنتشر في البيئة ويمكن ان يبقى في العظام وخلايا جسم الانسان ويسبب اضرار بالاعضاء الداخلية لجسم الانسان والعظام والجهاز العصبي وقد يؤدي الى انواع السرطانات .



وكلنا نشاهد بشكل يومي هذه الظاهرة وكلما نخطو خطوة نرى مخلفات القمامة والنفايات وأنقاض البناء وقطع الكونكريت ومخلفات السيارات من قطع الحديد و..... الخ ليس فقط في اطراف المدن بل حتى في مراكزها نرى بقايا الانقاض و السيارات العسكرية من زمن الحروب في الساحات والشوارع ومع ذلك لا نرى أي محطة فنية وغير ضارة لمعالجة هذه المخلفات وان أماكن جمع النفايات في المدن وأساليب المعالجة من أقدم الانواع في العالم ويوجد في أكثر البلدان تخلفاً وكذلك تلوث التربة بسبب مياه المجاري للمناطق السكنية والمعامل الذي يؤدي الى نفاذ كمية كبيرة من المواد المختلفة منها العضوية وغير العضوية والفسفور والنتروجين الى داخل التربة.

٣- المعالجة :



لتقليل ومعالجة هذا النوع من تلوث البيئة هناك عدة خطوات يجب اتباعها في كافة المستويات (الحكومات , المنظمات , العامل , العلماء والخبراء) وعلى مخطط المدن أن يحدده وأهمها اتباع نظام إعادة التدوير (recycling) .

للمخلفات وتبدو أن الحكومات تترتب عليها المسؤولية الأكبر لأن الحكومة تستطيع إصدار القرارات والقوانين . نظام إعادة التدوير يؤدي الى إعادة المواد واستعمالها مرة أخرى وذلك بأخذ اجراءات لهذا الغرض . على سبيل المثال في مدينة فيينا النمساوية يترتب على المواطن فرز مكونات نفاياته ووضعه في حاويات خاصة مثل البلاستيك والعبوات والاوراق والالمنيوم والمواد المعدنية والانواع المختلفة من الزجاج ومخلفات الاكل والحدايق حيث كل مادة من هذه المواد له حاوية خاصة به (٣) وكذلك تستطيع الحكومات فرض عقوبات على الشركات المسببة لتلوث البيئة كما في استراليا وبعض الدول الاوروبية يفرض غرامات على المؤسسات التي تلوث مياه المجاري . هذه العقوبات تشجع الشركات على تقليل أو تغيير مخلفاتها الصناعية وبالتالي مشاركتها في تقليل التلوث بأستعمال مكائن وآليات يؤدي الى التلوث القليل . كذلك تستطيع الحكومة أن تقوم بفرض نوعية مواد البناء على المواطن وأن تقلل الوقود المستخدم لتبريد وتكييف المساكن والبنائيات وكذلك فرض نوعية الجدران وسمكه على المواطن لأن الوقود المستخدم لها علاقة مباشرة بنوعية مواد الجدران وهذا أفضل لكلا الطرفين (البيئة والمواطن) بتقليل كلفة الوقود . ويمكن تنفيذ هذا بكل بساطة عن طريق قسم الاجازات في بلدية المدينة . وكذلك تتمكن الحكومة من تنفيذ نظام الاسترجاع الحراري (recovery) . الذي يستعمل فيه تكنولوجيا متقدمة جدا ويطبق في كثير من الدول منها اليابان للتخلص من النفايات الثقيلة والنفايات السائلة والصلبة الخطيرة ونفايات المستشفيات والمناطق الصناعية . وهذا عن طريق حرق النفايات في ظروف خاصة مثل الحرق في

درجة حرارة معينة ومدة حرقه من أجل السيطرة على الدخان والمواد المنبعثة منه ولكي يلائم مع قوانين البيئة . هذه الطريقة معروفة بأنها تزيل ٩٠٪ من المواد الصلبة وتحوله الى طاقة حرارية يمكن استعمالها في المجالات المختلفة في الصناعة وتوليد الكهرباء والبخار .

أن المحاولات والجهود العلمية والهندسية ضرورية بالتوازي مع محاولات الحكومات على سبيل المثال ايجاد طرق معالجات جديدة للتخلص من التلوث وكثير من الباحثين الذين يعملون في المجالات العلمية والهندسية يحاولون ايجاد طرق يقلل من استعمال (الوقود والمواد الخامة) وكنتييجة لهذه الابحاث في بعض المدن الاوروبية فان حرق النفايات في المحطات الخاصة يستعمل في نظام التكييف للبيوت وبعض المجالات الاخرى .. أي أن مجال الابحاث الهندسية يتضمن محورين وهي التقليل من استعمال الوقود وتغيير النوع المضر منه .

بعد جهود الحكومات والعلماء يأتي جهود الفرد في المجتمع وهي مهمة جداً في تقليل التلوث عن طريق اختيار نوع مواد البناء أثناء بناء مؤسساته واختيار نوع جهاز التبريد والتكييف وكيفية جمع نفاياته وعدم التسبب بالتلوث .

أما منظمات المجتمع المدني وكذلك الاعلام لهم الدور الفعال في تقليل التلوث عن طريق توعية المواطن لأنجاز مهامه أمام بيئته .

ثانياً تلوث الهواء :

١- المشكلة والتعريف :

يبدو أنها المشكلة الأكبر التي تتعرض لها المدن المعاصرة في العالم وتترك
الأثر الأكبر على السكان ويؤدي إلى أنواع عديدة من الأمراض الفسيولوجية
والنفسية ولهذا ومن أجل تقليل آثاره السلبية علينا أن نولي بها الاهتمام
الأكبر . أن تلوث الهواء ظاهرة عالمية ولا تقتصر على منطقة معينة أو قارة
دون أخرى. أن مخاطرها الكبرى تظهر جلياً بعد أن نرى أن حتى الدول
المتقدمة لم تستطع السيطرة عليها وبالعكس فإن التلوث الأكبر يوجد في
المدن الكبيرة الصناعية نتيجة لكثرة المؤسسات الصناعية وكثافة السكان .
أن تلوث الهواء يعني أن تدخل بعض المواد الغريبة إلى التركيبة الطبيعية
الأصلية للهواء منها دخان المعامل ودخان السيارات وبعض المواد الكيميائية
والغبار... الخ.



أن الغلاف الجوي في حالته الاعتيادية يتكون من (الأوكسجين والنيتروجين
والهيدروجين ونسبة قليلة من ثاني أوكسيد الكربون مع بعض العناصر
الأخرى) وأن بعض العمليات التي تحدث في الطبيعة يؤدي إلى الإبقاء على
هذه التركيبة الطبيعية مثل عملية التركيب الضوئي حيث تقوم النباتات
بأمتصاص غاز ثاني أوكسيد الكربون وطرح غاز الأوكسجين إلى الجو أما
الحيوانات فتقوم بأخذ الأوكسجين وطرح ثاني أوكسيد الكربون إلى الجو
عن طريق الشهيق والزفير . أما التلوث فهو حدوث الخلل في تركيبة الهواء



بعد أن يطرح الفعاليات الانسانية كالمعامل والمصانع كمية كبيرة من الدخان
أو اي عنصر آخر مسبب للتلوث بحيث لاتستطيع هذه العمليات والفعاليات
الطبيعية أن تصده وتحافظ على تركيبته الطبيعية .

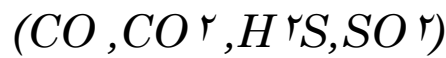
٢- التأثيرات والمخاطر :

في كل يوم فإن كمية كبيرة من الغازات بانواعها المختلفة تنبعث من المؤسسات
الصناعية والاجهزة والآلات المختلفة مثل السيارات وأجهزة التبريد والتكييف
للبنائيات والفعاليات الصناعية والتجارية وتصعد الى الجو حيث تدخل الى
تركيبه الهواء مثل دخان المؤسسات النفطية وغاز (كلوريد الاثيلين)الخطرة
جداً والذي يستعمله معامل الغسيل الجاف ودخان حرق النفايات الكثيفة الذي
تنبعث منه بعض المواد السامة والمعادن الثقيلة مثل الرصاص والزنبيق الى الغلاف
الجوي . أن التلوث الاكثر شائعا في العالم هي (الضباب الدخاني)وهو خليط من
الغازات والمواد السائلة والصلبة الدقيقة والذي يتكون نتيجة تفاعل عدة أنواع
من الغازات بسبب مواد الوقود النفطية مع اشعة الشمس وهذا التفاعل ينتج
مواد كيميائية ضارة وضباب دخاني وتكوين الامطار الحامضية وهي الأمطار
الملوثة بحامضي النتريك والكبريتيك المنبعثة بسبب حرق الفحم والغازات
والزيت من المكائن والآلات في المصانع ومحطات الوقود . أن هذه الأمطار يتحرك
بفعل الماء والهواء مسببة أضرار بمساحات كبيرة ومؤسسات المدينة من البنائيات
والجسور وأحيانا يؤدي الى قتل الانسان . نوع آخر من التلوث هو تكوين وانتشار
طبقة من الهواء الملوثة فوق المدن بسبب دخان السيارات والمصانع وحصره في
ارتفاع معين بسبب اختلاف درجة الحرارة فوق وتحت تلك الطبقة وهذا التلوث
الشائع في مدننا بسبب الازدياد اللامحدود لعدد السيارات وعدم أستعمال الطرق
المناسبة لتقليل دخان السيارات والمصانع وحقول النفط .

من المعروف أن السيارات أثناء السرعة الاعتيادية تطرح ٣٠ الى ٣٥ قدم مكعب من الدخان في الدقيقة (٤) وهذه الكمية تحتوي على ٣٪ من غاز اول نوكسيد الكربون الخطر. ونفس الكمية من البنزين الغير محترق الخارج من عادم السيارة تحتوي على من ١٠٠٠ الى ٤٠٠٠ جزء من مليون من غاز أوكسيد النتروجين ونسبة مكونات الكربون والهيدروجين من ٥٠ الى ٥٠٠ جزء من المليون والمسببة لسرطان الرئة.

هذه النسب تزداد عند السرعة القليلة أو عند الوقوف مشغلا محرك السيارة والتي تهمنا نحن في بحثنا لأن حركة السيارة في المدينة هي في حالة السرعة القليلة أو الوقوف في التقاطعات حيث في هذه الحالة تقل كمية الدخان المطروح الى من ٦ الى ٨ أقدام مكعبة في الدقيقة ولكن تزداد نسب الغازات الى من ٤٪ الى ٦٪ من غاز اول أوكسيد الكربون ونسبة البنزين الغير محترق من ١٦٪ الى ٢٠٪ وفيها نسبة مكونات الكربون والهيدروجين ما بين ٤٠٠٠ الى ١٢٠٠٠٠ جزء من المليون (٥) وتصل تلوث الهواء الى أعلى النسب في أوقات الذروة (Peak flow) ما بين الساعات ٧-٩ صباحا و٣-٧ مساء حيث تزداد نسبة التلوث ثلاث مرات .

أما المدن النفطية فإن نسبة تلوث الهواء فيها أكبر بكثير نظرا لتصادد دخان المنشآت النفطية الى الغلاف الجوي بسبب حرق الغاز المصاحب وكذلك عمليات التصفية في المصافي وطرح كميات كبيرة من الغازات



مؤدية الى تلوث هواء المدينة ومسببة اضرار كبيرة بصحة الانسان والحيوانات والنباتات .

على سبيل المثال الغاز المصاحب المتصاعد من حقول نبط كركوك والذي يحرق ويصبح دخانا في سماء المدينة يبلغ تقريبا خمسة عشر مليون قدم مكعب يوميا . وهذه كمية كبيرة يبدو أن لا مثيل لها في أي مكان آخر ويؤدي الى كوارث صحية كبيرة. أن غاز كبريتيد الهيدروجين الذي من الضروري اخراجه من النفط قبل تصديره (لانه يؤدي الى تآكل المعادن وثقب الانابيب) هو غاز سام له تأثيرات كبيرة على الجهاز العصبي والتنفسي للانسان وأن الذين يعيشون بالقرب من الحقول النفطية يشعرون به بشكل واضح .

نوع آخر من تلوث هواء المدن وبالأخص في الدول النامية كما في مدننا هو التلوث بسبب الاتربة المتصاعدة من على الارض في الشوارع والارصفة والاماكن العامة. كلنا نعلم أن هناك مساحات وأماكن وقطع أراضي فارغة ومتركة للمواطنين أو مملوكة للمؤسسات الحكومية وبلدية المدينة منتشرة في أنحاء مدننا دون استغلالها أو بناء مشاريع عليها والاستفادة منها وأكمال المشاريع حسب التصميم الأساسي للمدينة مكونة مكانا لتجمع الاوساخ والتراب ذو المنظر القبيح وعند هبوب أقل رياح وأقل حركة للهواء أو حركة السيارات أو أي كتلة أخرى على الارض تتصاعد الاوساخ والتراب معلقة بالهواء وهذا يؤدي الى تغيير التركيبة الطبيعية للهواء بشكل واضح ترى بالعين المجردة ويؤدي الى أنواع الأمراض ونقلها بسهولة .

تشير إحصاءات حديثة أجرتها " منظمة الصحة العالمية " منذ مدة إلى أن مليوني شخص يموتون كل عام من جراء تلوث الهواء وذلك نتيجة استنشاقهم الهواء الملوث بالغازات وبالمعلقات أو الجسيمات الصغيرة الموجودة في الهواء الداخلي والخارجي والناجئة عن تلوث الهواء بالعديد من الملوثات والغازات الدخيلة والضارة .

والجددير بالذكر أن مجموع هذه الجسيمات والتي يطلق عليها " PM₁₀ " هي الجسيمات التي يبلغ قطرها 10 ميكرومتر أو أقل من ذلك والتي يمكنها النفاذ إلى

الرئتين ودخول مجرى الدم، وقادرة على إحداث أمراض القلب وسرطان الرئة والربو وأنواع العدوى الحادة التي تصيب الجهاز التنفسي السفلي. وثتأح، في بعض البلدان، قياسات تتعلق بجسيمات أصغر، مثل $PM_{2,5}$ ، وقد حدّدت مبادئ منظمة الصحة العالمية التوجيهية الخاصة بنوعية الهواء المتوسط السنوي الذي لا ينبغي تجاوزه فيما يخص تلك الجسيمات وهو يبلغ ٢٠ ميكروغراماً في المتر المكعب، ولكنّ البيانات الصادرة اليوم تبين أنّ ذلك المتوسط بلغ في بعض المدن ٣٠٠ ميكروغرام/م^٣.



بشكل عام فإن منظمة الصحة العالمية (WHO) قدرت النسب المسموحة لتلوث الهواء حسب المقاييس العالمية بالشكل التالي :

اسم العنصر	في مدة	تقدير
------------	--------	-------



WHO جزء من المليون ppm مك/م ³			
٠,٠٢٣ ٠,٠٤٧ ٠,١٣٤	سنة ٢٤ ساعة ١ ساعة	ثاني أكسيد الكبريت	
- ٩ ٢٦	سنة ٢٤ ساعة ١ ساعة	ثاني أكسيد الكربون	
- ٠,٠٧٩ ٠,٢٠	سنة ٢٤ ساعة ١ ساعة	ثاني أكسيد الأزوت NO ₂	
- ٠,٠٦-٠,٠٥ ٠,١-٠,٠٧٦	سنة ٢٤ ساعة ١ ساعة	الأزوت	
- ٠,١ ٠,٠٤٧	سنة ٢٤ ساعة ١ ساعة	كبريتيد الهيدروجين	
٩٠-٦٠ ١٢٠ -	سنة ٢٤ ساعة ١ ساعة	المواد الدقيقة العالقة UQ/M ³ (TSP)	
- ٧٠ -	سنة ٢٤ ساعة ١ ساعة	المواد العالقة الأقل من ١٠ مايكرون UQ/M ³ (PPM١٠)	

(موسوعه تلوث البيئه دارعالم الثقافة..الصالحى عمان ٢٠٠١) (٦)

٣- المعالجة :

من أجل معالجة وتقليل تلوث هواء المدينة على مخطط المدينة ولجنته وضع
وتحديد النقاط التالية :

١-٣ تقرير حول تفاصيل استعمال السيارات :

- أ- تقليل عدد السيارات وأستعمال وسائل نقل أخرى .
- ب- اختيار نوع السيارات ووسائل النقل التي تستعمل الوقود القليلة التلوث .
- ج- ازدياد أو تطبيق شروط السلامة المرورية بحيث يولي اهتماما خاصا بمحرك السيارة .
- د- الأهتمام بهندسة المرور وتصميم الشوارع والأماكن العامة والساحات بحيث يأخذ بنظر الاعتبار عدد ونوعية السيارات .

٢-٣ واجبات البلدية :

- أ- وضع وتطبيق شروط لمنح الأجازات للمعامل والمؤسسات العامة والخاصة بحيث يستعمل فيها وقود قليلة الدخان ونظيفة لتشجيع المواطن على تبديله .
- ب- أنجاز كافة المشاريع التي تقع داخل مراكز المدن حسب التصميم الاساسي وعدم ابقاء فراغات وقطع الاراضي العامة والخاصة والساحات والشوارع .
- ج- العمل من أجل إنهاء ثقافة وظاهرة عدم أكمال المشاريع وتأخيرها وانهاؤه في الوقت المحدد له لتقليل تصاعد الغبار والأتربة والمنظر الغير المرغوب .
- د- تنظيف الشوارع والأماكن العامة حسب المعايير المتبعة دوليا وخاصة في الليل.

ه- اتباع الطرق الحديثة والعلمية للتخلص من النفايات والابتعاد عن الطرق التقليدية وخاصة المكشوفة السطح .

٣-٣ واجبات المؤسسات النفطية والمعامل :

أ - إيجاد طرق معالجات لدخان الغاز المصاحب وأستغلاله لتوليد الطاقة وفرض غرامات على الشركات والمعامل المسببة لهذا التلوث .

ب- إنشاء مصافي النفط بعيدة عن مراكز المدن واتباع الطرق العلمية لتقليل الدخان .

ج- وضع رقابة صارمة على صيانة المصافي وحقول النفط والمصانع .

د- لأن النفط الخام فيها كمية كبيرة من الكبريت يجب وضع وحدات فرز الكبريت من النفط .

أن النقاط المحددة سابقا هي معالجات عملية يمكن تطبيقها بسهولة من قبل المؤسسات الحكومية بشرط وضع خطط ودراسات ميدانية لها وعلى الحكومات المحلية ان تولي اهتماما خاصا بها وتطبيق الاجراءات والمعالجات مثل فرض الغرامات لتقليل استخدام السيارات من قبل المواطن التي طبقت في كثير من المدن العالمية مثل لندن وطهران . أما في ألمانيا فيشجع المواطن على استعمال الدراجات الهوائية وخاصة المطورة التي لها موتورات كهربائية لاستعمالها في المرتفعات وكانت قد نجحت الفكرة ولها مبيعات كثيرة في ألمانيا والصين . وأصدرت حكومة بلجيكا سنة ١٩٧١ قانونا حددت فيه الكمية المسموحة من غاز اول أكسيد الكربون الخارج من السيارة بأن لا يزيد عن (٤,٥)٪ من الدخان . وتستطيع الحكومة أيضا أن تؤسس المناطق الخضراء أو الاحزمة الخضراء حول المناطق الصناعية التي تستطيع أن يرشح المواد الدقيقة والغبار من الهواء

بنسبة ٤٠٪ الى ٨٠٪. وبينت الدراسات أن نسبة المواد العالقة الدقيقة في الحدايق العامة أقل بكثير من الاماكن الاخرى وبنسبة ٤٢٪ في الصيف و٣٧٪ في الشتاء . أن مساحة كيلومتر مربع من الاشجار تمتص يوميا (من ١٢ الى ١٢٠) كغم من غاز أول أكسيد الكربون CO وأن الأشجار الموجودة في حافات الشوارع يساعد على تصفية الهواء حيث أن شجرة واحدة أعتيادية تمتص في الفصل الواحد حوالي ١٢٠ كغم من الرصاص الخارج من حرق البنزين في السيارات ولهذا فإن المنظمات الدولية المعنية حددت المساحة الخضراء في المدن ب(١٥ م الى ٢٥ م) لكل شخص وفي المدارس والمستشفيات يجب أن لا تقل عن (٥٠٪ الى ٦٠٪) من مساحتها .(٧)

ثالثا. التلوث البصري :

١-المشكلة والتعريف :

يصادف كل منا وبشكل يومي في المدن مناظر غير مريحة للانسان وتعود عيوننا على المنظر الغير اللائق للشوارع والارصفة والابنية والحدايق والازقة الغير فنية والغير هندسية وتراكم النفايات والانقاض وكذلك المنشآت الغير المكتملة والخاطئة من الناحية التنفيذية من الشوارع والابنية والارصفة المكسورة وغطاء المانهولات العالية أو الواطئة وعدم التنسيق للمنظر الواحد (ONE VIEW) للابنية مع بعضها و مع ماحولها من التكوينات كالارصفة والشوارع من كافة النواحي اللون والارتفاع والشكل وكذلك المنظر المعتاد للاسلاك الكهربائية لمولدات الاهلية وتراكم المياه الآسنة وتكون برك لها في الشوارع والازقة وعدم تنفيذ تعليمات ومقاييس البلدية في بناء المنشآت والبيوت وفي النتيجة النهائية الحصول على منظر لا يحسد عليه وما يله من التداعيات . حسب كل المقاييس

والدراسات السايكولوجية حول الموضوع فان مشاهدة وتكرار هذه المناظر له التأثير المباشر على السلوك والتصرف اليومي لكل فرد في المجتمع ويؤثر على الحياة اليومية للفرد وكيفية تعامله وحركاته و تفكيره وأدائه في العمل وبالتالي نحصل على إنسان غير منتج وعاجز عن الابداع وأداء واجباته وهذا ما نشعر به كلنا في مجتمعنا ومواطنينا وهو أحد أسرار التخلف في العمورة مما يتوجب علينا كمهندسي البيئة ومخططي المدن التفكير فيه والوقوف له . بأختصار فإن التلوث البصري هو حدوث الخلل في المنظر (VEW) الذي يراه الانسان ويشعر بعدم الارتياح أو يتكون من أختفاء الجمالية في الأشياء التي تحيط بالانسان مثل الارض والسماء والبنائيات والارصفة والشوارع والطرق الخ... الخ . و الجمالية هي الاحساس بمجموع الأشياء والعلاقات الذي يسبب الارتياح للانسان ويستقبله سواء كان من صنع الطبيعة أو الانسان وأن حاسة البصر هي فرز كل ما يرى ويحيط بالانسان وبيئته .



أذن يمكن حصر الجمالية للمدينة بالنقاط التالية :

١- الجمالية الفكرية للأعمال .

أي المستوى الداخلي أو الضمني للأعمال الهندسية المعمارية والفنية وتنسيق الأشكال الجميلة.

٢- الجمالية الفكرية التجريدية .



اي الجمالية العامة التي تتكون بسبب التكوينات المعمارية والفنية .

٣-الجمالية الحسية .

التي تعمل على جمالية المواد (materials) وطبيعة التكوينات وأشكاله
وملمس المواد .

٤-الجمالية العاطفية .

يعمل على المشاعر العاطفية للأماكن والذكريات والاحساس بالمكان .(٨)

أمثلة على التلوث البصري :

١- تدهور التخطيط العمراني الخاص والعام في المجالات الشكل والنوع واللون
والتنسيق والاختلاف في ارتفاع وأختصاص البنايات المجاورة والاتجاه
(Direction) المختلف في المنظر الواحد (ONE VIEW) .

٢-الأختلاف في الارتفاع ونوعية أعمدة الانارة في الشارع الواحد .

٣-أستعمال مواد البناء الغير المناسبة للبيئة مثل الزجاج والالمنيوم والبلك
الكونكريتي التي تزيد الاحساس بالحرارة والبرودة .

٤-لافتات المناسبات المعلقة في واجهة البنايات والاماكن العامة التي تعطي شكلا
غير لائقا للمكان .

٥-مظلات المحلات والدكاكين والاماكن التجارية وتراكم الاوساخ عليها والاشكال
والالوان المختلفة .

٦-كثرة الباعة المتجولين والزحام الغير المنتظم وتراكم الاوساخ في مفاصل
وتقاطعات مهمة من المدينة .

- ٧- تراكم النفايات والاطساغ في أماكن كثيرة من المدينة وقرب حاويات النفايات .
- ٨- وضع أجهزة التبريد والتكييف والصحن الهوائي في واجهات البنايات وفوق السطوح .
- ٩- وجود بقايا البيوت والبنايات المهذمة والمتروكة في أماكن من المدينة .
- ١٠- أعمدة الدخان المتصاعدة من المؤسسات والمعامل .
- ١١- استعمال سطوح البيوت والبنايات من قبل بعض الشركات لأغراض الاعلانات ووضع أبراج الاتصالات في وسط المدينة .
- ١٢- بناء المنازل قرب المقابر .
- ١٣- كسر انابيب المياه والمجارى وصعود وتجمع المياه في الشوارع .
- ١٤- تنفيذ مشاريع في الاماكن الاثرية وعدم تنسيقها مع القديمة .
- ١٥- بناء مشاريع وأبنية قرب المناطق الجميلة والسياحية بحيث يخفي المناظر الجميلة للمنطقة .
- ١٦- تراكم المعادن وبقايا المكائن والسيارات في الاماكن العامة وعدم نقله الى أماكنه الخاصة .
- ١٧- الحمولة الزائدة لسيارات الحمل في المدينة مسببة اضرار للشوارع بالاضافة الى المنظر الغير المرغوب .
- ١٨- وجود أخطاء كثيرة في هندسة المرور وتصميم الشوارع .
- ١٩- عدم وجود المساحات الخضراء الكافية في الاماكن العامة ومناطق السكن وعدم وجود (URBAN DESIGN) التصميم الحضري لمراكز المدن والذي يراعي

الحالة النفسية للمواطن وبالتالي يؤدي الى الشعور بالملل للمناظر وجود مناظر غير مدروسة ومناظر صلدة كثيرة (SOLID VEW).

أسباب التلوث البصري :

يرجع التلوث البصري الى أسباب كثيرة منها :

- ١- ظاهرة الخلل الاداري وسوء أستعمال الادارة .
- ٢- أنخفاض الذوق الفني للتصميم .
- ٣- التصرفات الاجتماعية الخاطئة وأنخفاض نسبة الذوق العام .
- ٤- أقتصاد البلد .
- ٥- عدم وجود أو الخطأ في التخطيط .
- ٦- المستوى الثقافي والتراث للبلد أو الشعب .

٢-التأثيرات والمخاطر :

البصر هو أهم حاسة يملكه الانسان حيث لايتوقف عن العمل طوال فترة أيقاظنا . أن الطريقة التي نستعمل بها عيوننا يحدد كيفية وجودة الاعمال التي ننفذها في حياتنا . لذا فان كيفية الاستعمال والتعب والاستراحة لها علاقة مباشرة بأداء الاعمال وثم الانتاج . من هنا يظهر خطورة التلوث البصري وبالدرجة الاولى أو بالتحديد عند فقدان الشعور بالجمال ومقاييس الجمال والرضا بالصورة القبيحة الى درجة ان هذه الصور يصبح شائعا وامرا واقعا وقانونا ساريا . لكونه له علاقة مباشرة بالحالة النفسية للانسان وله التأثير المباشر عليها . الدكتور جمال عبدالغني و الدكتور حازم عويس يقولان أن الاطباء يدرسون الهيستيريا والعصبية التي تصيب الانسان عند مشاهدة منظر سلبي ويرجعونه الى إفراز مادة الأدرينالين

وهي مادة هورمونية تفرزها الغدة النخامية حيث عندما يرى العين منظرا يرسله الى المخ وبدوره يحفز الغدة النخامية على إفراز المادة وبالتالي زيادة المادة الحامضية في المعدة وتساعد عدد ضربات القلب ثم العصبية . وبالعكس عندما يرى العين منظرا إيجابيا يؤدي الى الأحساس بالجمال وأفراز مادة الكورتيزون في الجسم وهذا يؤدي الى تقليل الاحساس بالآلام الجسم والمفاصل وبالاخص المصابون بالروماتيزم وبعض الامراض الاخرى يشعرون بالراحة والهدوء النفسي .

ويتحدث الدكتور جمال والدكتور حازم و يؤكدان بأن هذا هو سبب أزيد مساحه العنف و وجود بعض التصرفات الغير اللائقة في المجتمعات وبالاخص المناطق الفقيرة ذات الكثافة السكانية العالية وكثرة المناظر القبيحة .(٩)

٣- المعالجة :

يبدو أن المدخل لكل المعالجات لتقليل التلوث البصري يرجع الى دور مخطط المدن وفريق عمله وبلدية المدينة . أنهم يستطيعون وبتحديد النقاط وتوزيع الادوار أن يضعوا حدا لهذه الظاهرة :

١-التصميم الأساسي للمدينة الذي هو بمثابة دستور لأنجاز المشاريع والأعمال وتوزيع المناطق والارصفة والشوارع بالتالي توزيع المناظر .

٢-هندسة المرور ويبدو أنها تهتم أيضا بتوزيع الطرقات والشوارع وكيفية حركة السيارات وأيجاد الحلول المناسبة لمشاكل المرور في المدينة من الاختناقات والزحام .

٣-تنفيذ جميع واجبات البلدية بالطرق الحديثة من تنظيف المدينة من النفايات والانقاط وعدم ترك النواقص والخلل في الشوارع والساحات وكل زاوية من المدينة

وأصلاحها وتفعيل كل فرق الصيانة (الماء , المجاري , الشوارع , الحدائق , الاماكن المفتوحة) .

٤- تنفيذ واجبات دائرة الكهرباء منها ازالة اعمدة الانارة القديمة وتأسيس أنواع جديدة مناسبة ولائقة وتركيبها فنيا وايجاد الحلول لكيفية تركيب المولدات الاهلية واسلاكها الغير منتظمة وهكذا بالنسبة لجميع الاعمال الكهربائية .

٥- عدم ترك المساحات الفارغة وقطع الاراضي في جميع اجزاء المدينة وأستغلالها حسب التصميم التفصيلي وذلك لاكمال الصورة المعمارية لمكان معين ومنعه من أن يكون مكانا لجمع النفايات .

٦- اصدار قوانين و تعليمات لكيفية وضع وتعليق وحجم ولون وشكل اللافتات والاعلانات للشركات والمعامل الدوائر والمكاتب والاطباء الخ.

٧- تصميم الشوارع و المواقع والاماكن المختلفة من المدينة من قبل البلدية حسب الوظيفة وعمر الموقع عن طريق تحديد شكل ولون الشوارع والارصفة و الحدائق . والفائدة منه هو تعريف الموقع وأعطاء الشكل الجميل وكذلك الحفاظ على جمالية المواقع الاثرية .

٨- الأهتمام بقسم الاجازات في البلدية من حيث تفاصيل الابنية و المنازل والعمارات وخاصة اللون والارتفاع والواجهة الخ ويعبر عن المكان وخصوصيته ويكمل كل المؤسسات مع بعضها البعض في المكان من حيث الشكل واللون ومواد البناء والوظيفة والاتجاه .

٩- تعريف كل الازقة والشوارع بأشارات المرور والترقيم بالاساليب المتبعة

١٠- زيادة المساحات الخضراء في كل أنحاء المدينة وأنشاء الحدائق حسب القياسات العالمية وأستعمال الاشجار الملائمة للبيئة وعدم زرع أشجار غريبة لترات ومناخ المدينة .

١١- تحديد مسار سيارات الحمل الصغيرة وأنها مشاهد لسيارات الحمل الغير المنتظمة والتي تحمل أحمالا زائدة .

١٢-رفع المستوى الثقافي للمواطن لاستعمال مواد البناء المناسبة وأبقاء محيطه نظيفا .

١٣-رفع مستوى الذوق الفني للمهندسين المعماريين والمدنيين ومهندس البيئة لتصميم الابنية والشوارع الجميلة والمواد المستعملة وحسب وظيفتها .

١٤- مع الاحتفاظ بحرية الفرد في مايبنيه ومايستعمله في منزله يجب أن يمنع من التصرف خارج سياجه ومايحيط به وهذه نقطة مهمة في التلوث البصري .

١٥-رفع أو معالجة الناطق العشوائية في المدينة وإعادة تصميمه وتشكيله من جديد .

رابعاً . التلوث السمعي (الضجيج) :

١-المشكلة والتعريف :

وهو أحد أهم الامراض الفتاكة الذي يصيب المدن ويؤثر تائيرا مباشرا على كل نواحي الحيات اليومية ويمكن الاحساس به وبشكل واضح عند ترك المدينة والابتعاد عنها لوهلة . يتكون الضجيج من مجموع كل الاصوات الموجودة حول الانسان من مكان السكن ومحل العمل والاماكن العامة والذي هو فوق المستوى الطبيعي ويسبب عدم الارتياح والارباك ويؤثر على الجهاز السمعي والذوق وأداء العمل وذلك بسبب الخلل في التصميم و تنفيذ كل المؤسسات الموجودة في

المدينة أو عدم وجود قوانين وتعليمات لهذا الغرض مثل أصوات المعامل والمؤسسات والسيارات.... وكذلك السكن في مناطق غير سكنية مثل المناطق الصناعية والتجارية وكثرة استعمال الأجهزة التي تصدر الصوت في البيت أو المكتب .



٢- التأثيرات والمخاطر :

تبين للباحث و العالم (آرثر أوارد) (١٠) في دراسته أن الضجيج يسبب أشكالاً عديدة للإنسان منها القلق , عدم القدرة على العمل , ارتفاع ضغط الدم , آلام الرأس , فقدان الشهية , الكآبة والنعس . وكذلك يؤدي إلى الإصابة بفقدان السمع بمستويات مختلفة بسبب إصابة الأذن الوسطى ويؤدي إلى زيادة عدد ضربات القلب والاحساس بعدم التوازن النفسي والتأثير الفسيولوجي والعصبي وهذا يؤدي إلى تقليل التركيز في العمل وبالأخص الأعمال الفكرية التي تحتاج إلى الدقة والصبر . كذلك يضع تأثيراته على المعدة والجهاز التنفسي .

كل هذا يحدث عندما يصل مستوى الضجيج إلى ١٣٠ ديسبل . في هذه النقطة يشعر الإنسان بحصول ذبذبة في داخل جسمه ومعها يشعر بالخوف والتشنج العصبي . أما الدكتور (لهمن . ه) فأن في بحثه الذي قدمه إلى الجمعية العالمية لمناهضة الضجيج (حدد قدرة الإنسان لتلقي الصوت بالنقاط التالية :

أ - نسبة الصوت بين ٣٠ - ٦٠ ديسبل كافية لحدوث عدم الاستقرار النفسية والعصبية .



ب- النسبة بين ٦٠-٩٠ ديسبل يؤدي الى عدم الاستقرار الفكرية والذهنية وعدم استقرار الجسم وتشنج العضلات .

ج- النسبة بين ٩٠-١٢٠ ديسبل يلاحظ آثار واضحة على الجهاز السمعي .(١١)

في النقاط الثلاثة السابقة وفي المستوى الاعلى ١٢٠ ديسبل فان الانسان بالتاكيد يصاب ببعض الالتهابات الخطرة في بعض الاعضاء .

٣-المعالجات :

ان مسارات وتعليمات الحد من الضجيج الواجب على مخطط المدن وفريقه تحديده والعمل عليه لتنفيذه من قبل الجهات ذات العلاقة والمواطن هي :

- ١-٣ إنشاء خطوط سكك الحديد بعيدة عن المناطق السكنية .
- ٢-٣ إنشاء المطارات خارج حدود المدن .
- ٣-٣ منع الصوت من المصدر عن طريق تحسين نوعية المكنن وتطوير الآلات الكهربائية والميكانيكية مثل مكائن التبريد والتكييف والسيارات والمعامل والآلات المنزلية .
- ٤-٣ استعمال مواد البناء في الجدران والتغليف من النوعية الماصة للصوت وكذلك نوعية الشبابيك والسقوف الثانوية والارضية والستائر.
- ٥-٣ تغليف أنابيب الهواء بمواد عازلة للصوت .
- ٦-٣ إنشاء المستشفيات في الاماكن المناسبة كالمناطق القريبة من الانهر ومحاطة بحزام أخضر لكي يكون بعيدة عن الضجيج لان وجود مناطق خضراء بين مصادر الصوت ومنطقة الهدف يحول دون وصول نسبة كبيرة من الصوت الى تلك المنطقة لأن التجارب أثبتت أن

الاعسان وأوراق الأشجار تمتص ٢٥٪ من الصوت ويعكس ٧٥٪ منه وهذا الانعكاس يؤدي الى تشتت الصوت وعدم وصوله. ويختلف إمكانية الامتصاص من شجرة الى أخرى فالأشجار ذات الأوراق الدقيقة والكثيرة تمتص أكثر من الأشجار ذات الأوراق الكبيرة والمتباعدة .

٧-٣ ملاحظة وأتباع عدة أمور في نظام المرور مثل وجود شروط المتانة

والصوت من المحرك وكيفية السياقة بحيث يقلل من الصوت .

٨-٣ إنشاء المناطق الصناعية بعيدة عن المدن بحيث يضمن عدم وصول

الصوت الى المدينة وملاحظة نوعية مكائن ومحركات المعامل أثناء

منح الاجازات وأستعمال أغطية الأذن من قبل الأشخاص القريبين من

المكائن والاستعداد الدائم لفرق الصيانة . أما تصميم أبنية المعامل

فيكون بشكل يمنع تسرب الصوت بتصميم نوع وتغليف الجدران ونوع

وعدد الشبائيك وأنابيب الهواء وأساس المكائن وحصر الصوت في

غرف دون أخرى والعمل في الساعات المحددة فقط وأستعمال مكائن

متقدمة بحيث يقلل من الأيدي العاملة . وهذا من اجل سلامة العمال .

٩-٣ أزداد المسافة بين مصدر الصوت والمتلقي لأن تأثير مستوى الصوت

يتغير متوازياً مع ضعف المسافة فإذا كان البعد اثنين وازداد الصوت

مرتين فأن مستوى الصوت يقل ويصل الى الربع وهذه النظرية يجب

أن يطبق في البعد بين المدينة والمنطقة الصناعية (١٢) . وشجعت هذه

النظرية المخططين أيضاً على تطبيقها وحتى في داخل مناطق السكن

حيث أزداد المسافة بين سياج المنزل وحافة الشارع وبين منزل وآخر .

٣-١٠ إنشاء المناطق المحمية للحيوانات والحدائق بعيدة عن المناطق
الصناعية والمطارات والمناطق العسكرية وذلك للتأثير الكبير للضجيج
على حياة الطيور والحيوانات .

الخاتمة :

احساسا مني بالمسؤولية الكبيرة على عاتقي تجاه وطننا الجميلة كوردستان ومدننا
وما يتعرض له من خطورة تلوث البيئة قمت بأختيار هذا الموضوع المهم لدراسته
أيمانا مني ومحاولة بالمشاركة ولو بجزء يسير في تقليل خطورته من خلال أيجاد
وتحديد العلاقة العضوية بين هندسة البيئة ومخطط المدن ومن خلالها تحديد
المشاكل ومن ثم أيجاد الحلول عن طريق هذه العلاقة . حيث قمت بتحديد مجالات
التلوث وتعريف كل واحد منها ومن ثم خطورتها على المواطن في المدينة وبعدها

تحديد الحلول والمعالجات لها والتي هي من واجبات هندسة البيئة ومخطط المدينة
ولكي لأطيل بالموضوع الذي لا يمكن أن نعطي له حقه ولا يكتمل بعشرات الكتب
والابحاث والدراسات نظرا لحاجته الى التفصيل والخوض في كل مجالات العلوم
(الصحية , الاجتماعية , النفسية , الفيزيائية , الكيميائية , الزراعية ,
الجيولوجية الخ) تطرقت فقط وحددت النقاط المتعلقة بالناحية الهندسية
والمعالجات الهندسية ومايستطيع مخطط المدن فعله . عسى أن أكون قد اصبت
الهدف وخدمت في هذا المجال .

المصادر و الهوامش:

١- الهندسة البيئية وواجبات مهندس البيئة د. عبد الرزاق أحمد

٢- مجلة بغداد العدد ٤ السنة ٢٠١٠

٣)-Environmental technologies .by E .BURCU
OZKARAORA GONGER ٢٠٠٨vienna Austria .

٤- تلويب البيئه . د. حيدر كموه .

٥ - نفس المصدر .

٦-موسوعه تلوي البيئه . / الصالحي عمان ٢٠٠١ .

٧- تلوي البيئه . د. حيدر كمونه .

٨-التكوين البصري في البيئه العمرانيه . د. ياسر محجوب .

٩-نفس المصدر .

١٠ - تلوي البيئه . د. حيدر كمونه . - ١٠٠

١١- نفس المصدر .

(١٢) - Environment management in practice

.ELZBIETA BRONIEWICZ.٢٠١١.

