

الفصل السادس

التلوث بالضجيج أخطر ملوثات البيئة

- تعريف الضجيج أو الضوضاء .
- الصوت والضجيج .
- قياس شدة الضجيج .
- أنواع الضجيج .
- مصادر الضجيج .
- الفرق بين التلوث بالضجيج والملوثات الأخرى .
- مخاطر التلوث بالضجيج .
- الآثار السلبية على الإنسان (نفسية ، جسمية ، سمعية ، اقتصادية) .
- الآثار السلبية على الإنسان والحيوان .
- طرق الحد من آثار الضجيج .
- التلوث بالضجيج أو الضوضاء (Noise) من أخطر ملوثات البيئة المحيطة بالإنسان وتعتبر آفة العصر .
- وصلت إلينا مع تقدم الصناعة والتكنولوجيا الحديثة أخطار الضجيج وآثاره السلبية على الإنسان حتى سببت له أمراضاً كثيرة ، وخاصة الأمراض

النفسية والجسمية والسمعية وغيرها ، يقول تعالى : ﴿ ظَهَرَ أَلْفَاذُ فِي الْبَرِّ
وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴾ .

لقد عرف الإنسان قديماً أن الأصوات المرتفعة هي مصدر الخوف
وارتبطت بمظاهر الكون المخيفة كالأعاصير والزلازل والرعد لارتباطها
بما تحدثه من الأذى والموت ، وقد استخدم الجيش الروماني ظاهرة
الصوت المرعب في حروبه لإخافة الأعداء ، كما أن بعض القبائل
الإفريقية تستخدم الأصوات المرتفعة والقرع على الطبول لإخافة
الأعداء ، وفي الصيد تم تنفيذ بعض أحكام الإعدام عن طريق قرع الطبول
بشكل مستمر حتى الموت . وحالياً تستخدم القبائل الصوتية لبث الخوف
والرعب بين الأهالي في الحروب .

تعريف الضجيج أو الضوضاء Noise :

أبسط تعريف للضوضاء : هي أصوات غير مرغوب في سماعها .
والتعريف الشامل للضجيج هو : مجموعة أصوات متنافرة غير مرغوب في
سماعها وتسبب إزعاجاً للإنسان وتضر بصحته ورفاهيته الاجتماعية
والنفسية .

لقد عرف الضجيج قديماً ، ثم مع تطور الصناعة والتكنولوجيا الحديثة
وصلت إلينا أمراض العصر وما تحمله من أخطار بشكل مفاجيء دون أخذ
الحيطة للأخطار الناجمة عنها ، ومن أهم هذه الأخطار التي يعاني منها
مجتمعنا الحاضر هي مشكلة الضجيج أو الضوضاء .

لقد وصف دانتي (صاحب الكوميديا الإلهية) الضجيج بأنه اختراع
الشیطان حيث يمنع العقل من التفكير والإبداع ، وقديماً كان يمنع في
المدن الإغريقية والرومانية إصدار الأصوات ليلاً (منع ممارسة الضجيج)

في الأماكن التي يسكنها الفلاسفة ، حيث كانوا يقولون : إن الضوضاء تحد من قدرة الفلاسفة على التفكير والعطاء .

وفي منتصف القرن الماضي بدأ الضجيج يشغل اهتمام العالم بعد معرفة العلاقة بين الضجيج والأمراض المهنية الناتجة عنه مثال نقص السمع عند الحدادين ومن ذلك الوقت والضجيج يثير الاهتمام من جهة وتزداد شدته من جهة أخرى .

الصوت والضجيج Sound and Noise :

ينتقل الصوت على شكل درجات متتالية حيث تهتز جزيئات الهواء وتنتشر الموجات في جميع الاتجاهات المحيطة بمصدر الصوت عبر الهواء أو السوائل أو الأجسام الصلبة ، وتسمع عند وقوعها على جهاز السمع في الأذن ، ولا ينتقل الصوت بواسطة الفراغ ، ولولا وجود الغلاف الجوي لساد هدوء مخيف على كوكبنا ، حيث لا بد من وسط مادي لانتقال الصوت .

الصوت طاقة لها شدة وتردد :

شدة الصوت : هي كمية الطاقة في الثانية المارة وحدة المساحات .
وتردد الصوت : هو عدد الاهتزازات التي يحدثها الجسم المهتز في الثانية الواحدة .

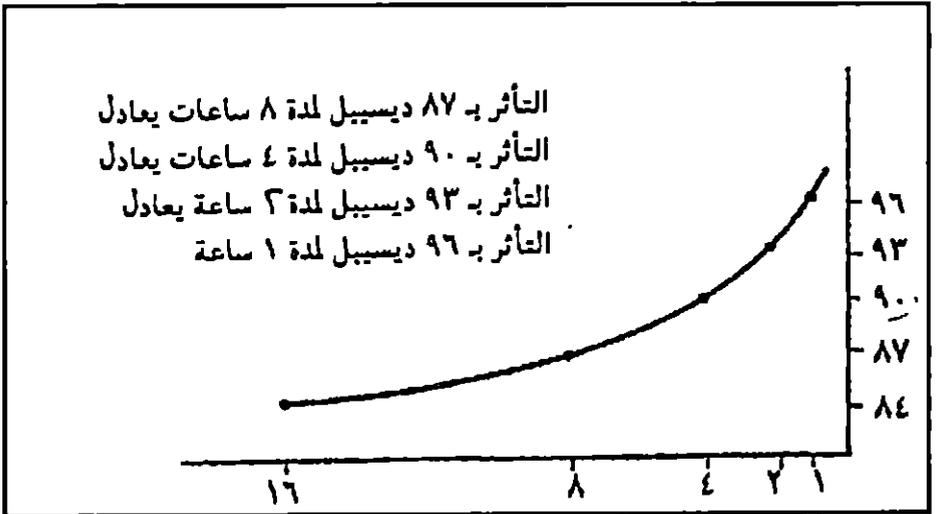
تقاس شدة الصوت بوحدة تسمى ديسيبل Decibel وتساوي 1/10 من البل Bel التي تشكل وحدة لقياس شدة (قوة) الصوت ويعبر عن التردد بالذبذبة في الثانية .

ونظراً لأن للصوت شدة فإن له ضغطاً أيضاً ، وتتوقف شدة الصوت على الضغط الذي تمارسه موجاته الصوتية ، وتكون الأصوات الخافتة ذات ضغط ضعيف ، في حين الأصوات المرتفعة ذات ضغط شديد ، كما

تتناقص شدة الصوت المسموع بازدياد بعد السامع عن مصدر الصوت ، ويكون الصوت مسموعاً لدى الإنسان إذا كانت شدته تساوي ٢٠ ديسيبل وتردده ١٠٠٠ ذبذبة في الثانية ، وتتميز كل موجة صوتية بتردد خاص ويمكن للأذن البشرية السليمة أن تميز الأصوات بين ٢٠-٢٠,٠٠٠ ذبذبة/ ثانية ، وتقع الأصوات التي تستعمل في التخاطب بين ٢٠٠-٦٠٠٠ ذبذبة في الثانية .

وللفترة الزمنية وشدة الصوت دورٌ هامٌ في تأثير الضجيج على الإنسان ؛ حيث إن محصلة الصوت = شدة x الزمن (فشده عالية مع زمن قصير تعادل شدة قليلة مع زمن طويل) مثال : تعرض الإنسان لصوت شدة ٩٣ ديسيبل ولمدة ساعتين يؤدي لنفس التأثير لصوت شدته ٩٠ ديسيبل ولمدة ٤ ساعات .

لاحظ الشكل الذي يوضح تأثير شدة الصوت وعلاقته بالزمن .



خط بياني يوضح شدة الصوت والتأثير به بالنسبة للزمن

كما أن التعرض لصوت شدة ٩٣ ديسيبل ولمدة ٨ ساعات يومياً يُخفف هذا التأثير على الإنسان إلى النصف عند التعرض لنفس الشدة ولمدة ٤ ساعات يومياً .

ويمكن الإشارة إلى أن زيادة شدة الصوت بمقدار ١٠ ديسيبل تعطي الإحساس للإنسان بمضاعفة شدة الصوت ، أي : إن صوتاً شدته ٧٠ ديسيبل يبدو أعلى مرتين من صوت شدته ٦٠ ديسيبل .

قياس شدة الضجيج :

تقاس شدة الضجيج كما ذكرنا بوحدة الديسيبل Decibel ويبدأ هذا القياس من الصفر حين تكون الأصوات ساكنة وبداية الإحساس بالسمع تبدأ عند ٢٠ ديسيبل وحتى أعلى قيمة تتحملها الأذن ١٣٠ ديسيبل ، وما فوق ذلك تسبب الألم وفقدان السمع ، وفيما يلي جدول يبين بعض الأصوات وشدتها مقدرة بالديسيبل :

نوع الضجيج	شدة الضجيج مقدرة بالديسيبل	أمثلة على الضجيج
١- مسموع (ساكن)	١٠-٠	ضربات القلب - هواء هادئ
٢- هادئ جداً	٣٠-١٠	همس - حفيف الأوراق
٣- هادئ	٥٠-٣٠	كلام على بعد متر ، آلة كاتبة ، مكاتب عمل .
٤- هادئ متوسط	٧٠-٥٠	حركة المرور (شارع مزدحم) جهاز تكيف الهواء ، التلفاز ، مكنسة كهربائية ، مطاعم ، نباح كلاب

٥- مرتفع	٩٠-٧٠	خلاط منزلي - آلة قطع أعشاب - غسالة كهربائية
٦- مرتفع جداً	١٠٠-٩٠	صفارة قطار ، زموور سيارة مرتفع - دراجة نارية على بعد ٨م - شاحنة بلدوزر
٧- مزعج	١٣٠-١٠٠	صوت مدفع ، طائرة نفاثة ، فرقة موسيقية صاخبة
٨- مزعج مع ألم (تخريب أجهزة السمع)	أكثر من ١٣٠	إطلاق صاروخ

أنواع الضجيج : للضجيج أو الضوضاء أنواع منها :

- ١- ضجيج متجانس (مستمر) مثال : عمل المكيف الهوائي ، يبدأ سماعه عند بدء تشغيله ، ثم يتباطأ السمع ويسمى النوع بالضوضاء البيضاء .
- ٢- ضوضاء متقطعة غير منتظمة ، مثال : الأصوات في الطرقات وحدادة السيارات ، بكاء طفل ، ويسبب ضغط وشدة نفسية .
- ٣- ضوضاء عالية مفاجئة ، مثال : انفجار عجلة سيارة ، خرق جدار الصوت للطائرات النفاثة ، انفجار بالون ، قنابل ذكية تحدث أصوات عالية . وتؤدي هذه الأنواع من الضوضاء إلى أحداث ترويع وتسبب قلقاً وعدم النوم .

مصادر الضجيج :

مصادر الضجيج كثيرة؛ حيث يمكن أن نسمعها في كل مكان حولنا ، في الشارع وفي العمل وفي المنزل وغيرها ، ونظراً لتقدم وسائل التقنية الحديثة (التكنولوجيا) لرفاهية الإنسان من أدوات منزلية كالراديو

والتلفاز ، والمكيف وأدوات المطبخ المختلفة ، قد غزا الضجيج حتى في أماكن الراحة ولم يجد الإنسان مكاناً يلجأ إليه في أي بقعة هادئة .

ويمكن حصر مصادر الضجيج فيما يلي :

- ١- وسائل النقل المختلفة .
- ٢- ضجيج آلات صناعية .
- ٣- ضجيج منزلي .
- ٤- ضجيج الجوار .
- ٥- مصادر أخرى (طبيعية ، عائلة ، حروب) .

١- وسائل النقل المختلفة :

وهي متنوعة من سيارات وباصات ودراجات نارية وقطارات وطائرات وغيرها .

أ- ضجيج السيارات : ازداد عدد السيارات في عصرنا الحاضر ففي العالم اليوم أكثر من ٦٠٠ مليون سيارة وينتج سنوياً حوالي ٤٥ مليون سيارة تطلق الغازات الضارة وتزعج الناس بضجيجها . ويلعب حجم السيارة وسرعتها وعجلاتها ونوع الطرقات دوراً كبيراً في درجة شدة الضجيج فكلما زاد حجم السيارة وسرعتها كثر ضجيجها والعكس صحيح ، وأشد الضجيج يأتي من محرك السيارة وخاصة في السرعات الكبيرة وفي الأجواء الحارة . وعند زيادة سرعة السيارة يزداد احتكاكها بالهواء ، وهذا ما يسبب أيضاً ضجيج بالرياح .

تزداد شدة الضوضاء في المدن الكبرى من العالم الثالث وذلك لعدم تنبه الناس إلى خطورتها من جهة ولزيادة مصادرها من جهة ثانية ، ففي وسط مدينة دمشق مثلاً تصل شدة الضوضاء في ساعات الازدحام إلى ٩٥-١٠٠ ديسيبل .

ب - ضجيج القطارات : وهو أقل من ضجيج السيارات بسبب أن السكك الحديدية تكون بعيدة عن المدن ، وأما المباني الواقعة على جانبي السكك الحديدية فالضجيج الذي يحدثه القطار سواء من الصفارة أو نتيجة احتكاك العجلات الفولاذية بالقضبان الحديدية فيكون مزعجاً ، وقاطرات الديزل أكثر ضجيجاً من قاطرات البخار والقاطرات الكهربائية . ولا يتجاوز الضجيج الصادر عن القطارات ١٠٠ ديسيبل .

ج - ضجيج الطائرات : بمختلف أنواعها من طائرات عادية ونفاثة ومروحية وغيرها ، بالإضافة للمطارات المجاورة للمدن ، التي تسبب ضجيجاً بهبوط وإقلاع الطائرات ، ويزداد الضجيج بزيادة قوى المحرك وكثافة الحركة في المطارات ؛ حيث يبلغ الضجيج في المطارات الكثيفة الحركة ١١٠ ديسيبل ، وتسعى الشركات الصانعة إلى تخفيف ضجيج الطائرات الحديثة حتى أصبحت طائرات اليوم أقل ضجيجاً بنسبة ٥٠-٧٠٪ مما كانت عليه الطائرات السابقة . كما ينجم عن الطائرات النفاثة عند اختراق حاجز الصوت دويٌّ يشبه الرعد ؛ حيث إنها أسرع من الصوت (تكسير زجاج النوافذ) .

٢- ضجيج الآلات الصناعية :

وهو ناتج عن آلات المصانع وعمليات تصنيع آلات مختلفة فمنها الضجيج الناتج عن التصادم ، مثال : آلات الطبع والثقب وآلات الطحن والقطع وآلات الطرق اليدوية وغيرها ، وهناك ضجيج ناتج عن التحريك الهوائي ، مثال : المراوح والمحركات الكهربائية وآلات الحفر والبناء .

والضجيج الصناعي لا يزعج العمال فقط في أماكن التصنيع ، بل يزعج السكان القاطنين بالقرب منها أيضاً ؛ لذلك يجب إنشاء المصانع بعيداً عن الأماكن السكنية .

ويقدر الضجيج الصادر عن آلات ثقب الصخور بأكثر من ١٠٠ ديسيبل .

٣- ضجيج المنزل :

وهو ناتج عن استخدام الأجهزة المنزلية المختلفة كأجهزة الراديو والمسجلة والتلفاز ، والمكيف والغسالات والخلاطات ، والمكانس الكهربائية .

والجدول التالي يوضح مستوى الضجيج الصادر من الأجهزة المنزلية :

الجهاز المستخدم (مصدر الصوت)	مستوى الضجيج (ديسيبل)
مكنسة كهربائية	٦٠
جلالية صحون	٧٦
غسالة كهربائية	٨٢
ساعة منبه على بعد ١ م	٨٥
خلاط طعام	٩٠
آلة قطع أعشاب كهربائية	١٠٣

٤- ضجيج الجوار :

الضجيج الناتج عن محيط الموقع السكني مثل : الضجيج الذي يأتي من الشارع والسكن المجاور والطائرات أو المصانع المجاورة للأماكن السكن . وكلما بُعد مصدر الضجيج قلت شدته . وعليه فإن شدة

الصوت تنقص بمقدار ٦ ديسيبل في حال تضاعف المسافة عن منبع الصوت . كما وتتأثر شدة الصوت باتجاه الرياح ودرجة حرارة الهواء ؛ حيث تكون شدة الصوت أكبر في الاتجاه القادم مع الرياح . كما أن الهواء الحار ينقل الصوت أسرع من الهواء البارد .

وفيما يلي جدول يبيِّن مستوى شدة الضجيج الصادر عن الجوار :

مصدر الضجيج وبعده عن المصدر	مستوى شدة الضجيج (ديسيبل)
خلاط إسمنت على بعد ١٥ م	٧٥
قطار على بعد ٨٥ م	٨٨
صفارة قطار على بعد ١٥٠ م	٦٠
شاحنة ديزل على بعد ٧ م	٩٢
دراجة نارية على بعد ٨ م	٩٦
مثقب هوائي على بعد ١ م	١٠٤
طائرة نفاثة تطير على مقربة منا	١١٠
إقلاع طائرة فوق صوتية	١٢٠

٥- مصادر أخرى للضجيج :

منها مصادر طبيعية مثل : الرياح الشديدة ، الأعاصير ، شلالات ، رعد ، وغيرها . ومنها ضجيج ناتج عن الحروب كصوت القنابل والمدفعية والألغام والصواريخ والطائرات الحربية وغيرها ، وأخيراً هناك ضوضاء عائلية . مثال بكاء الأطفال وشغب الأولاد ومشاكل عائلية في البيت .

الفرق بين التلوث بالضجيج والملوثات الأخرى :

توجد بعض الفروق بين التلوث بالضجيج وبين ملوثات البيئة الأخرى كملوثات الماء والهواء والتربة نذكر منها :

١- آثار الضجيج وقتية حيث ينقطع التأثير ومخاطر التلوث بمجرد توقف مصدرها ، بينما الملوثات الأخرى فيستمر تأثيرها على الأحياء والبيئة .

٢- ينحصر تأثير التلوث بالضجيج في المنطقة القريبة من المصدر ولا تنتقل آثاره إلى أماكن بعيدة كما هو الحال في تلوث الهواء والماء .

٣- ليس هناك وعي كاف لمشاكل التلوث بالضجيج ، والناس لم يدركوا خطورتها كما يميلون إلى الاحتجاج على مشاكل تلوث الماء والهواء أكثر من الضجيج .

٤- مستويات التلوث بالضجيج تكون مستمرة أو متقطعة كما في ضوضاء السيارات (٨٠ ديسيبل) إذا كانت متقطعة على فترات أو إقلاع الطائرات النفاثة (١٢٠ ديسيبل) .

مخاطر التلوث بالضجيج (الآثار السلبية على الإنسان والحيوان والنبات) :
لقد عرف الإنسان قديماً أن الأصوات المرتفعة هي مصدر خوف وارتبطت بمظاهر الطبيعة المخيفة كالأعاصير والزلازل والرعد لارتباطها بالأذى والموت . وقد استخدم الجيش الروماني ظاهرة الصوت المرعب في حروبه لإخافة الأعداء ، كما أن بعض القبائل الإفريقية تستخدم الأصوات المرتفعة والقرع على الطبول لإخافة الأعداء ، وفي الصين تم تنفيذ بعض أحكام الإعدام عن طريق قرع الطبول بشكل مستمر حتى موت الشخص المحكوم عليه بالإعدام ، وحالياً تستخدم القبائل الصوتية

لبث الخوف والرعب بين الأهالي في الحروب .

وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن الصوت الهادئ ينشط عمليات التفكير وهو حافظ ومثير لنشاط الجهاز العصبي لدى الإنسان .

لقد ميز العالم غاديك GADEKE ١٩٦٤م أربع مستويات من الضجيج المؤثرة على الإنسان وهي :

١- مستوى شدة الضجيج ٤٠- ٥٠ ديسيبل لها آثار نفسية (قلق ، توتر) وخاصة عند الأطفال .

٢- مستوى شدة الضجيج ٦٠- ٨٠ ديسيبل لها آثار سيئة على الجملة العصبية

٣- مستوى شدة الضجيج ٩٠- ١٠٠ ديسيبل لها آثار على انخفاض شدة السمع .

٤- مستوى شدة الضجيج فوق ١٢٠ ديسيبل لها آثار ألم على الجهاز السمعي وأثر على الجهاز القلبي الوعائي وغيرها .

ومن الجدير بالذكر أن شدة الضجيج في المدن الكبرى تصل إلى ٩٥- ١٠٠ ديسيبل ، أي: تشمل المستويات الثلاثة الأولى . وتصبح شدة الصوت مضرّة عند حدود ٧٥ ديسيبل وما فوق ، ومؤلمة عندما يصل إلى ١٢٠ ديسيبل ، ومن أهم الآثار السلبية للضجيج نذكر :

١- الآثار النفسية .

٢- الآثار الجسمية .

٣- الآثار السمعية .

٤- الآثار الاقتصادية .

١- الآثار النفسية :

تتبع الآثار النفسية للتلوث بالضجيج عند الإنسان بحسب خصائص الضجيج والمتعلقة بالعوامل التالية :

أ- شدة الصوت فكلما كانت شدة الصوت أعلى كان أثر الضجيج أكبر .

ب- طول فترة العرض (الزمن) كلما طال الزمن ازداد تأثير الضجيج .

ج - حدّة الصوت : فالأصوات الحادة أكثر تأثيراً من الأصوات الغليظة ، كما أن الأصوات المرتفعة المفاجئة أكثر خطراً من الضجيج المستمر .

د - نوع النشاط الذي يعرقله الضجيج والحساسية الشخصية للضجيج .

إن مستويات الضجيج إذا كانت فوق (٦٠) ديسيبل فإنها تؤثر في قشرة المخ مما يؤدي إلى القلق واستثارة الغضب والتوتر وعدم الارتياح الداخلي وقلة التركيز الفكري وغيرها .

كما ينتج عن ارتفاع مستوى الضجيج زيادة نسبة الأدرينالين Aderenaline وانخفاض في نسبة السكر في الدم ، ويفسر ذلك بأن الجسم يأخذ وضعاً دفاعياً ضد تأثير الضجيج . وعند حدوث الغضب لدى الشخص من الممكن أن يدفعه غضبه إلى حدوث المشاجرات والإساءة للغير .

٢- الآثار الجسمية :

يسبب التلوث بالضجيج اضطرابات في الجهاز العصبي والجهاز

القلبي الوعائي وأعراضاً مرضيةً متعددة أهمها : أعراض مرض نقصان السمع واضطراب التوازن ، والأعراض الأكثر خطورة الناجمة عن الضجيج المرتفع والمستمر هي أمراض القلب والأوعية الدموية ، حيث يلاحظ عدم انتظام النبض وارتفاع ضغط الدم وتضييق الشرايين وزيادة ضربات القلب وانقباض العضلات واضطرابات في الهضم وأمراض في المعدة كالقرحة المعدية وضعف في القدرة الجنسية لدى الجنسين .

كما أن للأصوات الصاخبة والضجيج المرتفع تأثيراً في قشرة المخ التي تقوم بتنبه وظائف المخ الأخرى مما ينتج عنه فقدان تدريجي للذاكرة ، وتقلُّ القدرة على التركيز الذهني بالإضافة لسوء إفراز الغدد الصم ويصبح الجسم أقل مقاومة للأمراض ، وخاصة العصبية منها بالإضافة للإصابة بالأمراض الخبيثة مما تسبب الشيخوخة المبكرة .

٣- الآثار السمعية :

إن طول فترة سماع الضجيج وشدته العالية تؤدي إلى نقص في السمع أو فقدانه ، وكما تؤدي الأصوات القوية والمفاجئة إلى فقدان السمع المؤقت عقب التعرض للضجيج ، ولكن يعود السمع إلى الشخص المصاب به في الساعة الأولى والثانية بعد توقف الضجيج . كما يلاحظ نقص السمع عند العمال الذين يتعرضون إلى ضجيج من مستوى ٨٠ ديسيبل وأكثر ، حيث يشعرون في البدء بطنين الإذن وصداع غير دائم ، ثم انخفاض في إدراك الأصوات ذات التردد المنخفض والمتوسط . ويزداد احتمال الإصابة بالصمم المهني كلما زاد مستوى الضجيج وطالت مدة التعرض للضجيج وخاصة المستمر منه . والجدول التالي يبيِّن درجة فقدان السمع لدى عمال من طبيعة عمل مختلفة وطول فترة التعرض للضجيج (فترة الخدمة) :

فقدان السمع (ديسيبل)	طبيعة العمل	طول فترة الخدمة (سنة)
٣٥	طباعة زنكوغراف	٢١
٤٣	سباكة حديدية	٣٦
٤٤	سائق باص	٢١
٥٥	صناعة المراجل (قازانات)	٣٥
٥٨	طباعة آلة نسيجية	٣١
٦٥	حدادة معدنية وتمديدات صحية	٢١

يختلف تأثير الضجيج على الإنسان من شخص لآخر حسب شدة الضجيج وطول فترة التعرض للضجيج ونوع الضجيج بالإضافة للحالة النفسية والصحية للإنسان والعمر وطبيعة العمل .

٤- الآثار الاقتصادية : (نقص القدرة على العمل وقلة الإنتاج) :

يؤثر ارتفاع مستوى الضجيج إلى نقص القدرة على العمل وقلة الإنتاج ، حيث أشارت بعض الدراسات إلى أن إنتاج العاملين في أوساط تبلغ شدة الضجيج فيها نحو ٧٠ ديسيبل يزيد مرتين على إنتاج العاملين (نفس المهنة) في أوساط شدة الضجيج فيها ١٠٠ ديسيبل وأكثر .

كما أن الأشخاص الذين يعملون في أجواء مستوى الضجيج فيها مرتفع يعانون من أمراض الجملة العصبية أكثر بثلاث مرات ممن يعملون في الأجواء الهادئة . مثلاً ضارب الآلة الكاتبة أو مستعمل الحاسوب تكثر أخطاؤه وتقل سرعته بازدياد الضجيج خلال عمله ، وفي الأوساط شديدة الضجيج يزداد الوقوع في الخطأ ويقل الإنتاج نتيجة إصابة العمال بأمراض

الجهاز العصبي والصداع ، والتعب السريع إضافة إلى الشعور بالضيق والانقباض ، وهذا كله ينعكس على قدراتهم على العمل والإنتاج . وفي الولايات المتحدة الأمريكية قُدّرت الخسارة الإجمالية الناجمة عن الحوادث المهنية والتغيب عن العمل والتعويضات المرضية وانخفاض الإنتاج بسبب الضجيج الصناعي بنحو أربعة مليارات دولار ، وذلك في سنة ١٩٧١ م .

٥- الآثار السلبية للضجيج على الإنتاج الحيواني والنباتي :

أ- في الإنتاج الحيواني :

دلّت التجارب التي أجريت على مزارع للإنتاج الحيواني في مناحل لتربية النحل وعلى مزرعة للأبقار والمداجن التي أقيمت قرب مطار يصدر الضجيج العالي فتبيّن أن النحل أخطأ في مساره ولم يعد إلى مكانه وأن يرقات النحل ماتت . وفي الأبقار لوحظ نقص في كمية الحليب ثم أصابها هزال ثم انقطاع كلي من الحليب ، وفي مزرعة المداجن وجد امتناع الدواجن عن وضع البيض ، ثم سقوط الريش ، ثم الموت .

ب- في الإنتاج النباتي :

نتيجة شدة الضجيج الناتج عن سير المركبات المختلفة نجد قلة الأشجار النامية على حواف الطرقات وبجوار المصانع بالإضافة إلى تأثرها بالغازات السامة كما أجريت تجربة على مستوى نمو الأشجار وتأثير الضجيج عليها ، حيث غرست الأشجار بشكل دوائر منتظمة حول محرك (يصدر ضجيج) وضع في المراكز وتركت جميع الشروط البيئية الأخرى متساوية فوجد بعد فترة من الزمن ضآلة في النمو في الأشجار المحيطة بمصدر الضجيج في المركز وزيادة في النمو التدريجي في الأشجار البعيدة عن مركز الضجيج .

طرق الحد من آثار الضجيج :

يزداد خطر التلوث بالضجيج في عصرنا الحاضر ، حيث تعددت مصادره وازدادت أخطاره ، وحتى الآن لم يهتم الإنسان الاهتمام الكافي للوقاية من أخطار الضجيج بقدر اهتمامه بالوقاية من أخطار الملوثات الأخرى السامة (رغم إدراك آثاره السلبية على الإنسان) ويمكن الحد من آثار الضجيج والتحكم في تخفيضه باتباع الإجراءات التالية :

١- الاهتمام بتخطيط المدن : لتقليل من الضجيج وذلك بتعريض الشوارع وتشجيرها وزيادة مساحة الحدائق والمنتزهات والاهتمام بتصميم المساكن واستخدام مواد للبناء قليلة النفاذية للضوضاء .

٢- الاهتمام بزراعة الأشجار وإقامة الحواجز من الأحزمة الخضراء ، حيث تبين أن الأشجار تشتت الصوت وتقلل من شدته بأكثر من ٢٠٪ .

٣- استعمال الزجاج المزدوج في المنازل حيث يمكن أن تقلل من شدة الصوت بنحو ٤٠ ديسيبل .

٤- إبعاد المدارس والمشافي عن مصدر الضجيج وخاصة الطرق العامة المزدحمة بالسيارات بحيث لا تزيد شدة الضجيج في المدارس عن ٤٠ ديسيبل ، وفي المشافي عن ٣٠ - ٣٥ ديسيبل وإحاطة المدارس والجامعات والمشافي بحزام من الأشجار ؛ حيث إن الأشجار تلعب دور المصدر والمشتت للأصوات ؛ حيث إن كل صف من الأشجار يخفض الضجيج بقدر ١,٥ ديسيبل .

٥- إبعاد المنشآت الصناعية عن مناطق السكن ووضع مواد عازلة للصوت .

٦- إبعاد المطارات عن المناطق السكنية بحيث لا يقل بُعد المطار عن المدينة عن ٢٥-٣٠ كم ، وعدم مرور الطائرات فوق المدن .

٧- إصدار قوانين تحد من ضجيج المركبات كمنع استعمال منبهات الصوت للسيارات ومراقبة وصيانة محركاتها ومنع مرور الشاحنات ضمن المدينة .

٨- مخالفة إزعاج الجوار الذين يرفعون أصوات أجهزة التسجيل بالراديو والتلفزيون ، وخاصة أيام الامتحانات .

٩- منع الموسيقى الصاخبة في المحلات والمنازل والشوارع والمقاهي والمحلات العامة لما تصدر من أصوات مزعجة للإنسان .

١٠- الحماية الشخصية من الضجيج عن طريق استعمال واقيات الصوت على الأذان حيث تخفض شدة الصوت بمقدار ٤٠ ديسيبل واستخدام ملابس خاصة تحمي الجسم من ضجيج العاملين في ورش صيانة الطائرات ومرشدي الطائرات .

١١- نشر الوعي البيئي بين أفراد المجتمع كافة عن طريق وسائل الإعلام المختلفة (المقروءة والمسموعة والمرئية) وهو منطلق شعار التربية البيئية السليمة .

وأخيراً ، وضعت منظمة الصحة العالمية معايير للصحة البيئية فيما يتعلق بالتلوث من الضجيج للتنبيه على أخطاره والعناية بالصحة العامة وخاصة صحة الأطفال عماد المستقبل .

