

التلوث الضوضائي

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 مستوى الصوت، والديسيبل هي الوحدة المعروفة عالمياً لقياس الصوت وشدة الضوضاء.

ضوضاء المدن

أصبحت الضوضاء السمة الرئيسية للمدن، والتزام هو المسئول الأول عن ذلك، ويعتبر معظم سكان المدن أن الضوضاء الزائدة تحتل المرتبة الثانية مباشرةً بعد تلوث المياه بين القضايا البيئية التي تحظى باهتمامهم. وأظهرت دراسة قامت بها إدارة الإسكان والتنمية الحضرية في الولايات المتحدة الأمريكية أن سكان المدن في أغلب الأحوال اعتبروا أن الضوضاء هي أسوأ صفة لمنطقة السكن، كما تم تحديد الضوضاء والجريمة هما أكبر عاملين ضمن العوامل التي تؤدي إلى رغبة الناس في الانتقال إلى جزء آخر من المدينة ولذلك الضوضاء في المدن مشكلة دائمة ومزمنة.

قياس الضوضاء ومستوياته

يمكن قياس الضوضاء بطرق فيزيائية يُعبّر عنها بالديسيبل أو الفون، فمثلاً يُقتر كلام الفرد العادي من ٥٠ إلى ٦٠ ديسيبل، والضوضاء الناجمة عن بوق مثلاً تساوي ١٠٠ ديسيبل. وقد تصل حركة الأجسام وحفيف الملابس إلى ٢٠ ديسيبل. ولكن الضوضاء التي تزيد شدتها عن ٣٠ فوناً تسبب اضطرابات نفسية، والضوضاء التي تبلغ ما بين ٦٠ و ٩٠ فوناً تسبب متاعب نفسية وعصبية وعيوباً في درجة السمع. أما الضوضاء التي تزيد عن ٢٠ فوناً فتؤثر تأثيراً مباشراً على خلايا الكتلة العصبية داخل الأذن.

وفي دراسة أجرتها وزارة الصحة المصرية عام ١٩٨٨ في القاهرة وضواحيها، تم قياس الضوضاء طوال فترات الأيام المتعاقبة (٨ ساعات لكل يوم) بمنطقة وسط البلد المكتظة بالسكان والمحال التجارية، ثبت تراوح شدة الضوضاء بين ٥٨ ديسيبل بالمناطق السكنية الهادئة، و ٧٣.٥ ديسيبل بالمناطق السكنية المزدهمة مساءً، وفي وسط المدينة تراوحت بين ٦٤.٥ و ٦٩.٢ 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 ٨٥ ديسيبل، وقد يتعرض الشخص لمستويات ضوضاء معتادة بالمنزل؛ وبمرور الوقت يفقد الإنسان حاسة السمع وقد يحدث ان السمع أيضاً نتيجة التعرض المفاجئ للضوضاء، مثل سماع صوت انفجار ألعاب نارية.

مصادر الضوضاء

تصنيف مصادر الضوضاء إلى عدة تصنيفات، من أهمها:

١. ضوضاء وسائل المواصلات والطرق

تعتبر ضوضاء المواصلات والطرق السبب الأول للضوضاء البيئية في بعض الدول، ففي مصر مثلاً مصر تمثل حوالي ٦٠% من أسباب الضوضاء. وتنقسم إلى:

- **ضوضاء السيارات:** ففي دراسة أعدت سكان المدن الأردنية، تبين بعد قياس منسوب الضجيج المروري في 47 موقعاً في العاصمة عمّان وحدها أنه يصل إلى ٧٨.٥ ديسيبل؛ مما يسبب الضيق للساكين.
- **ضوضاء السكك الحديدية:** وهي مشكلة تؤرق القاطنين بالقرب من السكك الحديدية أو محطات القطارات، حيث ارتفاع صرير عجلات القطارات على القضبان، وإن كانت مشكلة أقل تعقيداً مقارنة بضجيج السيارات بالنسبة للسكان.
- **ضوضاء الطائرات:** وتظهر هذه المشكلة للأشخاص الذين يعيشون بالقرب من المطارات بشكل عام. وإن أصبحت الطائرات الآن أقل إزعاجاً بسبب التقدم في صناعة الطائرات.

٢. الضوضاء الاجتماعية

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

٣. 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 وطاقية، 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 والمسابك، وصناعة المراحل البخارية والمكابيس 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 ثلوثاً للبيئة يكدر راحة المواطنين ولاسيما في المناطق القريبة منها. ويرتبط بالمصانع والورش، عمليات البناء والتشييد وخاصة مطارق أوناش البناء ودق الأعمدة والأساسات

الخرسانية، التي تتولاها شركات البناء ومقاولي التشييد الذين يستخدمون آلات ومعدات، في عمليات الحفر والبناء تسبب ضوضاء مزعجة جداً.

٤. 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 حتى صوت بعض الأسماك؛ والتي يتأثر بها بعض الكائنات البحرية مثل الحوت.

أنواع التلوث الضوضائي

- **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 للمفرقات، ويؤدي إلى إصابة الأذن الوسطى وقد تحدث تلف داخلي.
- **تلوث مؤقت دون ضرر:** تعرض لفترة محدودة لمصدر ضوضاء، كضجيج الشوارع والأماكن المزدحمة أو الورش، ويؤدي إلى ضعف مؤقت في السمع يعود لحالته 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 فترة التعرض.
- حدة الصوت، الأصوات الحادة أكثر تأثيراً من الغليظة.
- المسافة من 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.

الاضطرابات السمعية

إن تركيز موجات صوتية بقوة معينة على الأذن من شأنها أن تحدث تلفاً لقدرة الإنسان السمعية. فعندما يتعرض الإنسان إلى صوت شدته (70 ديسيبل) يبدأ بالانزعاج 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 بالأذن الداخلية، وتتآكل هذه الخلايا بالتدريج. ويعرف هذا النوع من الصمم بالصمم العصبي، ويعاني المصاب به من قلة الانتباه بالتدريج وفقدان الشعور بالأصوات المحيطة حتى لو وصلت إلى درجة الضوضاء نفسها. وفي هذا المجال أثبتت الدراسات الحديثة التي أجريت على عمال المصانع، أنه من بين كل خمسة عمال يوجد عامل مصاب بالصمم. وهناك نوع آخر من الصمم يطلق عليه الصمم السمعي، ويتسبب عن تمزق غشاء طبلة الأذن في حالة الضوضاء الضجائية الشديدة مثل الانفجارات (أعلى من 140 ديسيبل) وقد يؤدي هذا النوع من الضوضاء إلى سكتة قلبية عند مرضى القلب.

الآثار الفسيولوجية

للضوضاء أضرار عديدة خطيرة أحياناً، فضوضاء الشوارع بالمدن تؤثر في الدورة الدموية، إذ تتسبب في اضطرابات في وظائف القلب ورفع ضغط الدم، وتنتشئ اضطرابات 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 المثيرات السمعية على منحيات الجلوكوز، لذلك فإن مرضى 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.

الآثار النفسية

استمرار الضجيج وارتفاع الصوت عن المعدل الطبيعي يؤدي إلى نقص النشاط الحيوي والقلق وعدم الارتياح الداخلي والارتباك وعدم الانسجام. فالتعرض للضوضاء لمدة ثانية واحدة يقلل من التركيز لمدة 30 ثانية. ويمكن حصر تأثير الضجيج النفسي في نقاط، هي:

- العصاب العصبي.
- التهيج والانفعال.
- سلوك غير اجتماعي.
- العنف.

التأثير على قدرة الإنسان الإنتاجية

للضوضاء آثار خطيرة على أصحاب الأعمال الذهنية والفكرية، حيث نجد فروقاً محسوسة في الإنتاج بين العمل الذي يؤدي في جو هادئ، والعمل الذي يؤدي في جو مشبع بالضوضاء. فمن الثابت أن الضوضاء تسبب حوالي (50%) من الأخطاء في الدراسات الميكانيكية، وحوالي (20%) من الحوادث المهنية، وكل ذلك يؤدي إلى خفض القدرة الإنتاجية للفرد والتأثير السلبي على الناحية الاقتصادية. وبديهي أن ضعف الإنتاج وانخفاضه يؤثر بالضرورة على الاقتصاد القومي للدولة، لذلك يجب أخذ هذا العامل بعين الاعتبار وتأمين بيئة سليمة خالية من التلوث، في أماكن العمل، حتى تتحقق الغاية المرجوة والهدف المنشود من العمل والإنتاج.

طرق مواجهة الضوضاء

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

١. للأطفال

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

٢. للعمال

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

٣. للحكومات

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 الساعة 10 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 ملكاً شخصياً.
٣. تعتبر النباتات من أهم الطرق لامتناس 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 الأهلة بالسكان مسافة لا تقل عن 30 كم.
٦. يجب أن تكون خطوط السكة الحديدية والطرق السريعة بعيدة عن المناطق السكنية قدر الإمكان.
٧. التقليل من استعمال طرق النقل الخاصة والاتجاه 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 التقليل من الضوضاء.
١٢. ضرورة إقامة حزام شجري أخضر حول المباني التي تحتاج للهدوء.
١٣. استخدام سدادات قطنية للعاملين بالمصانع الرئيسية في الضوضاء.

الحماية للبيئة من التلوث الضوضائي

لقد كان للتقدم العلمي آثاراً بالغة وملحوظة في مكافحة الضوضاء، من خلال التقنيات التي كشف عنها. فكما 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:

- 1- تصميم آلات وماكينات أقل ضوضاءً وصوتاً، وإجراء تعديلات في تصميمها تقلل من أصواتها ووضع صمامات لمنع خروج الأصوات المزعجة منها.
- 2- التحكم في الآلات الموجودة بنفسها، بتعديل طريقة عملها، أو إضافة بعض الأجزاء الجديدة لها والتي قد تمتص بعض الضجيج الصادر عنها.
- 3- 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 حتى تساعد على امتصاص جزء من ضجيج الآلات، ويعتبر حصر مصدر الضوضاء داخل جدران عازلة للصوت من الوسائل التي تستخدم بكثرة لحماية العمال في المصانع من ضوضاء الآلات والمكينات.
- 4- استخدام حاميات لحاسة السمع عند العمال بوضع واقي أذن أو سماعات تقلل من الضوضاء، وتمنع وصولها إلى الأذن الداخلية.
- 5- يمكن بناء حجرات صغيرة من الزجاج العازل للصوت، يجلس بها العمال داخل العنابر في المصانع في فترات لإراحة سمعهم من الضوضاء الشديدة الموجودة بالعنبر، ويمكنهم منها مراقبة المكينات.
- 6- يجب أن تكون البيوت السكنية والمدارس ودور الحضانه والمستشفيات، بعيدة عن مصادر الضوضاء، وخاصة الطرق السريعة المزدهمة بوسائط النقل وخطوط سكك الحديد.
- 7- إبعاد المطارات عن المدن والمناطق الأهلة بالسكان مسافة لا تقل عن (30كم)، وبناء حوائط صوتية مدرعة حول مهابط الطائرات.
- 8- بالنسبة للقطارات يمكن تغطية عجلات القطارات بالمطاط، كما هو الحال في القطارات التي تسير تحت الأرض (مترو الأنفاق).
- 9- بالنسبة للسيارات تكون المكافحة عن طريق تركيب وسائل عزل الضوضاء فيها، وتشجيع إنتاج كواتم صوت المحركات وأجهزة الاحتراق الداخلي، وتستطيع الدولة أن تخلق مضماراً تتنافس فيه مصانع السيارات، لتخفيض مستوى الضوضاء الصادرة عن محركات السيارات بطرق عديدة مثل: تخفيض الجمارك على المواد الأولية اللازمة لذلك وتخفيض الضرائب على تلك السيارات.
- 10- الاهتمام بتخطيط المدن وذلك بتعريض الشوارع وتشجيرها وزيادة مساحة الحدائق المنتزهات العامة داخل المدن، وخاصة المدن الصناعية، وقد لجأت كثير من المدن إلى عمل ما يسمى بالحزام الأخضر حول المدن.

مع تحيات

قطاع شؤون خدمة المجتمع وتنمية البيئة