التلوث ضوضائي

التلوث السمعي أو التلوث الضوضائي هو خليط متنافر من الأصوات ذات استمرارية غير مرغوب فيها، وتحدث عادة بسبب التقدم الصناعي، يرتبط التلوث السمعي أو الضوضائي ارتباطاً وثيقاً في الأماكن المتقدمة وخاصة الأماكن الصناعية. وتقاس عادةً بمقاييس مستوي الصوت، والديسيبل هي الوحدة المعروفة عالمياً لقياس الصوت وشدة الضوضاء.

ضوضاء المدن

أصبحت الضوضاء السمة الرئيسية للمدن، والتزاحم هو المسؤول الأول عن ذلك، ويعتبر معظم سكان المدن أن الضوضاء الزائدة تحتل المرتبة الثانية مباشرة بعد تلوث المياه بين القضايا البيئية التي تحظي باهتمامهم. وأظهرت دراسة قامت بها إدارة الإسكان والتنمية الحضارية في الولايات المتحدة الأمريكية أن سكان المدن في أغلب الأحوال اعتبرو أن الضوضاء هي أسوء صفة لمنطقة السكن، كما تم تحديد الضوضاء والجريمة هما أكبر عاملين من ضمن العوامل التي تؤدي الى رغبة الناس في الإنتقال الى جزء آخر من المدينة. ولذلك الضوضاء في المدن مشكلة دائمة ومزمنة

قياس الضوضاء ومستوياته

يمكن قياس الضوضاء بطرق فيزيائية يعبر عنها بالديسيبل أو الفون ، فمثلاً يقدر كلام الفرد العادي من50إلى60 ديسيبل، والضوضاء الناجمة عن بوق مثلاً تساوي100 ديسيبل وقد تصل حركة الأجسام وحفيف الملابس إلى20ديسيبل، ولكن الضوضاء التي تزيد شدتها عن30فوناً تسبب اضطرابات نفسية والضوضاء التي تبلغ ما بين60و90 فوناً تسبب متاعب نفسية وعصبية وعيوباً في درجة السمع. أما الضوضاء التي تزيد عن120 فوناً فتؤثر تأثيراً مباشراً على خلايا الكتل العصبية داخل الأذن.

وفي دراسة أجرتها وزارة الصحة المصرية عام 1988 في القاهرة وضواحيها، تم قياس الضوضاء طوال فترات الأيام المتعاقبة(8ساعات لكل يوم) بمنطقة وسط البلد المكتظة بالسكان والمحال التجارية، ثبت تراوح شدة الضوضاء بين58 ديسيبل بالمناطق السكنية الهادئة، و73.5ديسيبل بالمناطق السكنية المزدحمة مساءً، وفي وسط المدينة تراوحت بين64.5و69.2 ديسيبل.

ويعتقد البعض أن مصدر الضوضاء يتمثل في البيئة الخارجية فقط، لكن من الممكن أن تكون البيئة الداخلية أيضاً هي مصدر للضوضاء. وبصفة عامة يرتبط فقدان السمع الدائم بمستويات الضوضاء التي تزيد على 85 ديسيبل، وقد يتعرض الشخص لمستويات ضوضاء معتادة بالمنزل؛ وبمرور الوقت يفقد الإنسان حاسة السمع، وقد يحدث أن السمع أيضاً نتيجة التعرض المفاجئ للضوضاء، مثل سماع صوت انفجار ألعاب نارية.

مصادر الضوضاء

يمكن تصنيف مصادر الضوضاء إلى عدة تصنيفات، من أهمها:

ضوضاء وسائل المواصلات والطرق

تعتبر ضوضاء المواصلات والطرق السبب الأول للضوضاء البيئية في بعض الدول، ففي مصر مثلاً مصر تمثل حوالي60% من أسباب الضوضاء.وتنقسم إلى:

- ***ضوضاء السيارات*:**ففي دراسة أعدت سكان المدن الأردنية، تبين بعد قياس منسوب بالضجيج المروري في47 موقعاً في العاصمة(عمان) وحدها أنه يصل إلى78.5ديسيبل: مما يسبب الضيق للساكنين. كما تبين ذلك الضجيج عند التقاطعات المحكومة بإشارات ضوئية، فيتأثر بالمسافة عن خط التوقف عند الإشارة. كما توجد مشكلات صحية مرتبطة بحركة المرور في المدن عامةً، إذ أن زيادة حركة المرور- بصفة عامة- وزيادة حركة العربات بصفة خاصة، تعتبر من أهم الخصائص التي تميز التنمية في المدن، فحركة المرور تزيد بدرجة أكثر من نمو المدن، وكلما اشتدت حركة المرور أكثر و أكثلر في المدن كلما زادت الضوضاء في الشارع.
- ***ضوضاء السكك الحديدية:*** وهي مشكلة تؤرق القاطنين بالقرب من السكك الحديدية أو محطات القطارات، حيث إرتفاع صرير عجلات القطارات على القطبان، وإن كانت مشكلة أقل تعقيداً مقارنة بضجيج السيارات بالنسبة للسكان.
- ***ضوضاء الطائرات:*** تظهر هذه المشكلة للأشخاص الذين يعيشون بالقرب من المطارات بشكل عام. وإن أصبحت الطائرات الآن أقل إزعاجاً بسبب التقدم في صناعة الطائرات.

الضوضاء الإجتماعية

أى التي تحدث في المحيط السكني، وتأتي على قمة أنواع الضوضاء. ولها عدة مصادر للإنبعاث، كضجيج الحيوانات الأليفة أو الضالة كالكلاب والقطط، والضجيج الصادر عن الأعمال المنزلية اليومية، والأصوات المرتفعة الصادرة عن الأشخاص، وأصوات الموسيقي الصاخبة كموسيقي الروك والميتال.

ضوضاء المصانع

تعد من أخطر أنواع الضوضاء، ويكون مصدرها المصانع أو الورش وتؤثر على العاملين في هذه الأماكن، وعلى السكان القاطنين بجوار المناطق الصناعية. وتتأثر الحواس السمعية للعاملين بالمصانع الكبيرة يوماً بعد يوم، وقد تؤدي إلى(الصمم) على المدى الطويل.

المصانع والورش الحرفية: إن عالم الصناعة الذي يتجه نحو تشييد العديد من المصانع والورش بمعدلات سريعة وطاغية، إنما يتجه في الوقت ذاته نحو بناء مجتمعات تسودها الضوضاء، ويمزق هدوءها الضجيج والصخب. وتعد المصانع والورش الحرفية مصدراً رئيسياً للضوضاء، مثل صناعة السفن ومصانع الحديد والصلب والصناعات المعدنية، واختبارات محركات الديزل، وصناعة النسيج والزجاج والسابك، وصناعة المراجل البخارية والمكابس والمناجم وورش التجارة الميكانيكية وتقطيع الأخشاب ومصانع الورق والمطابع.. وغيرها.وبالإضافة للمصانع توجد ورش إصلاح السيارات والسمكرة وغيرها من المحلات المقلقة للراحة، فضجيج الورش يشكل تلوثاً للبيئة يكدر راحة المواطنين ولاسيما في المناطق القريبة منها.

ضوضاء الماء

يظهر هذا النوع من الضوضاء في البحار والمحيطات بشكل خاص، وفي الماء بشكل عام، ويتأثر بهذا النوع من الضوضاء بجانب الإنسان معظم الكائنات التي تعيش في المياه. فصوت الأمواج قد يكون مصدراً لإزعاج البعض كذلك محركات السفن أو حتي صوت بعض الأسماك، والتي يتأثر بها بعض الكائنات البحرية مثل الحوت. إن الأغنية التي يتغني بها الحوت مشهورة منذ سنوات عديدة لكنها ليست مجرد أصوات يطلقها، ومن الإعتقاد القوي أن الحوت يستخدم هذه الأغنية لكي يتصل بغيره من الحيتان التي تبعد عنه مئات الأميال. وبازدياد هذه الضوضاء يزداد الخوف من عدم مقدرة الحيتان على العثور أو الإتصال أو سماع بعضهم البعض الأمر الذي يؤثر على الهجرة الجماعية لهم ومن ثم مقدرتهم على التكاثر وتعرضهم للإنقراض.

أنواع التلوث الضوضائى

- **تلوث مزمن:** هو تعرض دائم ومستمر لمصدر الضوضاء وقد يحدث ضعف مستديم في السمع.
- **تلوث مؤقت ذو أضرار فسيولوجية:** وهو تعرض لفترات محدودة لمصدر أو مصادر الضوضاء ومثال ذلك التعرض للمفرقعات، ويؤدي إلى إصابة الأذن الوسطي وقد يحدث تلف داخلي.
- **تلوث مؤقت دون أضرار:** تعرض لفترة محدودة لمصدر ضوضاء، كضجيج الشوارع والأماكن المزدحمة أو الورش، ويؤدي إلى ضعف مؤقت في السمع يعود لحالاته الطبيعية بعد فترة بسيطة.

الآثار الضارة المترتبة على الضوضاء

لا توجد وسيلة دقيقة لتعيين نوع العلاقة بين الضوضاء والآثار الناتجة عنه، لأن هذه الآثار تختلف من شخص لآخر، وهي تعتمد على عدة عوامل، منها:

- شدة الصوت ودرجته، ويتناسب التأثير وشدة الخطورة طردياً مع شدة التعرض.
- حدة الصوت، والأصوات الحادة أكثر تأثيراً من الغليظة.
- المسافة بين مصدر الصوت، كلما قلت المسافة زاد التأثير.
- فجائية الصوت، فالصوت المفاجئ أكثر تأثيراً من الضجة المستمرة.
- نوع العمل الذي يزاوله الإنسان أثناء تعرضه للضوضاء، مثل الأعمال التي تحتاج لتركيز شديد غير الأعمال العادية.

الإضطرابات السمعية

إن تركيز موجات صوتية بقوة معينة على الأذن من شأنها أن تحدث تلفاً لقدرة الإنسان السمعية. فعندما يتعرض الإنسان لصوت شدته(70 ديسيبل) يبدأ بالإنزعاج منه، وعند شدة صوت تساوي(90 ديسيبل) فأكثر تبدأ أعضاء الجسم في التأثر، وإذا استمرت الضوضاء لفترة طويلة أصيب الإنسان بالصمم إذ تؤدي شدة الصوت العالية إلى إتلاف الخلايا العصبية الموجودة بالإذن الداخلية، وتتآكل هذه الخلايا بالتدريج. ويعرف هذا النوع من الصمم بالصمم العصبي، ويعاني المصاب منه بقلة الإنتباه بالتدريج وفقدان الشعور بالأصوات المحيطة حتي لو وصلت إلى درجة الضوضاء نفسها.

الآثار الفسيولوجية

للضوضاء أضرار عديدة خطيرة أحياناً، فضوضاء الشوارع للمدن تؤثر في الدورة الدموية، إذ تتسبب في إضطرابات في وظائف القلب ورفع ضغط الدم. وتنشئ إضطرابات الجهاز العصبي المستقل ذاتياً، مستقلاً بذلك عن الإدراك الذاتي للضوضاء، وكذلك أثناء النوم عندما لا يكون هناك إدراك للضوضاء. كذلك كثرة الإجهاد السمعي يعمل على رفع ضغط السائل المخي والحبل الشوكي.

ومما تحدثه الضوضاء أيضاً التأخير في تقلصات المعدة والنقص في إفرازاتها، كما توجد أمراض مصاحبة للضوضاء تتمثل في ارتفاع ضغط الدم والآلام العصبية(النورليجا)، واضطرابات في الأيض البروتيني وفي تنظيم المواد الكربوهيدراتية. وتؤثر المسيرات السمعية على منحيات الجلوكوز، لذلك فإن مرضي السكر يستجيبون بحساسية أكثر للضوضاء. ويمكن حصر تأثير الضجيج الفسيولوجي في نقاط هي:

- الصداع.
- طنين الأذن.
- ارتفاع ضغط الدم.
- القرح.
- الأرق.
- أمراض التنفس المزمنة.
- التطور السلبي للجنين.

طرق مواجهة الضوضاء

توجد العديد من الطرق الفعالة والعملية التي يمكن إيجازها لخفض مستويات الصوت بالمنزل، ولذلك يجب وضع قواعد يتبعها الأطفال والبالغين والعمال والحكومات، ومن طرق الحد من الضوضاء:

للأطفال

يفضل توعية الطفل لتجنب استخدام اللعب التي تحدث أصواتاً عالية وعدم استخدامها بالقرب من أذنه.

للعمال

يفضل ارتداء سدادات الأذن عند استخدام الأدوات في الورش والمصانع أو استخدام آلة جز العشب أو ماكينات أخري تسبب الضوضاء. أيضاً يجب الإصلاح المستمر للمكائن التي توجد بالمصانع وبهذه الخطوة من الممكن أن يقلل أو يعدم الضوضاء، مع تشديد المراقبة على الصناعات وتعديل العمليات للسيطرة على الضوضاء أثناء اصدار وتجديد رخص العمل.

<u>للحكومات</u>

١- يجب إصدار التشريعات اللازمة وتطبيقها بحزم لمنع استعمال منبهات السيارات ومراقبة محركاتها وإيقاف تلك المصدرة للأصوات العالية. كذلك إصدار قوانين حسب كل وحدة إدارية بأي دولة منع استعمال مكبرات الصوت وأجهزة التسجيل في شوارع المدينة والمقاهي والمحلات العامة على سبيل المثال من الساعة10 مساء لغاية الساعة 5 فجراً

٢- نشر الوعي وذلك عن طريق وسائل الإعلام المختلفة ببيان أخطار هذا التلوث على الصحة البشرية بحيث يدرك المرء أن الفضاء الصوتي ليس ملكا شخصيا.

٣- تعتبر النباتات من أهم الطرق لامتصاص الضوضاء خصوصاً الضوضاء النبضية. إن زراعة الأشجار مثل Casuarina، بانيان، تمر هند وNeem على طول الطرق أو الشوارع العالية يساعد في تخفيض الضوضاء في المدن والبلدات.

٤- إبعاد المدارس والمستشفيات عن مصادر الضجيج.

٥- إبعاد المطارات والمدن والمناطق الآهلة بالسكان مسافة لا تقل عن30 كم.

٦- يجب أن تكون خطوط السكة الحديدية والطرق السريعة بعيد عن المناطق السكنية قدر الإمكان.

٧- التقليل من استعمال طرق النقل الخاصة والإتجاه إلى النقل العام.

٨- الحد من استخدام أجهزة التنبيه في المدن.

٩- ضرورة إقامة عوازل صوت حول المباني المنتجة لتقلل من شدة الضوضاء.

١٠- الحد من إقامة المصانع ومحطات توليد الطاقة بالقرب من التجمعات السكانية.

١١- استعمال المنتجين لتقنيات التقلل من الضوضاء.

١٢- ضرورة إقامة حزام شجري أخضر حول المباني التي تحتاج للهدوء.

الحماية التقنية للبيئة من التلوث الضوضائي

لقد كان للتقدم العلمي آثاراً بالغة وملحوظة في مكافحة الضوضاء، من خلال التقنيات التي كشف عنها. وكما أن هذا التقدم ساعد على وجود الضوضاء فإنه ساهم في ابتكار الوسائل والحلول لتخفيف حدة الضوضاء ويمكن القول أن الحماية التقنية للبيئة في مواجهة الضوضاء، تعتمد على عدة طرق أهمها:

١- تصميم آلات وكينات أقل ضوضاءً وصوتاً، وإجراء تعديلات في تصمينها تقلل من أصواتها ووضع صمامات لمنع خروج الأصوات المزعجة منها.

٢- التحكم في الآلات الموجودة نفسها، بتعديل طريقة عملها، أو إضافة بعض الأجزاء الجديدة لها والتي قد تمتص بعض الضجيج الصادر غعنها.

٣- يمكن منع أو تقليل الضوضاء بتغيير الخامات المستخدمة في صناعة الآلة كاستخدام المطاط مثلاً بدلاً من الحديد، أو وضع المطاط أو مواد عازلة للصوت، على جدران المكان حتي تساعد على امتصاص جزء من ضجيج الآلات، ويعتبر حصر مصدر الضوضاء داخل جدران عازلة الصوت من الوسائل التي تستخدم بكثرة لحماية العمال في المصانع من ضوضاء الآلات والماكينات.

٤- استخدام حاميات لحاسة السمع عند العمال بوضع واقي أذن أو سماعات تقلل من الضوضاء، وتمنع وصولها إلى الأذن الداخلية.

٥- يمكن بناء حجرات صغيرة من الزجاج العازل للصوت يجلس بها العمال داخل العنابر في المصانع في فترات لإراحة سمعهم من الضوضاء الشديدة اتلموجودة بالعنبر ويمكنهم منه مراقبة الماكينات.

٦- بالنسبة للسيارات تكون المكافحة عن طريق تركيب وسائل عزل الضوضاء فيها، وتشجيع إنتاج كواتم صوت المحركات وأجهزة الإختراق الداخلي، وتستطيع الدولة مضماراً تتنافس فيه مصانع السيارات، لتخفيض مستوي الضوضاء الصادرة عن محركات السيارات بطرق عديدة مثل: تخفيض الجمارك على المواد الأولية اللازمة لذلك وتخفيض الضرائب على تلك السيارات.