



# GHID DE BUNE PRACTICI FĂRĂ CARACTER OBLIGATORIU, PENTRU PUNEREA ÎN APLICARE A DIRECTIVEI 2003/10/CE „ZGOMOTUL LA LOCUL DE MUNCĂ”





# **MODALITĂȚI DE A EVITA SAU DE A REDUCE EXPUNEREA LUCRĂTORILOR LA ZGOMOT LA LOCUL DE MUNCĂ**

Ghid facultativ de bună practică pentru aplicarea Directivei 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de agenți fizici (zgomot)

**Comisia Europeană**

Direcția Generală Ocuparea Forței de Muncă, Probleme Sociale și Șanse Egale  
Unitatea F4

Manuscris finalizat în decembrie 2007

Comisia Europeană și orice persoană care acționează în numele Comisiei nu sunt răspunzătoare pentru utilizarea care poate fi dată informațiilor conținute în prezenta publicație.

© Photos Yves Cousson – Por cortesia do INRS, Franța

Pentru orice utilizare sau reproducere a fotografiilor asupra cărora Comunitățile Europene nu deține drepturi de autor, trebuie solicitată permisiunea direct de la deținătorul (deținătorii) drepturilor de autor.

**Informații suplimentare:**

DG pentru ocuparea forței de muncă, afaceri sociale și egalitate de șanse

EMPL F/4 „Sănătate, securitate și igienă la locul de muncă”

Clădirea EUROFORUM

Fax: (+352) 4301 34259

E-mail: [EMPL-F4-secretariat@ec.europa.eu](mailto:EMPL-F4-secretariat@ec.europa.eu)

**Site-ul internet al EMPL F/4:**

<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=148&langId=en>

Europe Direct este un serviciu care vă ajută să găsiți răspunsuri la întrebările pe care le aveți despre Uniunea Europeană.

Un număr unic gratuit (\*):

00 800 6 7 8 9 10 11

(\* Anumiți operatori de telefonie mobilă nu permit accesul la numerele 00 800 sau pot factura aceste apeluri.

Numeroase alte informații despre Uniunea Europeană sunt disponibile pe internet pe serverul Europa (<http://europa.eu>).

O fișă bibliografică apare la sfârșitul prezentei lucrări.

Luxemburg: Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene, 2009

ISBN 978-92-79-11355-0

doi 10.2767/37707

© Comunitățile Europene, 2009

Reproducerea textului este autorizată cu condiția menționării sursei

## Cuvânt înainte

Problemele de pierdere a auzului cauzată de zgomot reprezintă una dintre cele mai frecvente 10 boli profesionale întâlnite în Uniunea Europeană (UE). Hipoacuzia (pierderea auzului) sau surditatea cauzată de zgomote dăunătoare face parte din bolile incluse în lista europeană a bolilor profesionale<sup>1</sup>. Datele culese de EUROSTAT în cadrul „Statisticilor europene asupra bolilor profesionale” (EODS) arată că aproximativ 14 300 de cazuri de pierdere a auzului din cauza zgomotului au fost identificate în Europa (UE15) în 2005, ceea ce înseamnă 9,5 cazuri la 100 000 de angajați. Este important de remarcat că, printre cazurile identificate, aproximativ 98% sunt bărbați și 73% lucrează în industria de prelucrare, minieră sau de construcții.

Ultima anchetă europeană asupra condițiilor de muncă (ESWC), efectuată de către Fundația din Dublin în 2005 arată că aproximativ 20% din lucrătorii europeni sunt expuși, cel puțin jumătate din programul de lucru, la nivele de zgomot atât de înalte încât trebuie să ridice vocea ca să se poată face auziți de către colegii lor.

Deși zgomotul este în prezent o problemă comună tuturor activităților economice, în special în industria de prelucrare, cea minieră și în construcții, în care 35-40% din lucrători sunt expuși, acesta este prezent în toate celelalte ramuri ale industriei.

Expunerea constantă duce la o serie de restricții și de deficiențe care afectează lucrătorii care suferă de pierderea auzului. Aceasta le limitează mobilitatea, posibilitatea de reangajare sau simpla schimbare a activității, fără a mai menționa aspectele negative legate de calitatea vieții private a acestora și de excluderea socială inerentă.

Pe lângă pierderea auzului la lucrătorii deja afectați, zgomotul general duce la apariția de riscuri suplimentare de accident la locul de muncă, ca urmare a dificultăților de comunicare rezultate din activitatea propriu-zisă. De asemenea, pe lângă problemele de pierdere a auzului, zgomotul determină probleme psihosociale, cum ar fi stresul și anxietatea.

Această situație poate duce la deprecierea sectoarelor vizate în percepția publică, ceea ce face mai dificilă recrutarea de lucrători tineri. Acest tip de muncă sau de activitate fiind mai puțin atractiv, este mai dificil să se rețină lucrătorii cu experiență, care și-ar putea transmite cunoștințele generațiilor viitoare.

Unul dintre obiectivele pe care Europa și le-a propus este calitatea ocupării forței de muncă. Reducerea cazurilor de pierdere a auzului din cauza zgomotului este un obiectiv esențial și, pentru îndeplinirea acestuia, trebuie să se implice toate părțile vizate: angajatorii din toate sectoarele – și în special din sectoarele cu cel mai înalt nivel de zgomot - lucrătorii, autoritățile publice, companiile de asigurări sau serviciile naționale de sănătate, serviciile de inspecție a muncii și, bineînțeles, IMM-urile.

Parlamentul European și Consiliul au adoptat Directiva 2003/10/CE<sup>2</sup> „Lucrătorii expuși la riscuri generate de zgomot” în februarie 2003, care a înlocuit-o pe cea anterioară, 86/188/CEE<sup>3</sup> oferind astfel o modalitate reală și efectivă pentru îndeplinirea acestui angajament.

În plus, ar trebui amintit faptul că „strategia comunitară pentru sănătate și securitate 2002-2006”<sup>4</sup> susținută de către Consiliu<sup>5</sup> și de către Parlamentul European<sup>6</sup>, a făcut apel, în ceea ce o privește, la consolidarea culturii de prevenire a riscurilor; aplicarea eficientă a legislației comunitare prin intermediul unor actori instruiți, pe deplin conștienți de mizele implicate; folosirea diferitelor mecanisme disponibile în scopul

1. COM(2003) 3297 final adoptat la 19 septembrie 2003, JO L 238, 25.9.2003, p. 28.

2. Directiva 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot), JO L 42, 15.2.2003, p. 38.

3. Directiva 86/188/CEE a Consiliului din 12 mai 1986 privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor generate de expunerea la zgomot la locul de muncă, JO L 137, 24.5.1986, p. 28.

4. Comunicare a Comisiei: adaptarea la schimbările legate de locul de muncă și de societate: o nouă strategie comunitară privind sănătatea și securitatea 2002-2006, [COM(2002) 118 final], 11.3.2002.

5. Rezoluția Consiliului din 3 iunie 2002 privind o nouă strategie comunitară pentru sănătatea și securitatea profesională 2002-2006, JO C 161, 5.7.2002, p. 1.

6. Rezoluția Parlamentului European privind Comunicarea Comisiei: „Adaptarea la schimbările legate de muncă și de societate: o nouă strategie comunitară privind sănătatea și securitatea la locul de muncă 2002-2006”, [COM(2002) 118 final], JO C 300 E, 11.12.2003, p. 290.

promovării procedurilor de îmbunătățire reală, nu doar respectarea directă a normelor. În acest scop, au fost stabilite obiective pentru reducerea continuă a accidentelor de muncă și a bolilor profesionale la nivel național; acest ghid poate contribui la îndeplinirea lor.

Directiva 2003/10/CE stipulează stabilirea unui cod de conduită cu caracter facultativ, în colaborare cu ambele părți ale industriei, în scopul de a ajuta angajatorii și lucrătorii din sectoarele muzicii și divertismentului să respecte obligațiile prevăzute de această directivă. În acest context, ghidul prezent conține un capitol specific incluzând prevederi practice și specifice care să vină în sprijinul lucrătorilor și angajatorilor din sectoarele muzicii și divertismentului, în care lucrătorii sunt în mod special expuși la niveluri de zgomot foarte înalte.

Acest ghid facultativ, elaborat în temeiul Directivei 2003/10/CE, este menit să ajute companiile, în special IMM-urile, și toate persoanele vizate de prevenirea riscurilor la locul de muncă, să pună în aplicare prevederile acestei directive.

În final, acest ghid facultativ trebuie folosit pentru punerea în practică a prevederilor Directivei 2003/10/CE în ceea ce privește măsurile care trebuie luate pentru prevenirea riscurilor generate de expunerea la zgomot la locul de muncă, în special prin soluționarea problemei zgomotului la sursă și prin încurajarea luării de măsuri colective de protecție mai degrabă decât de măsuri individuale. Acest ghid poate, de asemenea, ajuta companiile să-și aleagă cele mai adecvate soluții pentru a realiza îmbunătățiri efective și eficiente în ceea ce privește sănătatea și securitatea lucrătorilor acestora. Într-adevăr, o politică ambițioasă de protecție împotriva zgomotului este un factor de competitivitate. Dimpotrivă, neaplicarea acestei politici generează costuri care au consecințe importante asupra economiilor și companiilor, fără a mai menționa suferința umană.

**Nikolaus G. van der Pas**  
Director General

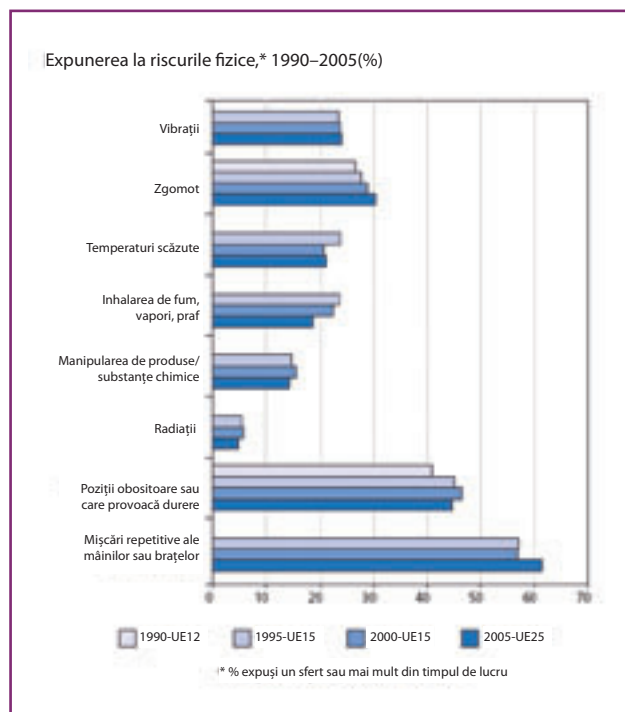
# SUMAR

INTRODUCERE .....	6
Principalele diferențe dintre Directiva 2003/10/CE și directiva anterioară 86/188/CEE .....	8
Cum trebuie citit acest Ghid ? .....	14
De ce trebuie redusă expunerea la zgomot ?.....	15
Cum puteți găsi informații în acest Ghid?.....	16
CAPITOLUL 1: Principiile acusticii .....	21
CAPITOLUL 2: Procedura de evaluare a riscului .....	37
CAPITOLUL 3: Proiectarea locului de muncă .....	57
CAPITOLUL 4: Modalități de reducere a expunerii la zgomot .....	65
CAPITOLUL 5: Echipamentul individual de protecție (EIP): caracteristici și modalități de selectare a mijloacelor individuale de protecție auditivă (MIPA).....	81
CAPITOLUL 6: Achiziționarea de echipament de lucru silențios.....	95
CAPITOLUL 7: Deteriorarea auzului și supravegherea sănătății.....	111
CAPITOLUL 8: Sectoarele muzicii și divertismentului .....	121
CAPITOLUL 9: Rezumat al reglementărilor UE în materie de zgomot.....	135
ANEXE	
I. Glosar, lista de cuvinte cheie și lista de abrevieri.....	141
II. Legislație, standarde și surse de informații suplimentare privind zgomotul .....	147
• Directive UE .....	147
• Directive privind securitatea și sănătatea la locul de muncă .....	147
• Directive privind piața unică.....	147
• Standarde importante .....	147
• Standarde UE .....	147
• Standarde internaționale.....	148
• Regulamentele naționale ale statelor membre UE de transpunere a Directivei 2003/10/CE (până la data de 31 decembrie 2007).....	149
• Bibliografie.....	155
• Site-uri web.....	163
III. Experții care au participat la elaborarea acestui ghid .....	167

# Introducere

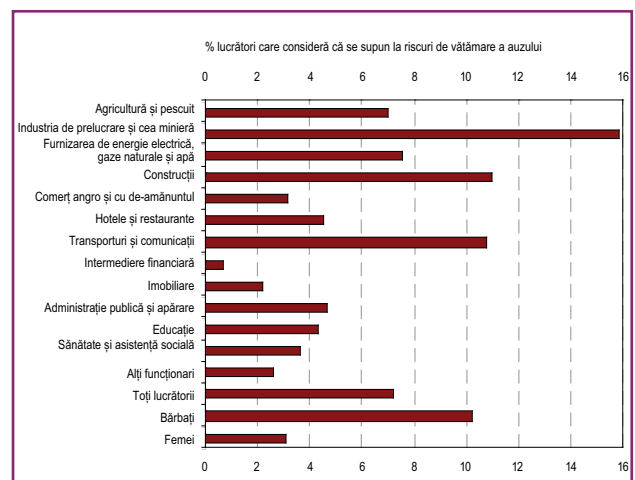
Directiva 2003/10/CE<sup>7</sup> adoptată la 6 februarie 2003 de către Parlamentul European și Consiliu se referă la regulile minime de sănătate și siguranță privind expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot și este rezultatul unor observații făcute pe parcursul analizării celor zece ani de punere în aplicare a Directivei 86/188/CEE a Consiliului<sup>8</sup>.

De fapt, Directiva 86/188/CEE stipula reanalizarea acestor regulamente de către Consiliu (articolul 10), astfel cum propusese Comisia, pentru a ține seama de experiența acumulată pe parcursul aplicării directivei, de progresele tehnice și de cunoștințele științifice din domeniu.



În plus, în Comunicarea<sup>9</sup> privind programul său în domeniul securității, a igienei și a sănătății la locul de muncă, Comisia a avut în vedere adoptarea unor măsuri pentru a consolida securitatea la locul de muncă, extinzând sfera de aplicare a Directivei 89/188/CEE și reevaluând în același timp valorile limită. În rezoluția sa din 21 decembrie 1987<sup>10</sup>, Consiliul a întâmpinat în mod călduros programul Comisiei și a fost de acord cu opiniile acesteia, subliniind necesitatea de a îmbunătăți protejarea sănătății și a securității lucrătorilor la locul de muncă. În septembrie 1990, Parlamentul European a adoptat o rezoluție în care invita Comisia să elaboreze o directivă specifică privind riscurile legate de zgomot și vibrații, precum și de orice alți agenți fizici prezenți la locul de muncă.

După adoptarea de către Parlamentul European și de către Consiliu a Directivei privind „vibrațiile” (2002/44/CE<sup>11</sup>), Parlamentul European și Consiliul au considerat că ar fi momentul să se introducă măsuri de protejare a lucrătorilor împotriva riscurilor generate de zgomot, având în vedere efectele acestuia asupra sănătății și securității lucrătorilor, în special deteriorarea auzului.



7. Directiva 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot), JO L 42, 15.2.2003, p. 38.

8. Directiva 86/188/CEE a Consiliului din 12 mai 1986 privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la zgomot la locul de muncă, JO L 137, 24.5.1986, p. 28.

9. JO C 28 din 03.02.1988, p. 3.

10. JO C 28 din 03.02.1988, p. 1.

11. Directiva 2002/44/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 25 iunie 2002 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (vibrații), JO L 177, 6.7.2002, p. 13.



Cea de-a patra anchetă<sup>12</sup> realizată de Fundația din Dublin în 2005 a arătat că aproximativ 30% din lucrătorii europeni sunt expuși la zgomot pe parcursul a cel puțin un sfert din programul de lucru. Această expunere la zgomot este în prezent o problemă comună tuturor sectoarelor economice, în special în ceea ce privește industria de prelucrare, mineritul, construcțiile, agricultura, pescuitul și transporturile, unde între 25 și 46% dintre lucrători sunt expuși la acest risc. Dintre toți lucrătorii, de două ori mai mulți bărbați decât femeii sunt expuși la zgomot.

Ancheta ESWC arată, de asemenea, că aproximativ 7% din lucrătorii europeni consideră că munca pe care o efectuează le afectează sănătatea sub forma deteriorării auzului. Acest risc se poate observa în special în industria de prelucrare, minerit, construcții și transporturi, fiind practic inexistent în sectorul financiar.

În plus, și în conformitate cu rezultatele modulului ad-hoc „Accidente de muncă și afecțiunile medicale legate de muncă” din Ancheta privind forța de muncă (LFS) realizată în 1999, aproximativ 0,1% din răspunsuri arată că lucrătorii au suferit de o afecțiune a auzului care, după părerea lor, a fost generată sau agravată de către munca pe care o desfășurau. Aceasta ar sugera că aproximativ 20 000 de lucrători europeni (aflați în câmpul muncii sau pensionari) au deficiențe de auz. În final, în fiecare an aceste cifre cresc cu mii de alte cazuri de pierdere a auzului ca boală profesională.

Conform datelor din proiectul EODS pentru anul de referință 2005, printre cele mai frecvente 10 boli profesionale identificate în Uniunea Europeană, pierderea auzului din cauza zgomotului se află pe locul al patrulea cu 10 590 de cazuri identificate în cele 12 state membre care au furnizat date (adică aproximativ 14 300 de cazuri atunci când cifrele sunt extinse la statele membre EU15). Aceasta reprezintă o rată de incidență<sup>13</sup> de 9,5 la 100 000 de persoane angajate.

Pe baza acestor date, a celor mai recente descoperiri științifice, a necesității de a include toate sectoarele de activitate – deoarece Directiva 86/188/CEE nu se aplică pentru navigația maritimă sau aeriană – și în conformitate cu principalele principii de prevenire menționate în Directiva 89/391/CEE<sup>14</sup> (Directiva cadru), și anume faptul că măsurile colective de protecție au prioritate față de măsurile individuale de protecție și că există o legislație internațională privind nivelurile de zgomot, Comisia a prezentat o nouă directivă care a fost în cele din urmă adoptată de către Parlamentul European și Consiliul la data de 6 februarie 2003.

În final, trebuie menționat că, în conformitate cu cerințele Directivei 2003/10/CE, în baza căreia nivelurile de zgomot la care angajatorii trebuie să ia diferite măsuri pentru reducerea și controlul zgomotului la locul de muncă au fost reduse, toți angajatorii ar trebui să fie conștienți că sediul lor sau spațiul în care își desfășoară activitatea ar putea intra în prezent în sfera de aplicare a acestei directive. Sectoarele care prezintă în mod tradițional un nivel de zgomot ridicat sunt conștiente de riscul generat de zgomot, însă de fapt și birourile, grădinițele, școlile, spațiile de recreare, creșele, imprimeriile din clădiri, camerele de sortare a corespondenței din oficiile poștale, micile unități de prelucrare etc. ar putea intra pentru prima dată sub incidența nivelului de 80 dB(A) la care se declanșează acțiunea și, în consecință, vor fi obligate să-și protejeze în mod concret lucrătorii de riscul generat de zgomot în conformitate cu această directivă.

De aceea, este esențial ca toți angajatorii să ia în considerare riscurile generate de zgomot la locul de muncă, cunoscând faptul că aceștia sunt singurii responsabili (indiferent de cât de mică este compania, de cât de puțini angajați are sau de sectorul său de activitate) în ceea ce privește protejarea angajaților lor împotriva riscurilor generate de expunerea la zgomot în cazul în care zgomotul este prezent la locul de muncă sau este generat de activitatea desfășurată.

12. ESWC înseamnă Ancheta europeană asupra condițiilor de lucru.

13. Eurostat – Date – Populația și condițiile sociale – Sănătate – Sănătate și securitate la locul de muncă.  
<http://www.eurofound.europa.eu/ewco/surveys/ewcs2005/index.htm>

14. Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă, JO L 183, 29.6.1989, p. 1.

# PRINCIPALELE DIFERENȚE DINTRE DIRECTIVA 2003/10/CE ȘI DIRECTIVA ANTERIOARĂ 86/188/CEE

## Structura directivei

Noua Directivă 2003/10/CE, întemeiată pe articolul 137 din tratatul de instituire a Uniunii Europene, are o structură mult mai clară deoarece urmărește abordarea preventivă a Directivei 89/391/CEE (Directiva cadru) ca a XVII-a directivă individuală.

Cu toate acestea, Directiva 86/188/CEE, fondată pe un temel juridic diferit (articolul 100 din tratatul de instituire a Comunității Economice Europene), nu a urmat această abordare preventivă. În consecință, directiva nu a permis stabilirea de obiective clare: prevenirea riscurilor, evaluarea riscurilor inevitabile, abordarea riscurilor la sursă prin privilegierea măsurilor colective față de cele de protecție individuală.

Directiva 89/391/CEE stabilește principiile cele mai importante de prevenire și, în special, obligațiile și responsabilitățile angajatorilor. Aceste principii trebuie aplicate „mutatis mutandis”, în special pentru evaluarea riscurilor, măsurile de prevenire sau reducere a expunerii lucrătorilor la zgomot, limitarea expunerii, supravegherea sănătății, precum și informarea, formarea, consultarea și participarea lucrătorilor angajați la acest proces.

## Obiectiv

Articolul 1 din noua Directivă 2003/10/CE stabilește norme minime pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor pentru sănătatea și securitatea acestora, care sunt generate sau ar putea fi generate de expunerea la zgomot și, în special, a riscurilor referitoare la auz. Aceste prevederi se aplică activităților în exercitarea cărora lucrătorii sunt sau ar putea fi expuși la riscuri generate de zgomot ca efect al muncii lor.

**Directiva 2003/10/CE vizează combaterea riscurilor generate de expunerea lucrătorilor la zgomot**

(Articolul 1)

## Domeniu de aplicare

Noua Directivă 2003/10/CE se aplică tuturor sectoarelor de activitate fără excepție (Articolul 1 alineatul (2)). Singurele excepții pot fi cele incluse la articolul 2 alineatul (2) din Directiva 89/391/CEE, și anume „atunci când caracte-

teristici inerente anumitor activități specifice din domeniul administrației publice, cum ar fi forțele armate sau poliția, sau anumitor activități specifice din domeniul serviciilor de protecție civilă sunt, în mod inevitabil, în contradicție cu dispozițiile acesteia”. Pe de altă parte, Directiva 86/188/CEE exclude navigația aeriană și maritimă și, prin urmare, pe toți lucrătorii implicați în aceste sectoare de transport.

**Directiva 2003/10/CE se aplică tuturor sectoarelor de activitate fără excepție**

(Articolul 1 alineatul (2))

## Definiții

Noua Directivă 2003/10/CE simplifică într-un mod clar (fără să apeleze la formule matematice complicate) definiții parametri fizici folosiți ca elemente predictive de risc. În acest sens, se revine la standardul internațional ISO 1999/1990 cu formulările sale simplificate.

### Definiții:

- Presiunea acustică de vârf „ $p_{\text{vârf}}$ ”
- Nivelul zilnic de expunere la zgomot „ $L_{\text{EX},8\text{h}}$  dB(A)”
- Nivelul săptămânal de expunere la zgomot „ $L_{\text{EX},8\text{h}}$ ”

## Valoarea limită de expunere și valori de expunere care declanșează acțiunea

Directiva 2003/10/CE introduce conceptele de „valoare limită de expunere” și „valori de expunere care declanșează acțiunea”. Acestea permit angajatorilor să optimizeze punerea în aplicare a directivei, în special evaluarea riscurilor la care sunt sau ar putea fi expuși lucrătorii atunci când își desfășoară activitatea.

Noua valoare limită de expunere fixată de Directiva 2003/10/CE se situează la un nivel mai scăzut decât cea stabilită de Directiva 86/188/CEE și reprezintă pentru o companie nivelul acceptabil de zgomot care nu are efecte asupra sănătății și securității lucrătorilor. În ceea ce privește expunerea la zgomot, riscul crește atunci când valorile de expunere sunt mai mari și, de aceea, este necesar să se aplice măsuri proporționale pentru abordarea acestui risc, fără ca valoarea limită să fie vreodată depășită.

Noua valoare limită este stabilită la  $L_{EX,8h} = 87$  dB(A) pentru nivelul zilnic de expunere (media ponderată cu durata a nivelului de expunere într-o zi lucrătoare de opt ore) și la  $p_{v\grave{a}r\grave{f}} = 200$  Pa pentru presiunea acustică de vârf.

Directiva 86/188/CEE stabilea valorile  $L_{EX,8h} = 90$  dB(A) pentru expunerea zilnică individuală și  $p_{v\grave{a}r\grave{f}} = 200$  Pa pentru valoarea presiunii acustice.

### Valori limită de expunere:

$L_{EX,8h} = 87$  dB(A) și  $p_{v\grave{a}r\grave{f}} = 200$  Pa

**Această valoare nu trebuie depășită în nicio situație !!!**

(Articolul 3)

În aplicarea valorii limită de expunere, determinarea expunerii efective a lucrătorului la zgomot ține seama de atenuarea oferită de mijloacele individuale de protecție auditivă purtate de lucrători.

Noutatea adusă de Directiva 2003/10/CE, în comparație cu Directiva 86/188/CEE, este faptul că aceasta stabilește două valori de expunere care declanșează acțiunea: o valoare superioară [ $L_{EX,8h} = 85$  dB(A) și  $p_{v\grave{a}r\grave{f}} = 140$  Pa] și o valoare inferioară [ $L_{EX,8h} = 80$  dB(A) și  $p_{v\grave{a}r\grave{f}} = 112$  Pa]. Aceste valori, care pot fi depășite, declanșează acțiunea fără a depăși totuși în nici o situație valoarea limită de expunere. Aceasta permite angajatorilor să gestioneze acțiunile preventive care trebuie efectuate pentru soluționarea problemelor legate de riscurile generate de expunerea lucrătorilor la zgomot, într-un mod adecvat și flexibil. Dacă se depășește valoarea superioară de expunere care declanșează acțiunea, Directiva obligă angajatorul să introducă și să desfășoare un program de măsuri tehnice sau organizatorice pentru a reduce expunerea la zgomot, cum ar fi controalele medicale ale auzului lucrătorilor.

### Dacă se depășește valoarea superioară de expunere care declanșează acțiunea:

$L_{EX,8h} \geq 85$  dB(A) și  $p_{v\grave{a}r\grave{f}} \geq 140$  Pa

#### Angajatorul trebuie:

- Să stabilească și să pună în aplicare un program de măsuri tehnice și/sau organizatorice menite să reducă expunerea la zgomot (Articolul 5 alineatul (2))
- Să informeze și să instruiască lucrătorii expuși la zgomot la locul de muncă cu privire la riscurile generate de expunerea la zgomot (Articolul 8)
- Să marcheze cu semne adecvate spațiile de lucru în care lucrătorii pot fi expuși la un nivel de zgomot care depășește valorile mai ridicate de expunere care declanșează acțiunea (Articolul 5 alineatul (3))
- Lucrătorii au dreptul la controale ale auzului efectuate de către medici sau alte persoane calificate în acest sens sub responsabilitatea unui medic, în conformitate cu legislația și/sau practica națională. (Articolul 10 alineatul (2))

#### Lucrătorii trebuie să folosească:

- Mijloace individuale de protecție auditivă acolo unde expunerea la zgomot atinge sau depășește valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea. (Articolul 6 alineatul (1) litera (b))

În plus, în cazul în care spațiul de lucru sau lucrătorii pot fi expuși la un nivel de zgomot care depășește valoarea superioară de expunere care declanșează acțiunea,  $L_{EX,8h} \geq 85$  dB(A) și  $p_{v\grave{a}r\grave{f}} \geq 140$  Pa, angajatorul trebuie să informeze și să instruiască lucrătorii cu privire la riscurile la care sunt expuși și spațiile de lucru trebuie să includă semne adecvate pentru limitarea accesului, acolo unde este posibil și acolo unde această măsură este justificată de existența unor riscuri; de asemenea, angajatorii trebuie să ofere lucrătorilor un control audiometric preventiv.

**În cazul în care nivelul de expunere este între:**

$$L_{EX,8h} = 80 \text{ și } 85 \text{ dB(A)} \text{ și } p_{v\text{ărf}} = 112 \text{ și } 140 \text{ Pa}$$

**Angajatorul trebuie să se asigure că:**

- Lucrătorii expuși la zgomot la locul de muncă sunt informați și instruiți cu privire la riscurile generate de expunerea la zgomot (Articolul 8)
- Echipamentele individuale de protecție auditivă se află la dispoziția lucrătorilor (Articolul 6 alineatul (1) litera (a))
- Lucrătorii expuși la risc beneficiază de un control audiometric preventiv (Articolul 10 alineatul (2))

În final, când lucrătorii sunt expuși la locul de muncă la un nivel de zgomot care atinge sau depășește valoarea inferioară de expunere care declanșează acțiunea,  $L_{EX,8h} \geq 80 \text{ dB(A)}$ , și  $p_{v\text{ărf}} \geq 112 \text{ Pa}$ , angajatorul trebuie să ofere lucrătorilor informații și o formare corespunzătoare riscurilor generate de expunerea la zgomot, cum ar fi asigurarea pentru lucrătorii săi a unui control audiometric preventiv.

**Dacă se depășește valoarea inferioară de expunere care declanșează acțiunea:**

$$L_{EX,8h} \geq 80 \text{ dB(A)} \text{ și } p_{v\text{ărf}} \geq 112 \text{ Pa}$$

**Angajatorul trebuie:**

- Să informeze lucrătorii (Articolul 8)
- Să formeze lucrătorii (Articolul 8)
- Să pună la dispoziția lucrătorilor mijloace individuale de protecție auditivă (Articolul 6 alineatul (1) litera (a))
- Să ofere lucrătorilor un control audiometric preventiv (Articolul 10 alineatul (2))

## Stabilirea și evaluarea riscurilor

Noua Directivă 2003/10/CE are în vedere prevederi specifice privind stabilirea și evaluarea riscurilor de către angajatori. Cu toate acestea, Directiva 86/188/CEE nu a fost suficient de clară cu privire la aceste aspecte, în special în ceea ce privește nivelul și tipul de expunere, valorile limită, efectele directe și indirecte asupra sănătății lucrătorilor, informațiile oferite de producătorii de echipamente cu privire la emisiile de zgomot, existența de echipamente de înlocuire, supravegherea sănătății, problemele referitoare la interacțiunea dintre zgomot și substanțele ototoxice sau dintre zgomot și vibrații sau dintre zgomot și semnalele de avertizare menite să prevină accidente etc.

## Evaluarea riscurilor:

(Articolul 4)

Angajatorul evaluează și, dacă este necesar, măsoară nivelul de zgomot.

Printre măsuri se află prelevarea de mostre reprezentative.

**Factorii de care trebuie să se țină seama:**

- Nivelul, tipul și durata expunerii
- Valorile limită de expunere
- Valorile de expunere care declanșează acțiunea
- Grupurile sensibile în mod special la acest tip de risc
- Interacțiunile cu substanțele ototoxice și vibrațiile
- Interacțiunea dintre zgomot și semnalele de avertizare
- Informații privind nivelele de emisie de zgomot ale echipamentelor

## Prevederi menite să evite sau să reducă expunerea la zgomot

Directiva 2003/10/CE este mult mai precisă în acest domeniu deoarece oferă angajatorului unele indicații de care trebuie să țină seama pentru evitarea sau reducerea expunerii. Aceasta acordă întotdeauna prioritate măsurilor colective față de măsurile individuale de protecție. În mod asemănător, Directiva 2003/10/CE conține prevederi astfel încât angajatorul poate lua măsuri imediate în cazul în care se depășesc valorile limită de expunere.

## Prevedere menită să evite sau să reducă expunerea la zgomot:

(Articolul 5)

Angajatorul trebuie să țină seama de progresele tehnice, să stabilească și să pună în aplicare un program de măsuri tehnice și/sau organizatorice.

**Elemente de care trebuie să se țină seama:**

- Metode de lucru alternative
- Alegerea echipamentului de lucru adecvat
- Proiectarea spațiului de lucru
- Informații și instruire pentru lucrători
- Mijloace tehnice pentru reducerea zgomotului aerian și structural
- Programe de întreținere pentru echipamentul de lucru
- Organizarea muncii
- Semnalizarea
- Oferirea de echipament individual de protecție (EIP)

## Echipamentul individual de protecție (EIP)

Directiva 2003/10/CE este foarte clară în această privință. „Dacă nu se pot folosi alte mijloace pentru a preveni riscurile generate de expunerea la zgomot”, Directiva permite folosirea de mijloace individuale de protecție auditivă ca ultimă soluție pentru respectarea valorii limită de expunere. Acestea trebuie puse la dispoziția lucrătorilor de către angajator și trebuie să respecte prevederile Directivei 89/656/CEE<sup>15</sup> și ale Directivei 89/391/CEE, fără a aduce atingere prevederilor Directivei 89/686/CEE<sup>16</sup> cu privire la condițiile esențiale de fabricare a EIP.

### Echipamentul individual de protecție:

(Articolul 6)

Dacă nu se pot folosi alte mijloace pentru prevenirea riscurilor generate de expunerea la zgomot, angajatorul trebuie să ofere lucrătorilor săi mijloace individuale de protecție auditivă.

### Condiții:

- În cazul în care nivelul de expunere depășește „valorile de expunere inferioare care declanșează acțiunea”, angajatorul oferă lucrătorilor săi echipamente de protecție pentru urechi
- În cazul în care nivelul de expunere atinge sau depășește „valorile de expunere superioare care declanșează acțiunea”, lucrătorii trebuie să poarte mijloacele individuale de protecție auditivă
- Acestea trebuie să aibă capacitatea de a elimina riscul sau de a-l reduce pe cât de mult posibil

## Supravegherea sănătății

Acest aspect este fundamental, deoarece zgomotul este un risc care afectează în mod progresiv sănătatea lucrătorilor. În cazul în care expunerea depășește valorile care declanșează acțiunea, organele legislative au introdus prevederi privind controalele individuale menite să monitorizeze starea de sănătate și să depisteze din timp orice deficiență auditivă cauzată de expunerea la zgomot.

Directiva 2003/10/CE permite lucrătorilor să beneficieze de controale ale auzului efectuate de către un medic sau o altă persoană cu o calificare corespunzătoare atunci când se depășește valoarea de expunere superioară care declanșează acțiunea [ $L_{EX,8h} > 85 \text{ dB(A)}$  și  $\rho_{\text{vârf}} > 140 \text{ Pa}$ ],

și de un examen audiometric preventiv atunci când se depășește valoarea de expunere inferioară care declanșează acțiunea [ $L_{EX,8h} > 80 \text{ dB(A)}$  și  $\rho_{\text{vârf}} > 112 \text{ Pa}$ ].

Când se depistează un caz clar de vătămare a auzului, lucrătorii sunt informați și angajatorul trebuie să reevalueze riscurile și măsurile care trebuie luate pentru a elimina sau a reduce riscurile.

Prin contrast, Directiva 86/188/CEE era mai puțin stringentă, în special în ceea ce privește tipul de controale și nivelurile de expunere, precum și reevaluarea riscurilor și a măsurilor care trebuie luate.

### Supravegherea sănătății:

(Articolul 10)

- Lucrătorii pot beneficia de un control al auzului dacă nivelul de expunere depășește 85 dB(A) și/sau  $\rho_{\text{vârf}} = 140 \text{ Pa}$
- Lucrătorii pot beneficia de un control audiometric preventiv în cazul în care nivelul de expunere depășește 80 dB(A) și/sau  $\rho_{\text{vârf}} = 112 \text{ Pa}$

## Derogări

Directiva 2003/10/CE se aplică tuturor sectoarelor de activitate fără excepție. Cu toate acestea, în situații excepționale, statele membre pot acorda derogări de la prevederile referitoare la folosirea echipamentului individual de protecție. Aceste derogări pot fi acordate dacă riscurile sunt reduse la minim și dacă lucrătorii afectați fac obiectul unei supravegheri sporite a sănătății. Aceste derogări sunt revizuite la fiecare patru ani și statele membre trebuie să înainteze Comisiei o listă cu derogările acordate.

### Derogări:

(Articolul 11)

- În situații excepționale
- Garanția că riscurile sunt reduse la minimum
- Supraveghere medicală sporită
- Revizuire la fiecare patru ani
- Retrageră odată cu încetarea situației care le justifică

## Informarea, formarea, consultarea și participarea lucrătorilor

Fondată pe Directiva cadru 89/391/CEE, noua directivă este foarte clară și detaliată în aceste capitole. Aceasta obligă angajatorii să ofere lucrătorilor informații și o formare adecvată atunci când sunt expuși la niveluri de

15. Directiva 89/656/CEE a Consiliului din 30 noiembrie 1989 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentului individual de protecție, JO L 393, 30.12.1989, p. 18.

16. Directiva 89/686/CEE a Consiliului din 21 decembrie 1989 privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la echipamentul individual de protecție, JO L 399, 30.12.1989, p. 18.

zgomot care ating sau depășesc valorile de expunere care declanșează acțiunea. Această directivă prevede de asemenea consultarea și participarea lucrătorilor și/sau a reprezentanților acestora la evaluarea riscurilor, la stabilirea măsurilor care trebuie luate pentru a elimina aceste riscuri și la alegerea mijloacelor individuale de protecție auditivă. În schimb, Directiva 86/188/CEE nu face referire la aceste aspecte.

Formarea este esențială pentru aplicarea și respectarea acestei legislații și pentru asigurarea unui nivel corespunzător de protecție lucrătorilor la locul de muncă. Este de asemenea extrem de important ca lucrătorii să aprecieze motivele și să înțeleagă necesitatea unor controale specifice și de ce au fost alese anumite măsuri. În ceea ce privește EIP, este esențial nu numai ca lucrătorii să aibă la dispoziție și să poarte EIP în mod corect și corespunzător, dar și ca aceștia să cunoască motivele folosirii EIP și a modului său de utilizare pentru o protecție cât mai bună. Formarea lucrătorilor în vederea utilizării și purtării EIP este esențială și neefectuarea acesteia duce la automulțumire și/sau la presupunerea că s-a asigurat un nivel de protecție, ceea ce, poate, nu este cazul în realitate (de exemplu, dacă EIP nu este purtat sau folosit în mod corect).

### Informarea, formarea, consultarea și participarea lucrătorilor:

(Articolele 8 și 9)

- Privind natura zgomotului
- Privind măsurile luate
- Privind valorile limită de expunere și valorile de expunere care declanșează acțiunea
- Privind rezultatele evaluării riscurilor
- Privind utilizarea corespunzătoare a mijloacelor de protecție auditivă
- Privind condițiile de supraveghere medicală
- Privind alegerea mijloacelor de protecție auditivă etc.

### Codul de conduită

În comparație cu Directiva 86/188/CEE și având în vedere caracterul specific al sectoarelor muzicii și divertismentului, Directiva 2003/10/CE cere statelor membre să

stabilească un cod de conduită pentru a ajuta lucrătorii și angajatorii din aceste sectoare să respecte obligațiile care îi privesc. Pentru a permite stabilirea codului de conduită în aceste sectoare specifice, statele membre dispun de o perioadă de tranziție de doi ani, mai precis până la 15 februarie 2008.

### Codul de conduită:

(Articolul 14)

“Ajută lucrătorii și angajatorii din sectorul muzicii și al divertismentului să-și respecte obligațiile”

### Prelungirea cu doi ani a punerii în aplicare

15.2.2008

### Transpunere

Statele membre trebuie să pună în vigoare legile, reglementările și prevederile administrative necesare pentru a respecta Directiva 2003/10/CE înainte de 15 februarie 2006.

Pentru a ține seama de situațiile speciale, Directiva 2003/10/CE stipulează că, în ceea ce privește aplicarea prevederilor articolului 7 „Limitarea expunerii” pentru personalul aflat la bordul navelor maritime, statele membre pot prelungi transpunerea cu încă cinci ani, mai precis până la data de 15 februarie 2011.

### Transpunerea:

(Articolul 17)

15.2.2006

“Pentru a putea ține seama de situații particulare, statele membre dispun, dacă este nevoie, de o perioadă suplimentară de cinci ani începând cu 15 februarie 2006, adică în total opt ani, pentru a pune în aplicare dispozițiile articolului 7 privind personalul de la bordul navelor maritime.”


15.2.2011



Prevedere	Directiva 86/188/CEE privind zgomotul	Noua Directivă 2003/10/CE privind zgomotul
<b>Reducerea riscului</b>	La cel mai scăzut nivel posibil din punct de vedere practic	Eliminat la sursă sau redus la minim
<b>Evaluarea și, acolo unde este cazul, măsurarea expunerii</b>	În cazurile în care se înregistrează apariția zgomotului	În cazurile în care lucrătorii sunt sau pot fi expuși riscului
<b>Perioada de evaluare</b>	O zi lucrătoare	O zi lucrătoare sau o săptămână
<b>Informarea și formarea lucrătorilor și a reprezentanților acestora</b>	Peste 85 dB(A) pentru expunerea zilnică și 140 dB pentru nivelul de vârf	Peste 80 dB(A) pentru expunerea zilnică/săptămânală și 135 dB(C) pentru nivelul de vârf.
<b>Supravegherea sănătății</b>	O bună practică pentru și peste valoarea de 90 dB(A)	Expunerea constantă la o valoare egală sau mai mare de 85 dB(A) pentru expunerea zilnică sau 137 dB(C) pentru valoarea de vârf.
<b>Dreptul lucrătorilor la controale ale auzului / controale audiometrice</b>	Peste 85 dB(A) pentru expunerea zilnică și 140 dB pentru nivelul de vârf	Peste 80 dB(A) pentru expunerea zilnică/săptămânală și 137 dB(C) pentru nivelul de vârf. Acestea trebuie să fie disponibile la valorile de 80 dB(A) și 112 Pa acolo unde s-a identificat un risc
<b>Disponibilitatea mijloacelor de protecție auditivă</b>	Peste 85 dB(A) pentru expunerea zilnică și 140 dB pentru nivelul de vârf	Peste 80 dB(A) pentru expunerea zilnică/săptămânală și 135 dB(C) pentru nivelul de vârf.
<b>Purtarea mijloacelor de protecție auditivă</b>	Peste 90 dB(A) pentru expunerea zilnică și 140 dB pentru nivelul de vârf	Pentru o valoare egală sau mai mare de 85 dB(A) pentru expunerea zilnică/săptămânală și de 137 dB(C) pentru nivelul de vârf; mijloacele de protecție trebuie să elimine riscul sau să-l reducă la minim
<b>Limitarea expunerii</b>	-----	87 dB(A) pentru expunerea zilnică/săptămânală și 140 dB(C) pentru nivelul de vârf măsurat la nivelul urechii
<b>Program de măsuri de control</b>	Peste 90 dB(A) pentru expunerea zilnică și 140 dB pentru nivelul de vârf	Peste 85 dB(A) pentru expunerea zilnică și 137 dB(C) pentru nivelul de vârf.
<b>Delimitarea spațiilor, instalarea de semne și controlul accesului</b>	Acolo unde este posibil din punct de vedere practic, la peste 90 dB(A) pentru expunerea zilnică și 140 dB pentru nivelul de vârf	Peste 85 dB(A) pentru expunerea zilnică/săptămânală și 137 dB(C) pentru nivelul de vârf.
<b>Informarea reprezentanților lucrătorilor</b>	> 85 dB(A) pentru expunerea zilnică și 140 dB pentru nivelul de vârf (evaluări) > 90 dB(A) pentru expunerea zilnică și 140 dB pentru nivelul de vârf (programe de măsuri)	Face trimitere la Directiva 89/391/CEE
<b>Derogări</b>	Media expunerii săptămânale; De la folosirea mijloacelor de protecție auditivă acolo unde există un risc pentru sănătate și securitate	De la folosirea mijloacelor de protecție auditivă acolo unde există un risc pentru sănătate și securitate
<b>Perioade de tranziție</b>	-----	Perioadă de tranziție suplimentară pentru sectorul maritim și pentru cele ale muzicii și divertismentului
<b>Neaplicare</b>	Transportul aerian și maritim	Atunci când intră în contradicție cu activitățile de serviciu public

Tabelul 0.1 Comparație între Directiva anterioară privind zgomotul și Directiva privind agenții fizici (zgomotul)

## CUM TREBUIE CITIT ACEST GHID?

- Ghidul este împărțit în 9 capitole care pot fi consultate separat, în funcție de subiectul dumneavoastră de interes,
- Fiecare capitol este format din alineate numerotate care abordează un singur aspect astfel încât orice informație poate fi accesată cu ușurință,
- În fiecare alineat, aspectele principale sunt tipărite cu litere îngroșate și sunt urmate de o listă de comentarii și sfaturi. Acestea sunt ilustrate prin exemple industriale. Majoritatea alineatelor sunt urmate de desene,
-  Dacă aveți nevoie de informații mai detaliate, veți găsi la sfârșitul alineatului un text scris cu litere italice care oferă detalii tehnice suplimentare, introdus prin semnul,
- Fiecare capitol începe cu un rezumat al cerințelor directivelor relevante,
- Veți găsi informații specifice cu privire la tehnicile de reducere a zgomotului în capitolul 4. Aceste tehnici sunt însoțite de următoarele detalii:
  - Tehnica și explicațiile: cum funcționează?
  - Precauții necesare pentru a obține un rezultat bun,
- Puteți găsi informații referitoare la anumite teme folosind două liste de cuvinte:
  - o listă de cuvinte cheie, însoțite de capitolul corespunzător din Ghid în care acestea sunt explicate.
  - un glosar, care oferă definiții scurte și simple pentru termenii tehnici comuni.

La sfârșitul Ghidului veți găsi o listă de abrevieri.



## DE CE TREBUIE REDUSĂ EXPUNEREA LA ZGOMOT?

Chiar fără a lua în considerare aspectul normativ, pare evident că trebuie să se evite riscul expunerii la zgomot, ca orice alt risc pentru sănătate, cu atât mai mult cu cât surditatea indusă de zgomot este una dintre bolile profesionale cele mai răspândite din Europa. Totuși, reducerea zgomotului la locul de muncă nu necesită numai efort, ci și modificarea practicilor și atitudinilor de lucru, astfel încât putem întâmpina reticență. În plus, riscul nu este atât de evident deoarece surditatea se instalează în general lent și chiar și lucrătorii care sunt expuși celui mai înalt grad de risc sunt reticenți în a-și schimba obiceiurile. De aceea este important să se reitereze pericolele expunerii la zgomot la locul de muncă atât pentru manageri, cât și pentru lucrătorii afectați.

### Expunerea la niveluri ridicate de zgomot

- Induce surditatea ireversibilă. Cum va afecta aceasta activitatea profesională a lucrătorilor; cum vor gestiona consecințele acesteia în viața lor privată?
- Împiedică concentrarea, reducând astfel performanța,
- Creează stres, reducând astfel capacitatea,
- Amenință securitatea din cauza dificultății de a auzi avertizările,
- Prezintă o imagine nefavorabilă a companiei, în special în ochii potențialilor angajați și ai publicului,
- Împiedică comunicarea între angajați.

Tabelul 02 dă câteva răspunsuri la reacțiile frecvente ale lucrătorilor în acest sens.

În abordarea acestei probleme, angajații și reprezentanții lor trebuie să fie informați și implicați în găsirea unei soluții.

În strânsă legătură cu problema protecției împotriva zgomotului este cea a **limitelor de expunere**: oricare ar fi măsurile luate, va rămâne întotdeauna un anumit nivel de zgomot. Care este nivelul acceptabil de zgomot?

Directiva europeană 2003/10/CE impune obligații legate de valorile limită și de cele care declanșează acțiunea (a se vedea Capitolul 9: „Rezumat al reglementărilor UE privind zgomotul”). Aceste valori limită și de declanșare a acțiunii pot fi reduse atunci când sunt transpuse în legislațiile naționale.

Valorile limită de expunere și cele care declanșează acțiunea sunt definite în funcție de riscul pe care-l prezintă și angajatorul ar trebui să ia măsuri pentru a reduce nivelul de zgomot. Există situații specifice în care tipul de muncă necesită niveluri mai scăzute pentru a permite concentrarea, a reduce stresul și a crește

eficiența (de exemplu, birourile, atelierelor în care se desfășoară muncă de precizie, laboratoarele clinice, centrele de cercetare...).

Astfel cum este menționat anterior, zgomotul poate provoca stres și poate împiedica concentrarea, reducând astfel capacitatea și performanța lucrătorilor. Deci, eforturile angajatorului de a reduce nivelul de zgomot sunt în propriul său interes.

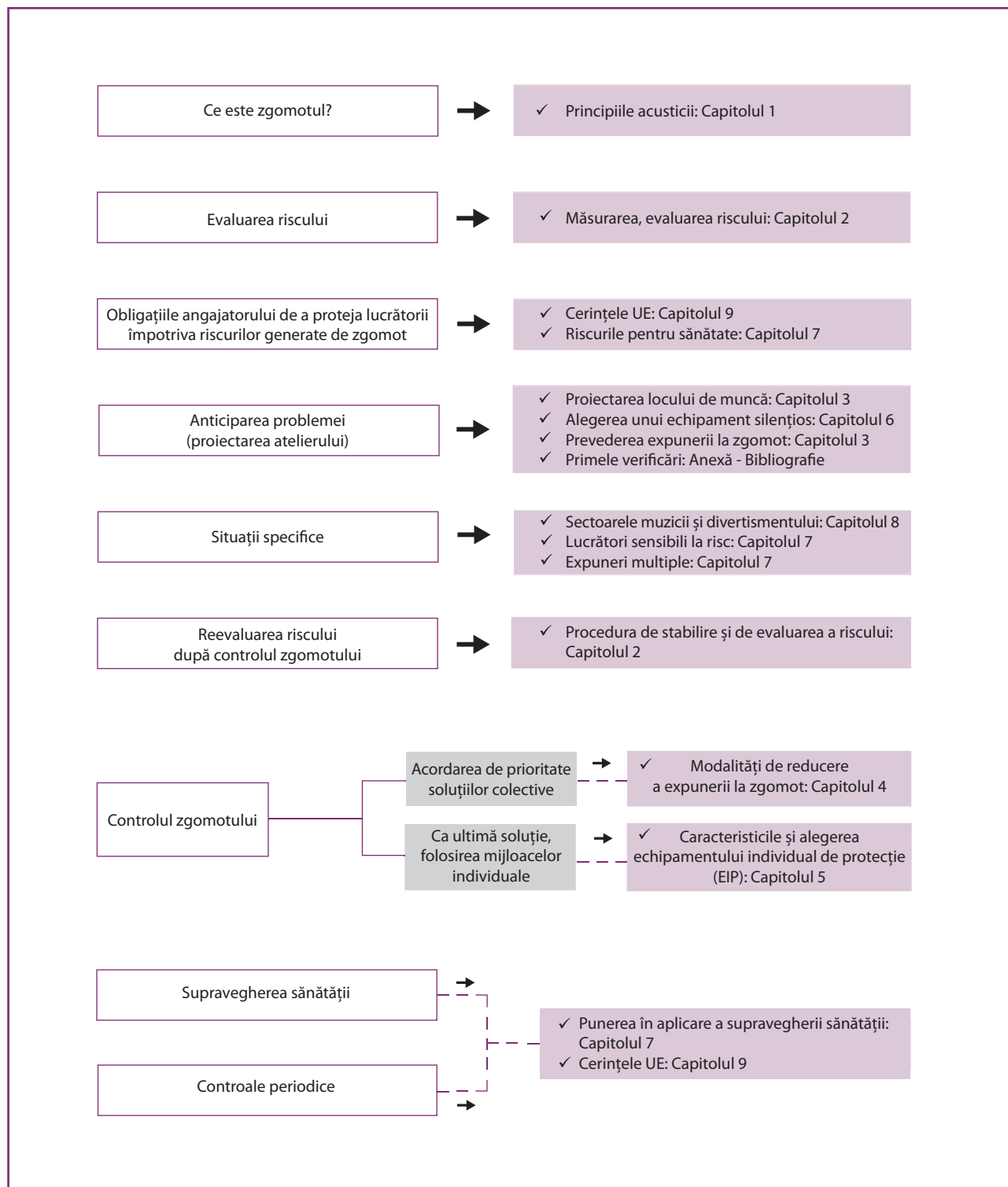
„Controlul zgomotului este atât de important deoarece ființa umană nu poate să-și blocheze auzul așa cum își poate închide ochii”

Reticențe	Răspunsuri
Nu am nevoie de protecție, sunt obișnuit cu zgomotul.	Sunteți „obișnuit cu zgomotul” sau aveți deficiențe de auz și deci ați devenit mai puțin sensibil la zgomot?
Când se reduce zgomotul nu-mi dau seama cum funcționează echipamentul.	Este doar o chestiune de obișnuință: veți „învăța” noile sunete ale echipamentului dumneavoastră.
Purtarea mijloacelor individuale de protecție auditivă (MIPA) mă deranjează: îmi provoacă claustrofobie, îmi este cald și interacționează cu alte echipamente de protecție.	Există multe tipuri de MIPA: încercați să-l găsiți pe cel mai adecvat și mai confortabil.
Echipamentul de reducere a zgomotului mă încurcă în lucrul cu aparatele.	Acest echipament este pentru propria dumneavoastră protecție. Totuși, aveți idei despre cum se poate îmbunătăți lucrul cu aparatele?
Lucrez aici de mult timp și n-am surzit încă.	Surditatea este progresivă și este greu să vă dați seama că vă pierdeți capacitatea auditivă. Faceți controale audiometrice regulate?
Oricum, dacă voi surzi voi purta proteze auditive.	Nu uitați că surditatea este ireversibilă și că protezele auditive vor accentua doar capacitatea auditivă care v-a mai rămas.

Tabelul 0.2 Unele reacții și răspunsuri privind reticența la protecția împotriva zgomotului

# CUM PUTEȚI GĂSI INFORMAȚII ÎN ACEST GHID?

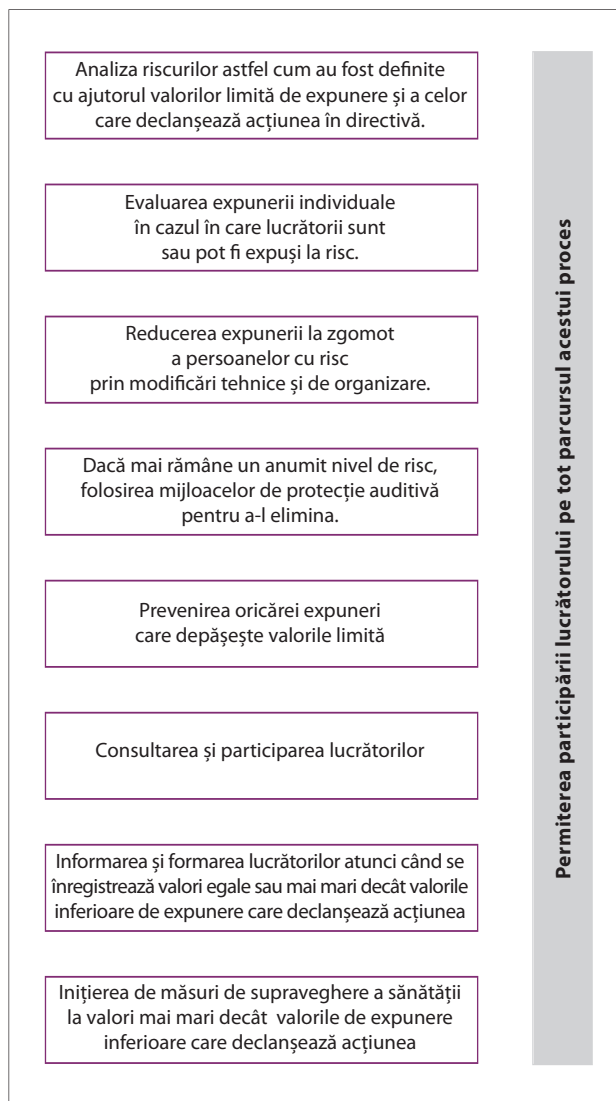
## Metoda 1: Informații privind modalitățile de reducere a expunerii la zgomot



## Metoda 2: Informații privind modul de îndeplinire a cerințelor directivei

### Schemă de sinteză a acțiunilor impuse de Directiva 2003/10/CE

Următoarea schemă sintetizează acțiunile impuse de directivă pentru reducerea riscului generat de zgomot și ilustrează modul în care fiecare acțiune conduce la următoarea. Informațiile de pe pagina următoare menționează articolele corespunzătoare din Directivă și capitolele ghidului în care se pot găsi mai multe informații.



### Metoda 3: Informații privind modalitățile de îndeplinire a cerințelor directivei

#### Directiva 2003/10/CE, articole și trimiteri la secțiunile corespunzătoare din ghid

Consultați Capitolul 9 pentru un rezumat al principalelor cerințe ale directivei și ale regulamentelor conexe, și Capitolul 1 pentru explicații privind aspecte fundamentale referitoare la termeni, știința acusticii și controlul zgomotului.

Pentru aspecte specifice legate de sectoarele muzicii și divertismentului, consultați Capitolul 8.

Articol și informații	Capitolul corespunzător din ghid	
<b>Articolul 3: Valorile limită de expunere și valorile de expunere care declanșează acțiunea</b>		<b>Articolul 9: Consultarea și participarea lucrătorilor – a se vedea C. 2.8</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directivă – valorile limită și cele care declanșează acțiunea pentru expunerea zilnică și cea de vârf</li> <li>• Cunoștințe de bază – termeni pentru descrierea riscului de pierdere a auzului</li> </ul>	C. 2.0 C. 1.6 & 7.5	
<b>Articolul 4: Stabilirea și evaluarea riscurilor</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directivă – cerințele privind evaluarea zgomotului</li> <li>• Cunoștințe de bază – parametri pentru descrierea sunetului</li> <li>• Cunoștințe de bază – termeni pentru evaluarea riscului de pierdere a auzului</li> <li>• Procedura de stabilire și de evaluare a riscului               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estimări ale nivelului de expunere la zgomot</li> <li>– Planificarea și măsurarea nivelului de expunere la zgomot</li> <li>– Calcularea nivelului de expunere la zgomot</li> </ul> </li> </ul>	C. 2.0 & 2.1 C. 1.3 C. 1.6 C. 2 C. 2.3 C. 2.4 & 2.5 C. 2.7	
<b>Articolul 5: Prevederi menite să evite sau să reducă expunerea</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directivă – obligațiile angajatorilor și ale lucrătorilor</li> <li>• Cunoștințe de bază – generarea și propagarea sunetului               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tehnici de reducere a zgomotului</li> <li>– Evitarea zgomotului excesiv</li> <li>– Reducerea zgomotului la sursă</li> <li>– Reducerea transmiterii prin aer</li> <li>– Reducerea transmiterii prin solide</li> <li>– Specificații pentru o soluție achiziționată</li> </ul> </li> <li>• Proiectarea locului de muncă</li> <li>• Selectarea unor echipamente silențioase</li> </ul>	C. 4.1 C. 1.5 C. 4 C. 4.2 & 4.3 & 4.4 C. 4.5 C. 4.6 C. 4.7 C. 4.8 C. 3 C. 6	
<b>Articolul 6: Protecția individuală</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directiva privind utilizarea echipamentului individual de protecție (EIP)</li> <li>• Caracteristicile și modul de selectare a echipamentului individual de protecție (EIP)               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Informații pentru angajatori și angajați</li> </ul> </li> </ul>	C. 5.1 C. 5 C. 5.7	
<b>Articolul 7: Limitarea expunerii</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directivă – obligațiile angajatorilor</li> </ul>	Introducere	
<b>Articolul 8: Informarea și formarea lucrătorilor</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directivă – informarea, formarea și consultarea lucrătorilor</li> </ul>	Introducere	
<b>Articolul 10: Supravegherea sănătății</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directivă – supravegherea sănătății</li> <li>• Deteriorarea auzului               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Deteriorarea auzului din cauza zgomotului</li> <li>– Deteriorarea auzului din cauza agenților chimici</li> <li>– Simptomele deteriorării auzului</li> <li>– Controlul audiometric</li> </ul> </li> </ul>	C. 7.1 C. 7 C. 7.3 C. 7.4 C. 7.5 & 7.6 C. 7.7	







# CAPITOLUL 1: Principiile acusticii

1. INTRODUCERE.....	22
2. SUNETUL ȘI ZGOMOTUL .....	22
2.1. Sunetul.....	22
2.2. Zgomotul .....	23
2.3. Propagarea în aer, fluide și alte medii .....	23
3. PARAMETRI FUNDAMENTALI UTILIZAȚI PENTRU DESCRIEREA SUNETULUI.....	24
3.1. Frecvența .....	24
3.2. Infrasonete și ultrasunete.....	24
3.3. Presiunea acustică.....	25
3.4. Nivelul presiunii acustice și decibelul .....	25
3.5. Puterea acustică și nivelul presiunii acustice .....	26
3.6. Adăugarea de niveluri de presiune acustică.....	26
4. ANALIZA FRECVENȚEI SUNETULUI .....	27
4.1. Tonul și spectrul acustic .....	27
4.2. Benzi de octavă și de 1/3 octavă .....	29
5. GENERAREA ȘI PROPAGAREA SUNETULUI .....	30
5.1. Radiația, emisia și imisia .....	30
5.2. Directivitatea .....	30
5.3. Propagarea sunetului și influența încăperii.....	31
6. TERMENI ȘI EXPRESII FOLOSITE PENTRU EVALUAREA RISCULUI DE PIERDERE A AUZULUI.....	32
6.1. Parametri fizici utilizați ca elemente predictive de risc.....	32
6.2. Pragul auzului.....	32
6.3. Ponderarea cu frecvența .....	32
6.4. Expunerea și nivelul de expunere.....	34
6.5. Nivelul echivalent continuu al presiunii acustice ponderat cu A.....	34
6.6. Presiunea acustică de vârf .....	35
7. RECUNOAȘTEREA SEMNALELOR DE AVERTIZARE ȘI INTELIGIBILITATEA MESAJULUI ORAL .....	35

# 1. INTRODUCERE

## Acustica este știința sunetului

- Sunetul este unul dintre elementele fundamentale care alcătuiesc mediul de viață al unei persoane.
- Zgomotul este un tip specific de sunet și este asociat în general cu procesele industriale; acesta este unul dintre principalele pericole existente în mediul de lucru.
- Sunetele și zgomotele sunt ceea ce auzim, astfel încât le putem recunoaște intuitiv, fără să ne gândim la natura lor fizică.

**Următorul capitol cuprinde explicarea unor termeni folosiți pentru descrierea fenomenelor acustice, precum și răspunsurile la următoarele întrebări:**

- Ce este în realitate sunetul?
- Care sunt parametrii săi definitorii?
- Care este diferența dintre sunet și zgomot?

## 2. SUNETUL ȘI ZGOMOTUL

### 2.1. Sunetul

**Sunetul este o vibrație a particulelor de aer propagată ca o undă sonoră (sau acustică) prin aer. Spațiul în care unda sonoră se propagă este numit câmpul sonor.**

- Sunetul apare atunci când particulele de aer sunt puse în vibrație.
- Sursele acestor vibrații, adică sursele de sunet, pot fi obiectele care vibrează, mașinile, fluxurile de aer sau impacturile.

**Procesul de creare a sunetului poate fi demonstrat prin exemplul unui gong (Figura 1.1).**

- Suprafața unui gong care a fost lovit începe să vibreze, mișcându-se înainte și înapoi (componentele sau părțile superioare ale diverselor mașini industriale pot să vibreze în mod similar).



Figura 1.1 Gongul și vibrația suprafeței sale

- Atunci când suprafața gongului se mișcă înainte, aceasta împinge particulele de aer înainte și crește local densitatea aerului (Figura 1.2).
- Atunci când se retrage, aceasta atrage particulele de aer odată cu ea și scade local densitatea aerului (rarefiază aerul) (Figura 1.2)
- Particulele de aer aflate în mișcare încep să vibreze înainte și înapoi, ca și suprafața. Aceste vibrații se transmit către particulele de aer din ce în ce mai îndepărtate și în acest mod se produce sunetul. Acest fenomen este similar cu cel pe care îl putem observa la suprafața apelor stătătoare atunci când aruncăm un obiect în apă. Obiectul pune în mișcare particulele de apă și generează o undă.
- Transmiterea vibrațiilor particulelor de aer reprezintă o undă sonoră.
- Viteza cu care vibrațiile particulelor de aer se propagă în aer se numește „viteza sunetului” și este egală cu 340 m/s (metri pe secundă). Aceasta înseamnă că, într-o secundă, sunetul parcurge o distanță de 340 de metri atunci când se propagă în aer.

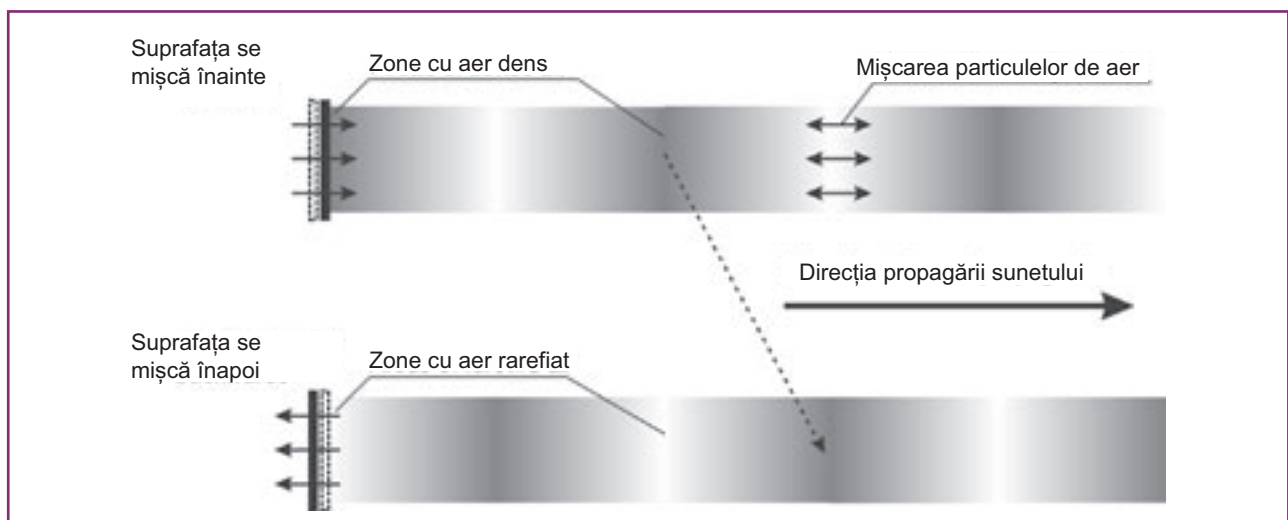


Figura 1.2 Producerea sunetului



**Exemple:**

Dacă ne aflăm la 340 de metri distanță de echipamentul care produce sunete, putem auzi acele sunete la o secundă după pornirea echipamentului.

Cel mai obișnuit fenomen care permite observarea cu ușurință a vitezei sunetului este descărcarea electrică. Lumina se propagă de aproape un milion de ori mai repede decât sunetul, astfel încât vedem mai întâi fulgerul și, la câțiva timpi după acesta, auzim tunetul. Dacă auzim tunetul la trei secunde după ce am văzut fulgerul, este ușor de calculat că descărcarea electrică s-a produs la aproximativ un kilometru depărtare ( $3 \times 340 \text{ m}$ ).

**2.2. Zgomotul**

**Zgomotul este reprezentat de sunetele nedorite.**

- În mod frecvent, oamenii asociază zgomotul cu sunetele puternice care le pot afecta auzul astfel încât, dacă avem în vedere efectele pe care le poate avea asupra sănătății, putem defini zgomotul ca fiind un sunet puternic care poate vătăma auzul.
- Sunetele puternice nu sunt întotdeauna percepute ca zgomot, deși pot afecta sănătatea unei persoane, de exemplu muzica ascultată la volum mare în timpul unui concert. În mod contrar, în unele situații, chiar și sunetele nu foarte puternice sau care nu au potențialul de a dăuna auzului pot fi percepute ca zgomot. Acest tip de sunete pot împiedica concentrarea în timpul unei activități de natură intelectuală, cum ar fi scrisul, cititul sau comunicarea verbală.
- Zgomotul este un concept foarte subiectiv și poate fi definit ca fiind orice sunet nedorit într-un anumit moment.
- Orice tip de zgomot este sunet, în timp ce nu orice sunet este zgomot. Cu toate acestea, cei doi termeni sunt folosiți interschimbabil în acest capitol.



Figura 1.3 Zgomotul este un termen subiectiv. Sunetele care reprezintă muzică pentru unii pot reprezenta zgomot pentru alții, chiar și atunci când nu sunt foarte puternice

**Zgomotul de impact sau cu caracter de impuls este un zgomot puternic care apare brusc.**

- Impulsul sau zgomotul de impact nu durează mai mult de o secundă și este urmat de un interval de liniște.
- Diferitele tipuri de impacturi sau explozii determină

zgomote cu caracter de impuls.

- Zgomotele de impact sunt zgomote cu caracter de impuls produse de obiecte care se ciocnesc.

**Exemple:**

Spargerea unui balon, loviturile de ciocan, zgomotul generat de o presă de perforat și focurile de armă.



Figura 1.4 Zgomote cu caracter de impuls

**2.3. Propagarea în aer, fluide și alte medii**

**Sunetele, care sunt unde acustice, nu se propagă numai prin aer, ci și prin alte medii elastice, cum ar fi apa, betonul sau oțelul.**

- Sunetul care se propagă prin aer se numește sunet aerian.
- Sunetul care se transmite printr-un corp solid se numește sunet structural.
- Sunetul care se propagă printr-un fluid se numește sunet fluid.

**Sursele de sunet pot fi astfel de natură diferită (aerieni, fluide sau solide), iar acțiunile de reducere a zgomotului trebuie să fie diferite, în funcție de natura sursei de sunet.**

- Sursele aeriene pot fi evacuările de gaze, exploziile etc.
- Sursele fluide sunt generate de curgerile de fluide din interiorul țevilor, cascade etc.
- Sursele solide sunt reprezentate în principal de contacte mecanice: angrenaje, tije, ciocane etc.

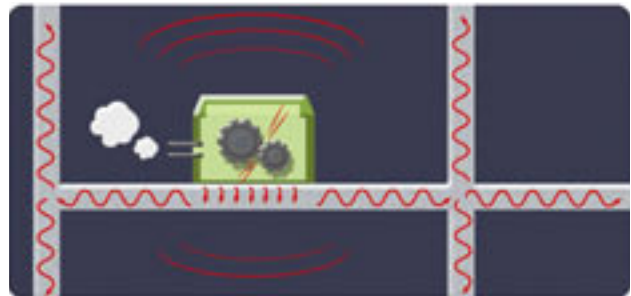


Figura 1.5 Diferite tipuri de zgomot



Viteza sunetului propagat printr-un obiect solid este mai mare decât viteza sunetului propagat prin aer.

**Exemplu:**

Viteza de propagare a sunetului prin beton este de 3 800 m/s; prin oțel, de 5 100 m/s.

### 3. PARAMETRI FUNDAMENTALI UTILIZAȚI PENTRU DESCRIEREA SUNETULUI

#### 3.1. Frecvența

**Frecvența este numărul de cicluri ale unei mișcări periodice pe secundă.**

- Vibrațiile obiectelor și mișcarea aerului se pot produce la diferite numere de cicluri pe secundă.
- Frecvența exprimă numărul de cicluri de vibrație efectuate într-o secundă. Frecvența, notată cu simbolul „f”, se măsoară în hertz (Hz).
- Cu cât vibrează mai repede particulele, cu atât mai mare este frecvența acestor vibrații măsurate în Hz.
- Unitatea de măsură a frecvenței de o mie de ori mai mare decât hertz este kHz (kilohertz), 1000 Hz = 1 kHz

**Exemplu:**

O frecvență de 1 hertz ( $f = 1 \text{ Hz}$ ) înseamnă că vibrația unui obiect efectuează o mișcare înainte și înapoi într-o perioadă de o secundă; o frecvență de 100 Hz înseamnă că vibrația unei molecule efectuează o sută de mișcări înainte și înapoi într-o secundă.

**Sunetele care pot fi auzite de ființele umane se numesc sunete audibile.**

- Sunetele audibile au frecvențe între 20 Hz – 20 kHz
- Sunetele audibile pot fi împărțite în:
  - Sunete de frecvență joasă cu tonalitate gravă (Figura 1.6).

- Sunete de frecvență înaltă cu tonalitate ascuțită (Figura 1.7).

**Exemple:**

O voce de bărbat cu tonalitate gravă, sunetul emis de un motor diesel sau de către un transformator sunt sunete de frecvență joasă. O voce de femeie cu tonalitate ascuțită, bâzâitul unui țânțar sau șuieratul unui ceainic care fierbe sunt sunete de frecvență înaltă.



Figura 1.6 Sunete de frecvență joasă

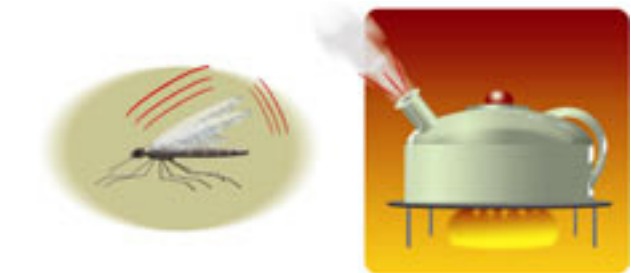


Figura 1.7 Sunete de frecvență înaltă

#### 3.2. Infrasonete și ultrasunete

**Sunetul cu o frecvență mai mică de 20 Hz este numit infrasonet. Sunetul cu o frecvență de peste 20 000 Hz este numit ultrasunet (Figura 1.8).**

- Infrasonetele și ultrasunetele nu sunt audibile.
- Deși nu pot fi auzite de urechea umană, sunetele de această frecvență pot avea efecte negative asupra corpului uman, cauzând dureri de cap, oboseală etc.

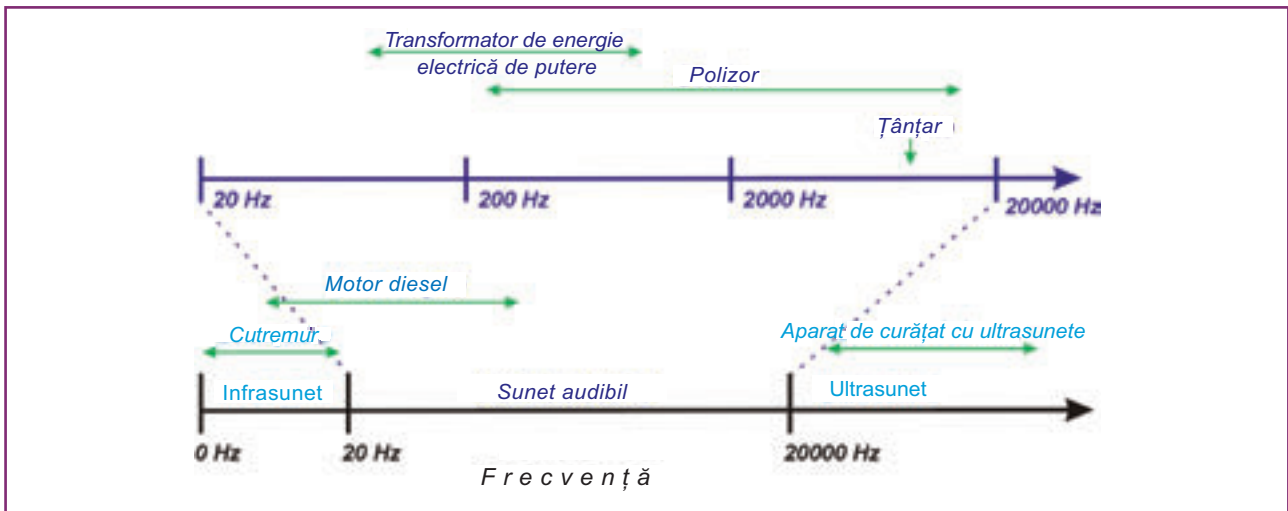


Figura 1.8 Niveluri de sunet pe scara frecvenței

### 3.3. Presiunea acustică

**Presiunea sunetului „ $p$ ” (sau presiunea acustică) reprezintă o schimbare de presiune față de presiunea atmosferică, care se propagă în aer ca o undă.**

- Există o anumită presiune în aerul înconjurător, cunoscută sub numele de presiune atmosferică. Valorile sale sunt menționate în fiecare zi în buletinele meteorologice.
- Atunci când sunetul se propagă prin aer (Figura 1.9), acesta creează zone cu densitate mai mare sau mai mică a aerului. Aceasta înseamnă că, acolo unde densitatea aerului este mare, presiunea aerului va fi ușor mai ridicată decât presiunea atmosferică. În timp ce, acolo unde densitatea aerului este scăzută (unde aerul este rarefiat local), presiunea este ușor mai scăzută decât presiunea atmosferică. Astfel, în aer se produc mici schimbări de presiune, pe măsură ce se propagă sunetul.
- O mică schimbare a presiunii aerului determinată de propagarea sunetului este cunoscută sub numele de presiune acustică și este notată cu simbolul „ $p$ ”.
- Unitatea de măsură a presiunii acustice este pascalul [Pa].

- Urechea umană reacționează la presiunea acustică și astfel auzim sunetele.
- Vibrațiile mai largi provenite de la o sursă de sunet creează o presiune acustică mai mare. Sunetele cu o presiune acustică mai mare sunt mai puternice.

#### Exemple:

Presiunea acustică a câtorva sunete: șoapta – 0,0003 Pa; frigiderul – 0,005 Pa; conversația – 0,01 Pa; aspiratorul – 0,05 Pa; fierăstrăul circular – 5 Pa; burghiul pneumatic – 10 Pa; decolarea unei aeronave (în apropiere) – 30 Pa. Presiunea atmosferică – 101,300 Pa.

### 3.4. Nivelul presiunii acustice și decibelul

**Nivelul presiunii acustice (SPL) este o măsură logaritmică a presiunii acustice pentru un anumit sunet în funcție de o presiune acustică de referință. Aceasta este notată „ $L_p$ ” și se exprimă în decibeli [dB]. Presiunea de referință este egală cu 20  $\mu$ Pa (micropascali).**

- La o frecvență de 1000 Hz, cel mai slab sunet ce poate fi auzit de o persoană cu o capacitate auditivă bună

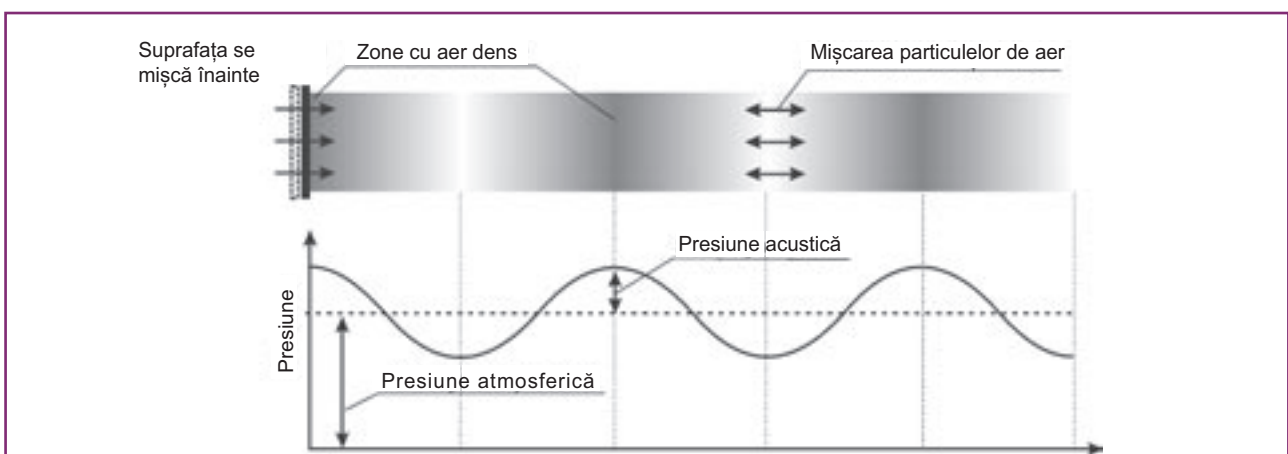


Figura 1.9 Presiunea acustică

are o presiune acustică de  $20 \mu\text{Pa}$ , adică  $0,00002 \text{ Pa}$ . În mod contrar, cel mai puternic sunet pe care o persoană poate să îl audă are o presiune de aproximativ  $20 \text{ Pa}$  (un sunet cu presiune acustică atât de mare este perceput ca fiind dureros pentru ureche).

- Presiunile acustice ale sunetelor celor mai puternice ce pot fi auzite de oameni sunt de un milion de ori mai mari decât cele ale sunetelor celor mai slabe ce pot fi auzite (Figura 1.10). Zgomotul produs de unele echipamente are o presiune acustică care depășește considerabil valoarea care poate produce deficiențe ale auzului la oameni, de exemplu, focul unei arme de calibru mare –  $1000 \text{ Pa}$ .
- Această gamă largă a presiunii acustice a dus la introducerea unei unități de măsură adecvate a presiunii acustice. Exprimată în decibeli [dB], aceasta este o cantitate logaritmică numită nivelul presiunii acustice (SPL) și exprimă de câte ori presiunea acustică este mai mare decât valoarea de referință de  $20 \mu\text{Pa}$ .
- Pentru o presiune acustică de  $20 \mu\text{Pa}$ , nivelul presiunii acustice este  $0 \text{ dB}$ .
- Nivelul presiunii acustice este legat de energia sonoră. Atunci când energia sonoră sau durata de expunere

se dublează, nivelul presiunii acustice crește cu  $3 \text{ dB}$  și invers.

- Atunci când nivelul presiunii acustice crește sau scade cu  $10 \text{ dB}$ , sunetul este de obicei perceput ca dublu sau înjumătățit, însă  $\pm 10 \text{ dB}$  înseamnă o creștere sau o scădere de  $10$  ori a pericolului pentru ureche!
- O persoană cu o capacitate auditivă bună poate recunoaște o schimbare de aproximativ  $1-3 \text{ dB}$  a nivelului presiunii acustice (în funcție de frecvența sunetului și de nivelul presiunii).

### 3.5. Puterea acustică și nivelul presiunii acustice

**Puterea acustică ( $P$ ) este cantitatea de energie emisă de o sursă de sunet într-o anumită perioadă de timp (de exemplu, într-o secunda). Puterea acustică se exprimă în watt ( $W$ ).**

- Puterea acustică este unul dintre parametrii fundamentali folosiți pentru a descrie o sursă de sunet deoarece nu se modifică în raport cu mediul sursei sonore.
- Pe baza puterii acustice, este de obicei posibil să se stabilească un nivel de presiune acustică într-un anumit loc din apropierea unei surse de zgomot.

#### Exemple:

Câteva surse de sunet și puterile acustice corespunzătoare acestora: o șoaptă de bărbat –  $0,0000001 \text{ W}$ ; o trupă de muzică –  $5 \text{ W}$ ; un avion cu reacție –  $100\,000 \text{ W}$ .

**Din cauza gamei largi de valori ale puterii acustice emise de sursele de sunet, nivelul puterii acustice ( $L_w$ ) este în general exprimat în decibeli (la fel ca nivelul presiunii acustice).**

- Valoarea de referință a nivelului puterii acustice este  $P_0 = 10^{-12} \text{ W} = 0,000000000001 \text{ W}$ .



Conform prevederilor Directivei 98/37/CE\*, producătorii de mașini și echipamente sunt obligați în unele cazuri să determine puterea sonoră și să includă această informație în instrucțiunile de folosire.

\* Directiva 98/37/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 22 iunie 1998 privind apropierea legislațiilor statelor membre în domeniul echipamentelor tehnice, JO L 207, 23.7.1998, p. 1.

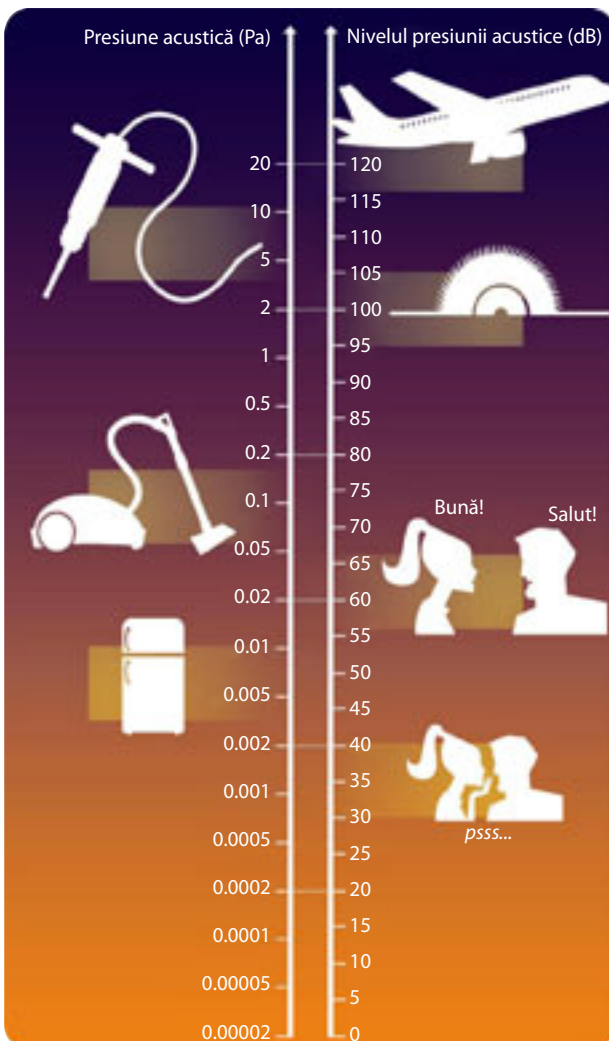


Figura 1.10 Comparație între presiunile acustice și nivelurile presiunii acustice a mai multor sunete diferite

### 3.6. Adăugarea de niveluri de presiune acustică

**Un decibel este o cantitate logaritmică, astfel încât nivelul presiunii acustice generat de zgomotul provenit de la multe surse de sunet diferite nu poate fi calculat prin simpla însumare a nivelurilor de presiune acustică ale zgomotelor produse separat de fiecare sursă (Figura 1.11.a).**



**Exemple:**

Un aparat produce zgomot cu un nivel al presiunii acustice de 80 dB. Dacă așezăm încă un astfel de aparat lângă el, care va fi nivelul presiunii acustice a zgomotului generat simultan de cele două aparate?

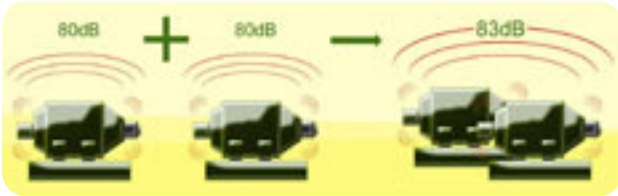


Figura 1.11.a Însurarea nivelurilor de presiune acustică

Care va fi nivelul presiunii acustice a zgomotului produs de zece astfel de aparate care funcționează în același timp? (Figura 1.11.b)

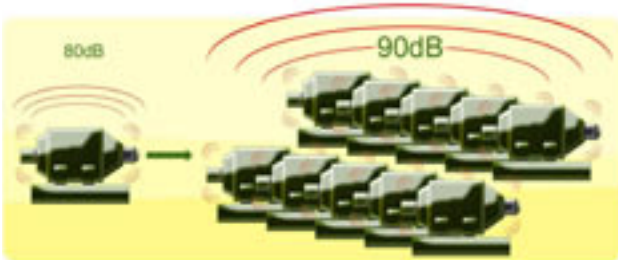


Figura 1.11.b Însurarea nivelurilor de presiune acustică

Lângă aparatul care produce un zgomot cu nivelul presiunii acustice de 80 dB, așezăm un aparat care produce zgomot cu nivelul presiunii acustice de 60 dB. Care este nivelul presiunii acustice a zgomotului combinat generat astfel? (Figura 1.11.c)



Figura 1.11.c Însurarea nivelurilor de presiune acustică

Aparatul care produce zgomotul cel mai puternic este de fapt cel care determină nivelul presiunii acustice a zgomotului generat de cele două aparate. Dacă diferența dintre nivelurile presiunii acustice emise de cele două aparate depășește 10 dB, atunci nivelul presiunii acustice rezultat este egal cu nivelul presiunii acustice a aparatului care produce zgomotul cel mai puternic.

**Metoda simplificată prezentată în cele ce urmează poate fi folosită pentru a calcula nivelul combinat al presiunii acustice provenit de la două surse.**

- Etapa 1 – Calculați diferența dintre cele două niveluri diferite provenite de la cele două aparate.

- Etapa 2 – Adăugați valoarea corespunzătoare la nivelul cel mai ridicat dintre cele două.

Diferența numerică dintre două niveluri de zgomot [dB(A)]	Valoarea care trebuie adăugată la nivelul cel mai ridicat dintre cele două niveluri de zgomot [dB or dB(A)]
0	3,0
1	2,5
2	2,1
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1,0
7	0,8
8	0,6
9	0,5
10	0,4

Tabelul 1.1 Valori pentru calcularea nivelului combinat de presiune acustică

- Când diferența dintre nivelurile de presiune acustică depășește 10 dB, însurarea celor două niveluri poate fi omisă și nivelul cel mai ridicat este considerat ca fiind nivelul combinat al presiunii acustice.

## 4. ANALIZA FRECVENȚEI SUNETULUI

### 4.1. Tonul și spectrul acustic

**Sunetul creat prin vibrație sinusoidală este numit ton pur sau ton. Spectrul acustic este distribuția presiunilor sau intensităților acustice măsurate în funcție de frecvență.**

- Tonurile pure pot fi reprezentate într-un grafic, în care axa orizontală simbolizează frecvența, iar axa verticală – nivelul presiunii acustice (Figura 1.12). Acest tip de grafic se numește spectru acustic.
- Tonurile pure sunt foarte rare în condiții normale. Sunetele care ne înconjoară sunt formate din multe tonuri diferite amestecate.

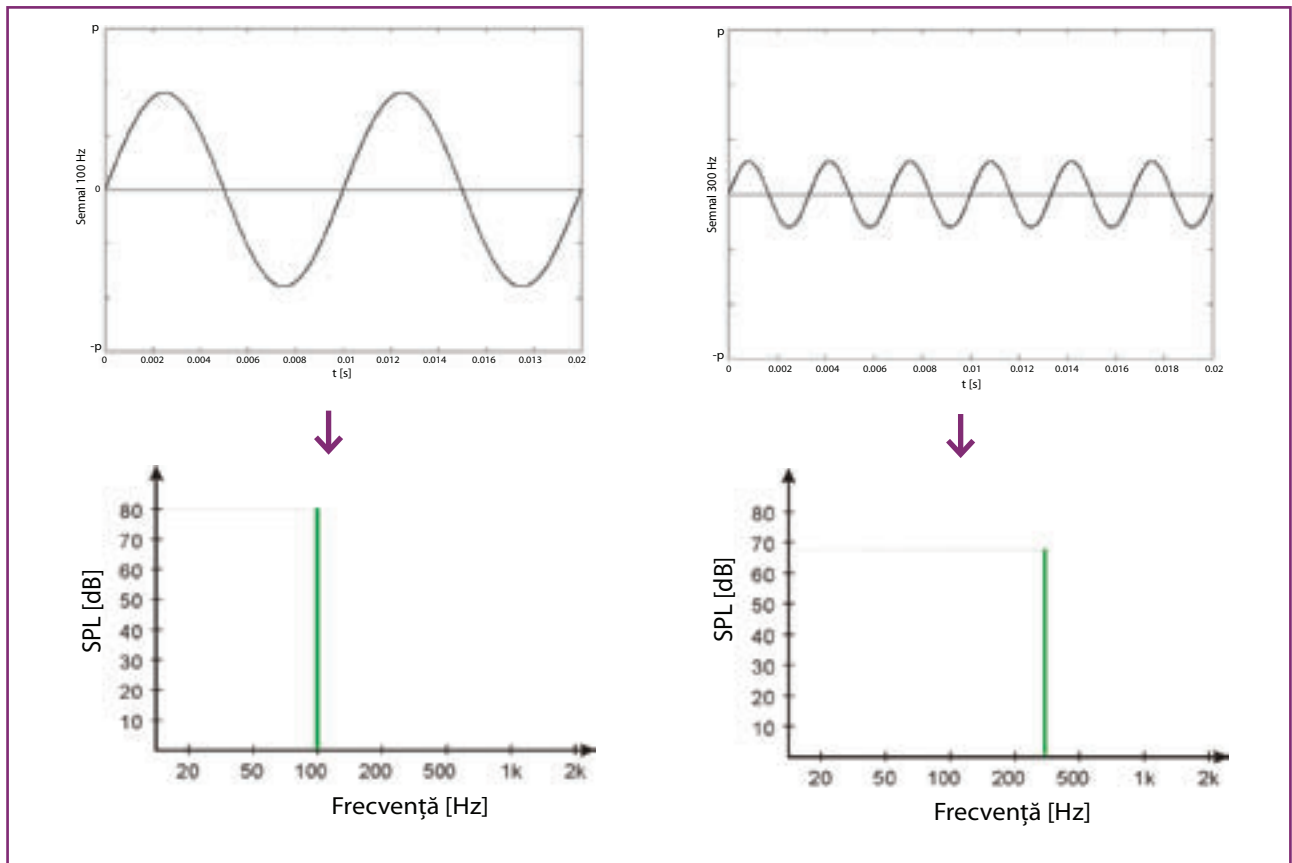
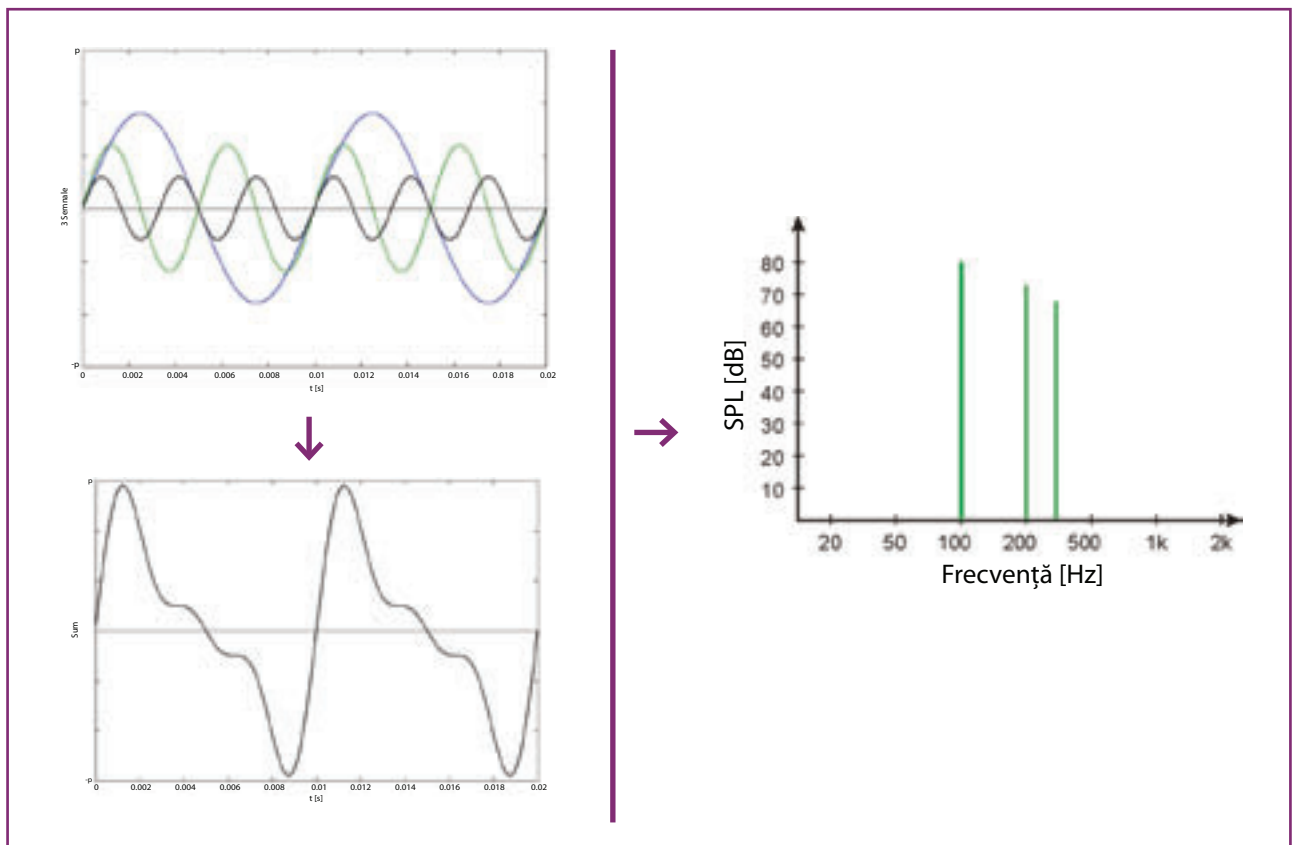
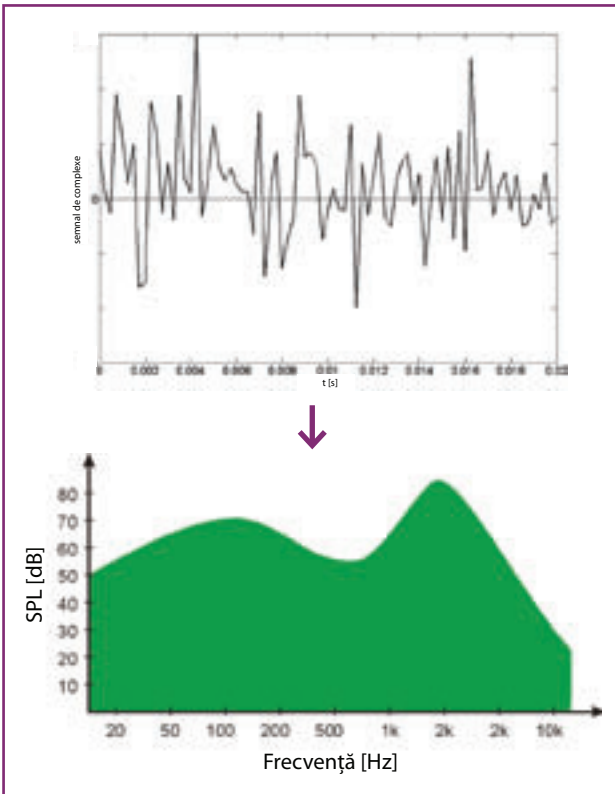


Figura 1.12 Semnale de ton și spectrele acestora

**Exemple:**



Semnalul sunetului în timp cuprinzând trei tonuri (100Hz, 200Hz și 300Hz) și spectrul acustic.



Semnalul zgomotului în timp și spectrul său la frecvență continuă:

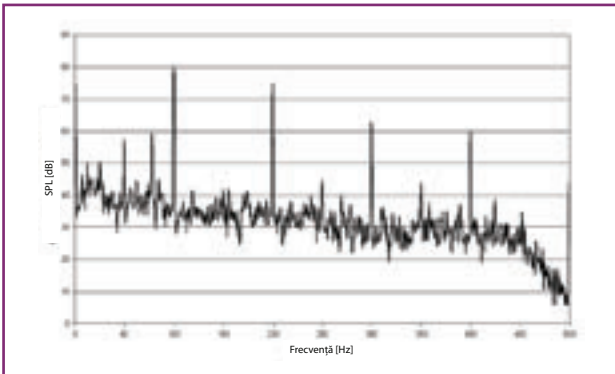


Figura 1.13 Spectrul acustic al zgomotului provenit de la un transformator de putere de mare capacitate

**Proprietățile fizice acustice ale materialelor și structurilor (izolație, absorbție, amortizare etc – a se vedea Capitolul 4: „Cum se poate reduce expunerea la zgomot?”) depind de frecvența zgomotului. De aceea, prima etapă în reducerea zgomotului este măsurarea și evaluarea spectrului său de frecvențe.**

- Cunoașterea spectrului de frecvențe permite alegerea soluțiilor cele mai eficiente pentru un anumit tip de zgomot.
- Analiza spectrului zgomotului poate fi realizată la diferite niveluri de exactitate.

- De obicei, nu este necesar să se măsoare separat nivelul presiunii acustice pentru fiecare frecvență.

#### 4.2. Benzi de octavă și de 1/3 octavă

**O bandă de octavă este o bandă pentru care frecvența superioară este de două ori mai mare decât frecvența inferioară. Fiecare bandă de octavă este împărțită în trei benzi de o treime de octavă (1/3 octavă).**

- Conform standardelor internațional acceptate, gama de frecvență a sunetelor audibile poate fi împărțită în zece benzi de octavă.
- Benzile de octavă și de 1/3 octavă sunt cel mai adesea desemnate prin frecvențele lor centrale (a se vedea EN ISO 266:2003 – Acustică – Frecvențe recomandate). Sunt recomandate următoarele frecvențe centrale ale benzilor de octavă:  
31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz and 16 kHz.

#### Exemple:

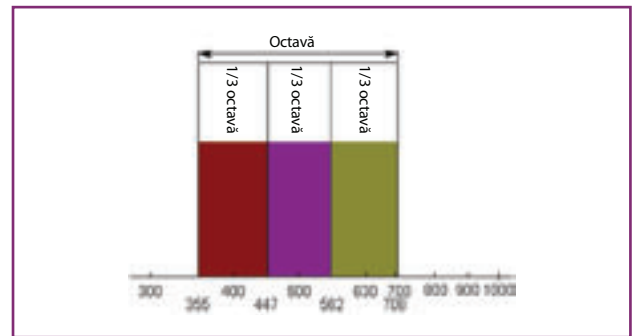


Figura 1.14 O octavă cu frecvența centrală de 500 Hz și trei benzi de 1/3 octavă cu frecvențe centrale de 400 Hz, 500 Hz și 630 Hz

- Spectrul acustic care are la origine o bandă de octavă este numit spectru de bandă de octavă, iar un spectru care are la origine o bandă de 1/3 octavă se numește spectru de bandă de 1/3 octavă.
- Analiza spectrului acustic al zgomotului poate fi de asemenea realizată folosind benzi de frecvență mai înguste de 1/3 octavă.

#### Exemplu:

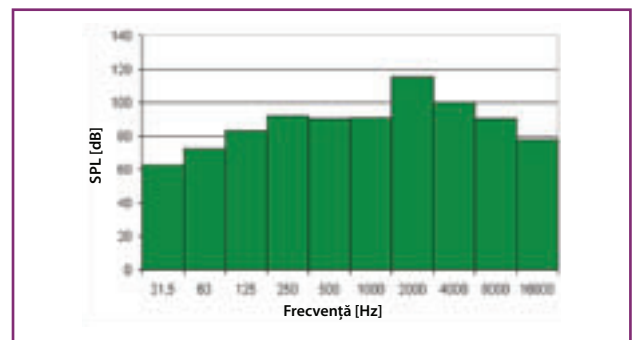


Figura 1.15 Spectrul de bandă de octavă

## 5. GENERAREA ȘI PROPAGAREA SUNETULUI

### 5.1. Radiație, emisie și imisie

**Când echipamentele generatoare de zgomot produc sunete, spunem că radiază energie sonoră. Sunetul radiat în acest mod este numit emisie.**

- Radiația este conversia energiei de vibrație a unei surse de sunet în energie sonoră.
- Emisia este cantitatea de sunet radiată numai de la o anumită sursă.
- Emisia de zgomot poate fi măsurată fie prin nivelul puterii acustice, fie prin nivelul presiunii acustice.

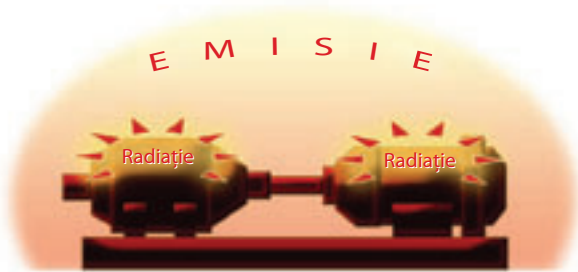


Figura 1.16 Radiația și emisia



Nivelul puterii acustice este una dintre cele două valori complementare folosite pentru a descrie emisia de sunet a echipamentelor tehnice sau a instalațiilor. Cealaltă valoare este nivelul presiunii acustice a emisieii într-un anumit loc. Metodele de calculare a nivelurilor presiunii acustice a emisiilor la postul de lucru și în alte locații specifice sunt stabilite prin seria de standarde internaționale ISO 11200 - ISO 11204. Aceste standarde definesc emisia ca fiind un sunet propagat prin aer provenind de la o sursă de zgomot bine definită (de exemplu, o mașină supusă la teste) în condiții specifice de funcționare și asamblare.

**Imisia este cantitatea de sunet care ajunge la un anumit punct de măsurare (de exemplu, un post de lucru, un microfon sau urechea umană – Figura 1.17), incluzând diferite surse de sunet și reflexii din cameră.**

- Imisia este de obicei măsurată prin nivelul presiunii acustice.

#### Exemple:

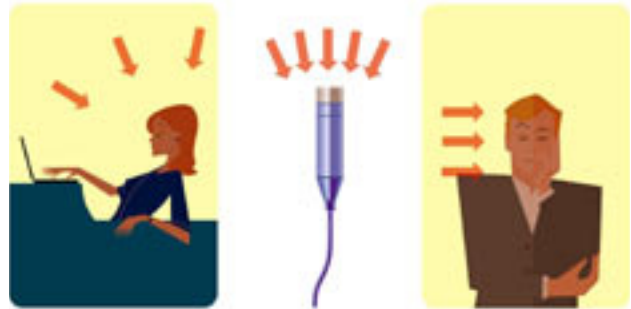


Figura 1.17 Imisia de sunete

### 5.2. Directivitatea

**Directivitatea este capacitatea de a radia sunete în anumite direcții.**

- Cantitatea de energie sonoră radiată de o sursă de sunet poate varia în diferite direcții.
- Atunci când echipamentele generatoare de zgomot radiază o cantitate mai mare de sunete într-o anumită direcție, aceasta înseamnă că nivelul presiunii acustice este mai ridicat în această direcție decât în celelalte.

#### Exemplu:

Dacă ne plimbăm în jurul unui aparat radio, auzim muzica mai tare când ne aflăm în fața acestuia decât în lateral și mult mai tare când ne aflăm în fața acestuia decât în spatele lui.

- Schema de directivitate a unei surse de sunet poate fi stabilită prin măsurarea nivelurilor presiunii acustice înregistrate în jurul acesteia.
- Schema de directivitate a unei surse de sunet arată direcția în care sursa radiază sunete cu cel mai ridicat nivel de presiune acustică și cât de mult diferă acesta de nivelurile de presiune acustică radiate în celelalte direcții.
- O sursă de sunet care generează aceeași energie sonoră în toate direcțiile se numește sursă omnidirecțională.
- Directivitatea sursei de sunet depinde de frecvența sonoră generată.
- Sursele de sunet de frecvență joasă sunt adesea omnidirecționale. (Figura 1.18)



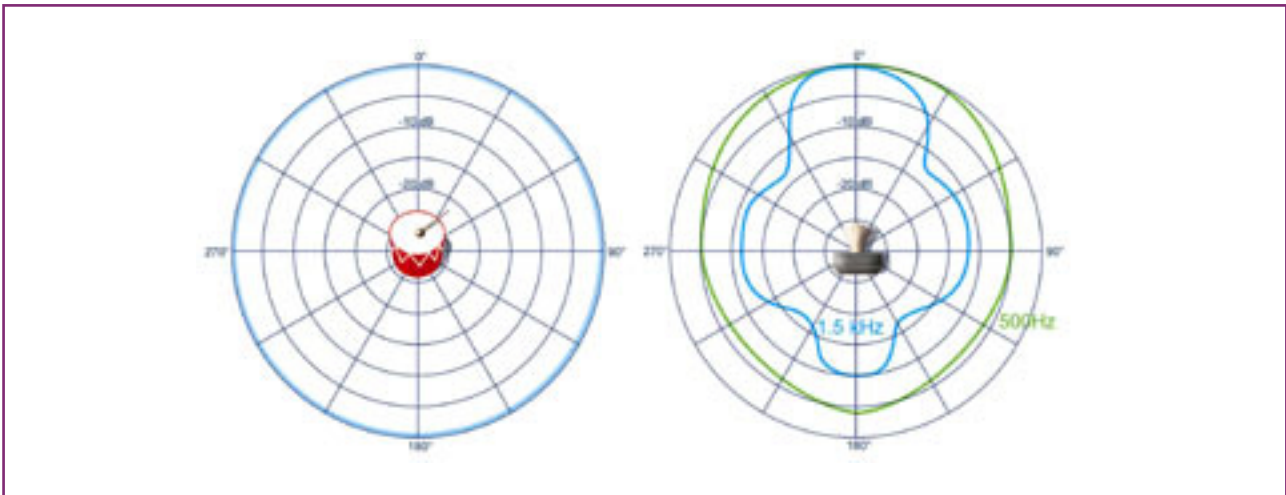


Figura 1.18 Scheme de directivitate – surse omnidirecționale (o tobă mare) și direcționale (un difuzor cu pălnie)

### 5.3. Propagarea sunetului și influența încăperii

**Un spațiu deschis în care sunetul se propagă liber se numește câmp liber.**

- Nivelul presiunii acustice într-un câmp liber scade cu 6 dB de fiecare dată când distanța față de sursa de sunet se dublează.

**Exemplu:**

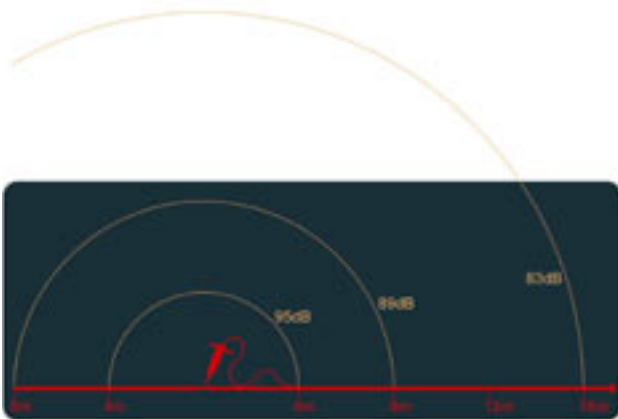


Figura 1.19 Propagarea sunetului într-un câmp liber de la o sursă individuală

**Atunci când undele sonore întâlnesc un obstacol, o parte din energia sonoră este reflectată, o parte este absorbită, iar o parte este transmisă prin acel obstacol.**

- Reflexia este un fenomen în care unda sonoră ricoșează pe o suprafață. Absorbția este conversia energiei sonore în căldură.

- Transmisia este trecerea energiei sonore printr-un obstacol.
- Proporția de sunet reflectat, absorbit sau transmis depinde de dimensiunile și de proprietățile fizice ale obstacolului, precum și de frecvența sunetului.

**Exemplu:**

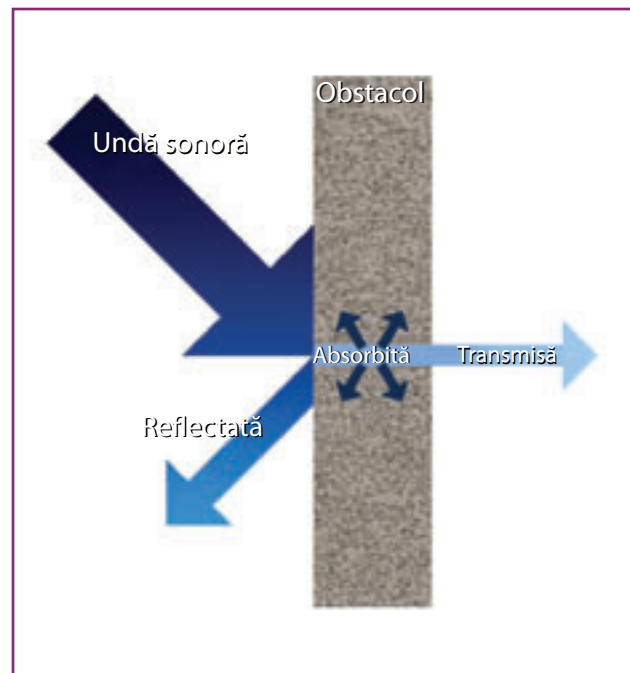


Figura 1.20 Reflexia, absorbția și transmisia

## 6. TERMENI ȘI EXPRESII FOLOSITE PENTRU EVALUAREA RISCULUI DE PIERDERE A AUZULUI

### 6.1. Parametri fizici utilizați ca elemente predictive de risc

**În sensul acestei directive, sunt definiți trei parametri fizici utilizați ca elemente predictive de risc: presiunea acustică de vârf, nivelul zilnic de expunere la zgomot și nivelul săptămânal de expunere la zgomot.**

- Presiunea acustică de vârf este exprimată în dB(C), în timp ce nivelul zilnic și cel săptămânal de expunere sunt exprimate în dB(A),
- Putem spune că:
  - Nivelul de expunere la zgomot permite evaluarea efectelor expunerii prelungite la zgomot,
  - Presiunea acustică de vârf permite evaluarea efectelor expunerii la sunete scurte și foarte puternice (zgomote cu caracter de impuls).

### 6.2. Pragul auzului

**Nivelul minim al presiunii acustice a unei anumite frecvențe audibile se numește pragul auzului. Acesta este definit ca fiind nivelul de sunet la care, în anumite condiții, o persoană dă 50% de răspunsuri corecte de detecție la teste repetate (a se vedea ISO 226:2003).**

- Sensibilitatea la sunet depinde de doi factori:
  - Nivelul presiunii acustice,
  - Frecvența sunetului.
- Auzul uman este cel mai sensibil la sunete cu frecvențe în jur de 4 kHz.
- Pentru tinerii cu auzul bun, pragul auzului în această gamă de frecvență este de aproximativ – 3 dB SPL. Sunetele de frecvențe mai mici și mai mari nu sunt auzite cu ușurință.

**Oamenii pot percepe sunete de diferite frecvențe și niveluri ca fiind la fel de puternice. În planul format de nivelul de presiune acustică / frecvență, o curbă care unește punctele reprezentând tonuri considerate la fel de puternice este numită contur de nivel de intensitate egală.**

- Diferențele de receptare a sunetelor fac ca un sunet cu frecvența de 1 KHz și cu un nivel de presiune acustică de 30 dB să pară la fel de puternic ca un sunet cu frecvența de 100 Hz și cu un nivel de presiune acustică de 45 dB sau ca un sunet cu frecvența de 8 kHz și cu un nivel al presiunii acustice de 40 dB.
- La niveluri foarte înalte ale presiunii acustice (aproximativ 130 dB), diferențele de percepere a intensității la diferite frecvențe sunt mai puțin semnificative. Nivelurile presiunii acustice a sunetelor de diferite frecvențe care sunt dureroase pentru urechi diferă mai puțin unele de altele decât nivelurile presiunii acustice ale sunetelor care abia pot fi auzite.

### Exemplu:

Frecvențe și niveluri sonore percepute ca fiind la fel de puternice: 20 Hz – 75 dB; 60 Hz – 35 dB; 100 Hz – 25 dB; 300 Hz – 10 dB; 600 Hz – 5 dB; 1 kHz – 0 dB; 6 kHz – 5 dB; 10 kHz – 15 dB.

### 6.3. Ponderarea cu frecvența

**Diferențele de receptare a sunetelor în funcție de frecvență și nivel înseamnă că, pentru evaluarea riscului de pierdere a auzului, sunt folosite nivelurile presiunii acustice ponderate.**

- Un nivel de presiune acustică ponderat cu A, exprimat în dB(A), corespunde cel mai bine receptării subiective a sunetelor la un nivel scăzut al presiunii acustice.
- Un nivel al presiunii acustice ponderat cu C, exprimat în dB(C), corespunde cel mai bine receptării subiective a sunetelor la un nivel ridicat al presiunii acustice.
- În termeni simpli, ponderarea reprezintă ajustarea sau corecția nivelurilor de presiune acustică și este aplicată fiecărei benzi de frecvență.

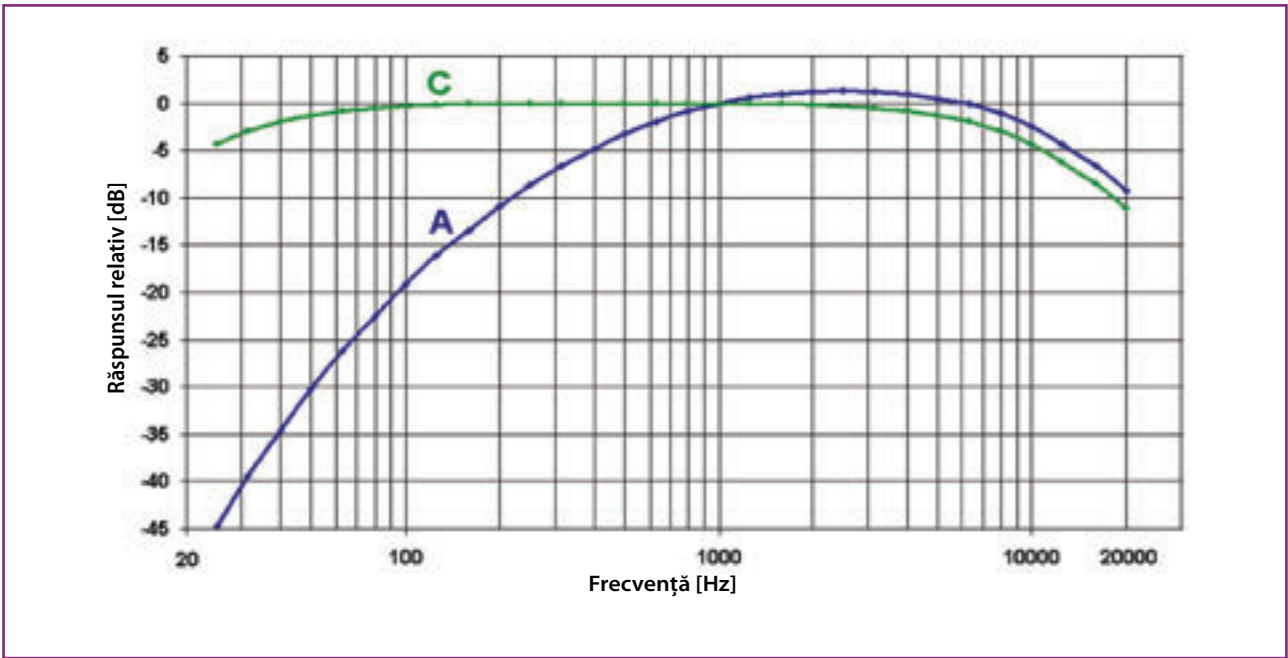


Figura 1.21 Curbe de ponderare

- Tabelul 1.2 arată ajustările la frecvențele centrale ale benzii de octavă.
- Curba de ponderare A introduce o corecție largă a nivelurilor presiunii acustice pentru sunete de frecvență joasă. Nivelurile presiunii acustice, exprimate în dB (fără corectarea frecvenței) și dB(A), variază prin urmare foarte mult pentru sunete cu componente puternice de frecvență joasă.

Frecvențele centrale ale benzii de octavă, Hz	Ajustare prin ponderare cu A, dB	Ajustare prin ponderare cu C, dB
31,5	-39	-3
63	-26	-1
125	-16	0
250	-9	0
500	-3	0
1000	0	0
2000	+1	0
4000	+1	-1
8000	-1	-3
16000	-7	-8

Tabelul 1.2 Ajustările frecvențelor centrale ale benzii de octavă pentru curbele de ponderare A și C

**Exemplu:**

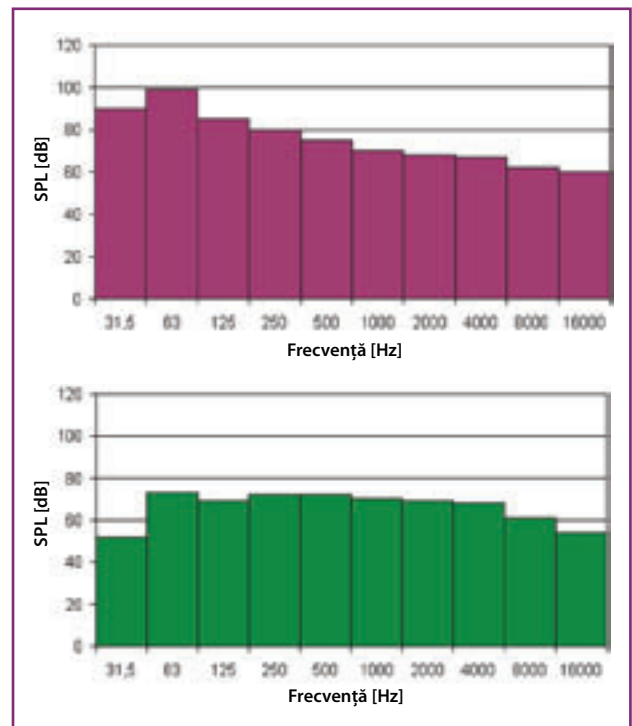


Figura 1.22 Spectrele aceluiași sunet exprimat în dB și dB(A)

## 6.4. Expunerea și nivelul de expunere

O valoare numită *expunere la sunet ponderată cu A* ( $E_{A, 8h}$ ) este folosită pentru a evalua efectul dăunător al zgomotului asupra unei persoane (standardul ISO 1999:1990).

- Efectul dăunător al zgomotului asupra auzului depinde de cantitatea de energie sonoră absorbită de urechile unei persoane și deci, de parametri cum ar fi nivelul presiunii acustice a zgomotului și durata de expunere.
- În timpul îndeplinirii sarcinilor sale, un lucrător poate fi supus la zgomote de diferite niveluri de presiune acustică pentru diferite perioade de timp. De aceea, evaluarea efectelor dăunătoare ale zgomotului este realizată pentru o zi de lucru nominală de opt ore sau o săptămână cu cinci zile de lucru nominale de opt ore, astfel cum se specifică în standardul ISO 1999:1990.
- Expunerea este valoarea care corespunde cantității de energie sonoră absorbite și, de aceea, este numită uneori „doza de zgomot”.

### Exemple:

Printre sarcinile unui tâmplar se află repararea diferitelor componente de lemn ale echipamentelor. Acestea sunt sarcini în timpul cărora lucrătorul nu este de obicei expus la zgomot – de exemplu, prelucrarea lemnului cu mâna, lipirea părților din lemn și lăcuirea. Totuși, din timp în timp, lucrătorul trebuie să folosească unelte electrice, cum ar fi fierăstrăul circular, mașina de rindeluit etc, care generează zgomote cu niveluri de presiune acustică considerabile, până la 115 dB(A). Riscul asociat cu nivelul de zgomot dăunător în acest tip de loc de muncă este evaluat pentru o zi de lucru nominală de opt ore.

Efectul zgomotului asupra unei persoane poate fi comparat cu expunerea la soare. Expunerea rezonabilă la soare nu va duce la efecte nedorite. Totuși, expunerea excesivă la radiații puternice va provoca rapid insolația. Același efect se înregistrează la expunerea la radiații slabe pe o perioadă lungă de timp, din cauza cantității de energie solară absorbite de piele pe parcursul acestei perioade. Expunerea la zgomot este un caz similar. Chiar și cele mai scurte perioade de expunere la un nivel înalt de presiune acustică duc la vătămarea auzului, în timp ce expunerea la zgomot de nivel scăzut pe o perioadă mai lungă de timp are un efect similar.

*Nivelul de expunere exprimat în decibeli ( $L_{EX, 8h}$ ) este adesea folosit în loc de expunerea la zgomot ( $E_{A, 8h}$ ). Directiva 2003/10/EC<sup>17</sup> definește următoarele niveluri de expunere la zgomot.*

- Nivelul zilnic de expunere la zgomot ( $L_{EX, 8h}$ ) (dB(A) re. 20  $\mu$ Pa): media ponderată cu durata a nivelurilor de expunere la zgomot într-o zi lucrătoare nominală de opt ore, definită de standardul internațional ISO 1999:1990.
- Nivelul săptămânal de expunere la zgomot ( $L_{EX, 8h}$ ): media ponderată cu durata a nivelurilor zilnice de expunere la zgomot într-o săptămână nominală de cinci zile lucrătoare de opt ore, definită de standardul internațional ISO 1999:1990. Trebuie remarcat că  $L_{EX, 8h}$  este nivelul mediu de expunere calculat din  $L_{EX, 8h}$  pentru fiecare zi lucrătoare din săptămână.

## 6.5. Nivelul echivalent continuu al presiunii acustice ponderat cu A

*Nivelul echivalent continuu al presiunii acustice ponderat cu A pentru zgomotul inconstant este nivelul presiunii acustice ponderat cu A pentru zgomotul constant care ar cauza același efect asupra unei persoane ca și zgomotul pentru care calculăm nivelul echivalent continuu al presiunii acustice ponderat cu A.*

- În cazul zgomotului constant (mai precis, zgomotul al cărui SPL nu variază cu mai mult de 5 dB) care afectează o persoană în timpul unei zile lucrătoare nominale de opt ore, nivelul expunerii zilnice la zgomot este egal cu nivelul presiunii acustice exprimat în dB(A).
- În cazul unui zgomot inconstant (mai precis, zgomotul al cărui SPL variază cu mai mult de 5 dB), se folosește nivelul echivalent continuu al presiunii acustice ponderat cu A ( $L_{Aeq, T}$ ) pentru a calcula nivelul zilnic de expunere la zgomot.

### Exemplu:

În timpul primelor trei ore din programul său de lucru, un lucrător a fost expus la un nivel de zgomot de 85 dB(A). În următoarele patru ore, acesta a lucrat într-o cameră fără zgomote [60 dB(A)] și în ultima oră, acesta a lucrat la o mașină generatoare de zgomot cu un nivel al presiunii acustice de 100 dB(A). Nivelul echivalent continuu al presiunii acustice ponderat cu A calculat pentru cele opt ore de lucru este prin urmare de 91 dB(A).

17. Directiva 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot), JO L 42, 15.2.2003, p. 38.

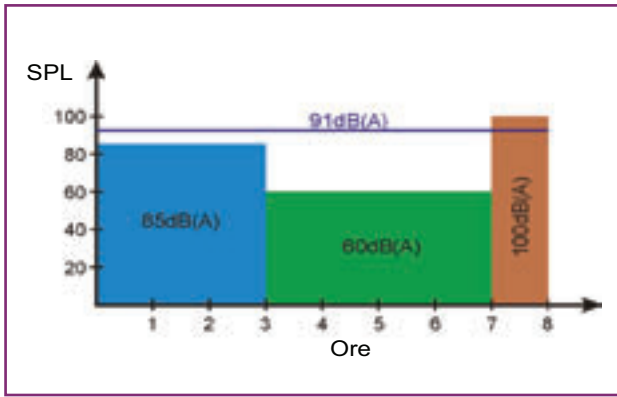


Figura 1.23 Nivelul echivalent [91 dB(A)] în timpul unei zile lucrătoare de opt ore

### 6.6. Presiunea acustică de vârf

**Presiunea acustică de vârf ( $p_{vârf}$ ) este valoarea maximă a presiunii acustice instantanee ponderată cu frecvența „C”.**

- Presiunea acustică de vârf ( $p_{vârf}$ ) este adesea utilizată pentru a evalua efectul dăunător al zgomotului pe lângă nivelul de expunere la zgomot.
- Valorile limită de expunere ale presiunii acustice de vârf, indicate în directivă, sunt valorile presiunii acustice la care există un risc ridicat de vătămare imediată a auzului.
- Putem spune că:
  - Nivelul de expunere la zgomot oferă o evaluare a efectelor expunerii prelungite la zgomot,
  - Presiunea acustică de vârf oferă o evaluare a efectelor expunerii la sunete scurte și foarte puternice (zgomot cu caracter de impuls).

## 7. RECUNOAȘTEREA SEMNALELOR DE AVERTIZARE ȘI INTELIGIBILITATEA MESAJULUI ORAL

**Inteligibilitatea mesajului oral în mediile cu zgomot este definită ca fiind procentajul de cuvinte și afirmații recunoscute corect. Aceasta poate fi calculată prin diferite metode.**

- Un fenomen caracteristic care are loc în prezența zgomotului este neauzirea sunetelor mai slabe decât zgomotul. Acest fenomen se numește mascarea sunetului.
- Mascarea sunetului este foarte periculoasă la locul de muncă, unde un lucrător are nevoie de avertizări cu privire la potențialele pericole (cum ar fi mașinile sau părțile acestora aflate în mișcare) sau trebuie să urmeze instrucțiuni verbale. Din cauza mascării sunetului, un lucrător poate să nu audă sau să nu recunoască semnalele de avertizare și aceasta poate duce la producerea de accidente.
- Mascarea sunetului influențează inteligibilitatea mesajului oral. O inteligibilitate redusă poate duce la înțelegerea greșită a instrucțiunilor verbale și poate de asemenea cauza accidente.
- Conform prevederilor Directivelor 2003/10/CE și 89/391/CEE<sup>18</sup>, angajatorul trebuie să fie foarte atent când evaluează riscurile oricăror efecte indirecte asupra sănătății și securității lucrătorilor provenind din interacțiuni dintre zgomot și semnalele de avertizare sau alte sunete, care trebuie respectate pentru a reduce riscul de accidente.

18. Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă, JO L 183, 29.6.1989, p. 1.





## CAPITOLUL 2: Procedura de evaluare a riscului

PAGINĂ REZUMAT .....	38
1. CERINȚELE DIRECTIVEI .....	40
2. INTRODUCERE.....	40
3. PREZENTAREA GENERALĂ A PROCEDURII DE EVALUARE A RISCULUI DE EXPUNERE LA ZGOMOT .....	41
4. ESTE PROBABIL CA CINEVA SĂ FIE EXPUS LA RISC? – VERIFICĂRI INIȚIALE .....	42
4.1. Audiere și verificări simple pentru zgomotul constant .....	42
4.2. Verificări simple ale nivelurilor maxime ale presiunii acustice de vârf .....	42
5. PLANIFICAREA EVALUĂRII RISCULUI.....	43
5.1. Competențe necesare.....	43
5.2. Verificarea situației .....	44
5.3. Utilizarea informațiilor existente mai degrabă decât măsurarea zgomotului .....	44
5.4. Instrumente pentru măsurarea zgomotului .....	45
5.5. Măsurătorile necesare .....	45
5.5.1. Opțiunile de măsurare ale sonometrelor .....	45
5.5.2. Măsurători ale expunerii zilnice la zgomot .....	46
5.5.3. Măsurători ale expunerii la presiunea acustică de vârf.....	47
6. MĂSURAREA.....	47
6.1. Pregătirea.....	47
6.2. Măsurarea cu sonometrul .....	47
6.3. Măsurarea cu dozimetrul.....	49
6.4. După măsurare.....	50
6.5. Măsurarea zgomotului aproape de ureche .....	50
7. ANALIZA REZULTATELOR EVALUĂRII .....	51
7.1. Calcularea expunerii la zgomot .....	51
7.1.1. Metode de calcul.....	51
7.1.2. Nesiguranța măsurării .....	53
7.2. Identificarea surselor semnificative de zgomot .....	54
7.3. Interacțiunea dintre zgomot, substanțele ototoxice legate de activitatea desfășurată și vibrații....	54
7.4. Cerințele privind mijloacele de protecție auditivă.....	54
8. INFORMAREA, CONSULTAREA, PARTICIPAREA ȘI FORMAREA LUCRĂTORILOR .....	55



## PAGINA DE REZUMAT

Evaluarea riscului este fundamentală pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor care le amenință sănătatea și securitatea provenite sau care pot proveni din expunerea la zgomot. Evaluarea riscului identifică lucrătorii expuși la riscul generat de zgomot și stabilește nivelul de expunere la zgomot al acestora. Evaluarea riscului nu este un scop în sine, obiectivul său este de a identifica acțiunile necesare atunci când se ating sau se depășesc valorile de expunere care declanșează acțiunea.

### Obligațiile angajatorului

Articolul 4 din Directiva 2003/10/CE<sup>19</sup> impune angajatorului să evalueze și, dacă este necesar, să măsoare nivelurile de zgomot la care sunt expuși lucrătorii.



#### Directiva 2003/10/CE,

##### Articolul 4:

1. *Angajatorul evaluează și, dacă este necesar, măsoară nivelurile de zgomot la care sunt expuși lucrătorii.*
2. *Metodele și aparatura folosite sunt adaptate la condițiile existente, luând în considerare, în special, caracteristicile zgomotului care este măsurat, durata expunerii, factorii de mediu și caracteristicile aparatului de măsură.*

Evaluarea riscului și măsurarea expunerii menționate anterior trebuie să fie planificate și realizate de către servicii competente la intervale adecvate, ținând în special seama de prevederile articolului 7 din Directiva 89/391/CEE<sup>20</sup> cu privire la serviciile sau persoanele competente și necesare. Datele obținute din evaluare și/sau măsurarea nivelului de expunere la zgomot trebuie să fie păstrate într-o formă corespunzătoare pentru a permite consultarea acestora la o dată ulterioară.



#### Directiva 89/391/CEE,

##### Articolul 7:

1. *Angajatorul desemnează unul sau mai mulți lucrători pentru a se ocupa de activitățile de protecție și prevenire a riscurilor profesionale în întreprindere și/sau unitate.*
3. *În cazul în care resursele întreprinderii sau unității respective sunt insuficiente pentru organizarea activităților de protecție și prevenire din lipsa personalului specializat, angajatorul este obligat să recurgă la persoane sau servicii din afara întreprinderii sau unității respective.*

În aplicarea articolului 4 din Directiva 2003/10/CE, evaluarea rezultatelor măsurătorii trebuie să țină seama de inexactitățile de măsurare stabilite în conformitate cu practica metrologică. Metodele și aparatul utilizat trebuie să fie adaptat la condițiile existente, luând în considerare, în special, caracteristicile zgomotului care este măsurat, durata expunerii, factorii de mediu și caracteristicile aparatului de măsură. Aceste metode și acest aparat vor face posibilă stabilirea parametrilor și a eventualei depășiri a valorilor.

Metodele folosite pot cuprinde eșantionarea, care este reprezentativă pentru expunerea personală a lucrătorului.



#### Directiva 2003/10/CE,

##### Articolul 4:

3. *Metodele folosite pot cuprinde eșantionarea, care este reprezentativă pentru expunerea personală a lucrătorului.*
5. *Atunci când se aplică prezentul articol, aprecierea rezultatelor măsurătorii ia în considerare inexactitățile de măsurare determinate în conformitate cu practica metrologică.*

19. Directiva 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot), JO L 42, 15.2.2003, p. 38.

20. Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă, JO L 183, 29.6.1989, p. 1.



Evaluarea riscului și măsurarea expunerii menționate anterior trebuie să fie planificate și realizate de către servicii competente la intervale adecvate. Datele obținute din evaluarea și/sau măsurarea nivelului de expunere la zgomot trebuie să fie păstrate într-o formă corespunzătoare pentru a permite consultarea ulterioară a acestora.

În final, angajatorul trebuie să acorde o atenție specială limitelor de expunere și valorilor care declanșează acțiunea menționate la articolul 3 din Directiva 2003/10/CE, nivelului de expunere, tipului și duratei expunerii, inclusiv în ceea ce privește expunerea la zgomotul intermitent, și tuturor efectelor asupra sănătății și securității lucrătorilor aparținând grupelor de risc celor mai sensibile, efectelor de interacțiune dintre zgomot, substanțele ototoxice și vibrații și efectelor de interacțiune dintre zgomot și semnalele de avertizare etc.



### Directiva 2003/10/CE,

Articolul 3:

#### Valorile limită de expunere și valorile de expunere care declanșează acțiunea

- În sensul prezentei directive, valorile limită de expunere și valorile de expunere care declanșează acțiunea ale nivelurilor zilnice de expunere la zgomot și ale presiunii acustice de vârf sunt stabilite la:
  - valori limită de expunere:  $L_{EX,8h} = 87 \text{ dB(A)}$  și, respectiv,  $p_{vârf} = 200 \text{ Pa}$  [1];
  - valori superioare de expunere care declanșează acțiunea:  $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$  și, respectiv,  $p_{vârf} = 140 \text{ Pa}$  [2];
  - valori inferioare de expunere care declanșează acțiunea:  $L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)}$  și, respectiv,  $p_{vârf} = 112 \text{ Pa}$  [3].
- Atunci când se aplică valorile limită de expunere, determinarea expunerii efective a lucrătorului ia în considerare atenuarea asigurată de mijloacele individuale de protecție auditivă purtate de lucrător. Valorile de expunere care declanșează acțiunea nu iau în considerare efectele nici unui astfel de mijloc de protecție.
- În situații pe deplin justificate și în cazul activităților în care expunerea zilnică are variații mari de la o zi la alta, statele membre pot să folosească, în scopul aplicării valorilor limită de expunere și a valorilor de expunere care declanșează acțiunea, nivelul săptămânal de expunere la zgomot în locul nivelului zilnic la evaluarea nivelurilor de zgomot la care sunt expuși lucrătorii, cu condiția ca:
  - nivelul săptămânal de expunere la zgomot indicat prin monitorizare adecvată să nu depășească valoarea limită de expunere de  $87 \text{ dB(A)}$ ;
  - să se ia măsuri adecvate în scopul reducerii la minim a riscurilor asociate cu aceste activități.

### Când apare un risc?

Riscul este determinat prin nivelul zilnic de expunere la zgomot ( $L_{EX,8h}$ )<sup>21</sup>:

Expunerea la zgomot se calculează din durata de expunere și nivelul mediu al presiunii acustice ( $L_{eq}$ ) pe parcursul perioadei de expunere.

Expunerea zilnică la zgomot este calculată prin însumarea fiecărei perioade de expunere la zgomot din timpul zilei pentru a obține valoarea zilnică generală. Această perioadă zilnică este normalizată la opt ore.

Riscul este de asemenea determinat cu ajutorul presiunii acustice de vârf exprimată ca un nivel de vârf al sunetului ponderat cu C.

Un lucrător este considerat expus la risc dacă expunerea sa zilnică la zgomot sau expunerea sa la nivelul de vârf al zgomotului depășește valorile inferioare care declanșează acțiunea.

### Cum pot evalua riscul?

Verificările inițiale pot fi folosite pentru a aprecia dacă este posibil ca valorile inferioare care declanșează acțiunea să fie depășite. Aceste verificări inițiale nu sunt precise, însă pot asigura o primă evaluare a existenței unui potențial de risc critic.

Este nevoie de o evaluare cantitativă dacă există posibilitatea ca valorile inferioare de expunere care declanșează acțiunea să fie atinse sau depășite. În acest caz, evaluarea trebuie să analizeze modul în care este realizată munca și în care aceasta poate varia de la o zi la alta. Sunt necesare informații fiabile privind nivelul de zgomot asociat cu fiecare sarcină realizată; acestea pot proveni din măsurători realizate la locul de muncă sau din alte surse fiabile.

Nesiguranța evaluării trebuie luată în considerare atunci când se compară rezultatele cu valorile care declanșează acțiunea. Atunci când este posibil, mai degrabă decât sigur, ca o valoare de expunere care declanșează acțiunea sau o valoare limită să fie depășită, se vor lua măsuri pe baza presupunerii că respectiva valoare a fost depășită.

Evaluarea riscului identifică lucrătorii expuși la risc și contribuie la identificarea zonelor și a sarcinilor de lucru care au cea mai mare pondere în expunerea lucrătorilor la zgomot. Aceasta va sta la baza planificării acțiunilor de controlare a zgomotului, a supravegherii sănătății și a cerințelor privind mijloacele de protecție auditivă. Datele culese trebuie stocate și evaluarea efectuată trebuie revizuită de fiecare dată când modificarea spațiului de lucru influențează expunerea la zgomot.

21. Expunerea zilnică la zgomot este exprimată în dB(A). Aceasta nu trebuie să fie confundată cu alte valori exprimate de asemenea în dB(A), cum ar fi:

- Nivelul presiunii acustice ( $L_p$ ) – nivelul imediat al presiunii acustice
- Nivelul puterii acustice ( $L_w$ ) – nivelul total de putere acustică generată (emisie) asociat cu un echipament generator de zgomot. Parametrii de măsurare a zgomotului sunt introduși în Capitolul 1.

# 1. CERINȚELE DIRECTIVEI

Alineatele (1), (2), (3), (4) și (5) de la articolul 4 din Directiva 2003/10/CE cuprind următoarele prevederi:

1. În îndeplinirea obligațiilor definite la articolul 6 alineatul (3) și articolul 9 alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE, angajatorul evaluează și, dacă este necesar, măsoară nivelurile de zgomot la care sunt expuși lucrătorii.

2. Metodele și aparatura folosite sunt adaptate la condițiile existente, luând în considerare, în special, caracteristicile zgomotului care este măsurat, durata expunerii, factorii de mediu și caracteristicile aparatului de măsură.

Aceste metode și această aparatură permit să se determine parametrii definiți la articolul 2 și să se decidă dacă, într-o situație dată, valorile stabilite la articolul 3 sunt depășite.

3. Metodele folosite pot cuprinde eșantionarea, care este reprezentativă pentru expunerea personală a lucrătorului.

4. Evaluarea și măsurarea prevăzute la alineatul (1) se planifică și se efectuează de către serviciile competente la intervale adecvate, luând în considerare, în special, dispozițiile articolului 7 din Directiva 89/391/CEE privind competențele necesare în termeni de servicii sau persoane. Datele obținute din evaluarea și măsurarea nivelului de expunere la zgomot se păstrează într-o formă care să permită consultarea lor la o dată ulterioară.

5. Atunci când se aplică prezentul articol, aprecierea rezultatelor măsurătorii ia în considerare inexactitățile de măsurare determinate în conformitate cu practica metrologică.

6. În temeiul articolului 6 alineatul (3) din Directiva 89/391/CEE, angajatorul acordă o atenție deosebită, în desfășurarea evaluării riscului, următoarelor elemente:

- (a) nivelul, tipul și durata expunerii, inclusiv expunerea la zgomot intermitent;
- (b) valorile limită de expunere și valorile de expunere care declanșează acțiunea, stabilite la articolul 3 din prezenta directivă;
- (c) orice impact asupra sănătății și securității lucrătorilor aparținând unor grupe de risc deosebit de sensibile;
- (d) în măsura în care este posibil din punct de vedere tehnic, orice impact asupra sănătății și securității lucrătorilor rezultat din interacțiuni

între zgomot și substanțe ototoxice din mediul profesional și între zgomot și vibrații;

- (e) orice impact indirect asupra sănătății și securității lucrătorilor rezultat din interacțiuni între zgomot și semnalele de avertizare sau alte sunete care trebuie păstrate pentru a reduce riscul de accidente;
- (f) informații privind emisia de zgomot furnizate de producătorii echipamentelor de lucru în conformitate cu directivele comunitare pertinente;
- (g) existența unor echipamente de lucru alternative, proiectate pentru a reduce emisia de zgomot;
- (h) extinderea expunerii la zgomot peste orele de lucru normale, pe răspunderea angajatorului;
- (i) informații adecvate obținute în urma supravegherii sănătății, inclusiv informații publicate, în măsura posibilului;
- (j) disponibilitatea mijloacelor de protecție auditivă cu caracteristici adecvate de atenuare.

7. Angajatorul se află în posesia unei evaluări a riscului în conformitate cu articolul 9 alineatul (1) litera (a) din Directiva 89/391/CEE și identifică măsurile care trebuie luate în conformitate cu articolele 5 - 8 din prezenta Directivă. Evaluarea riscului se înregistrează într-un format adecvat, în conformitate cu legislația și practicile naționale. Evaluarea riscului se actualizează cu regularitate, în special dacă s-au produs modificări semnificative în urma cărora ar putea deveni caducă sau atunci când rezultatele supravegherii sănătății îi dovedesc necesitatea.

## 2. INTRODUCERE

Evaluarea riscului identifică acei lucrători susceptibili de a fi expuși riscului, stabilește expunerea lor la zgomot, furnizează informații privind controlul zgomotului și selectarea mijloacelor de protecție auditivă.

Acest capitol cuprinde orientări cu privire la următoarele aspecte:

- Estimarea inițială a nivelurilor de zgomot;
- Planificarea și realizarea evaluării;
- Efectuarea măsurătorilor cu ajutorul unui sonometru sau a unui dozimetru;
- Calcularea expunerii la zgomot;
- Identificarea surselor semnificative de zgomot;
- Informarea, consultarea, participarea și formarea lucrătorilor.

### 3. PREZENTAREA GENERALĂ A PROCEDURII DE EVALUARE A RISCULUI DE EXPUNERE LA ZGOMOT

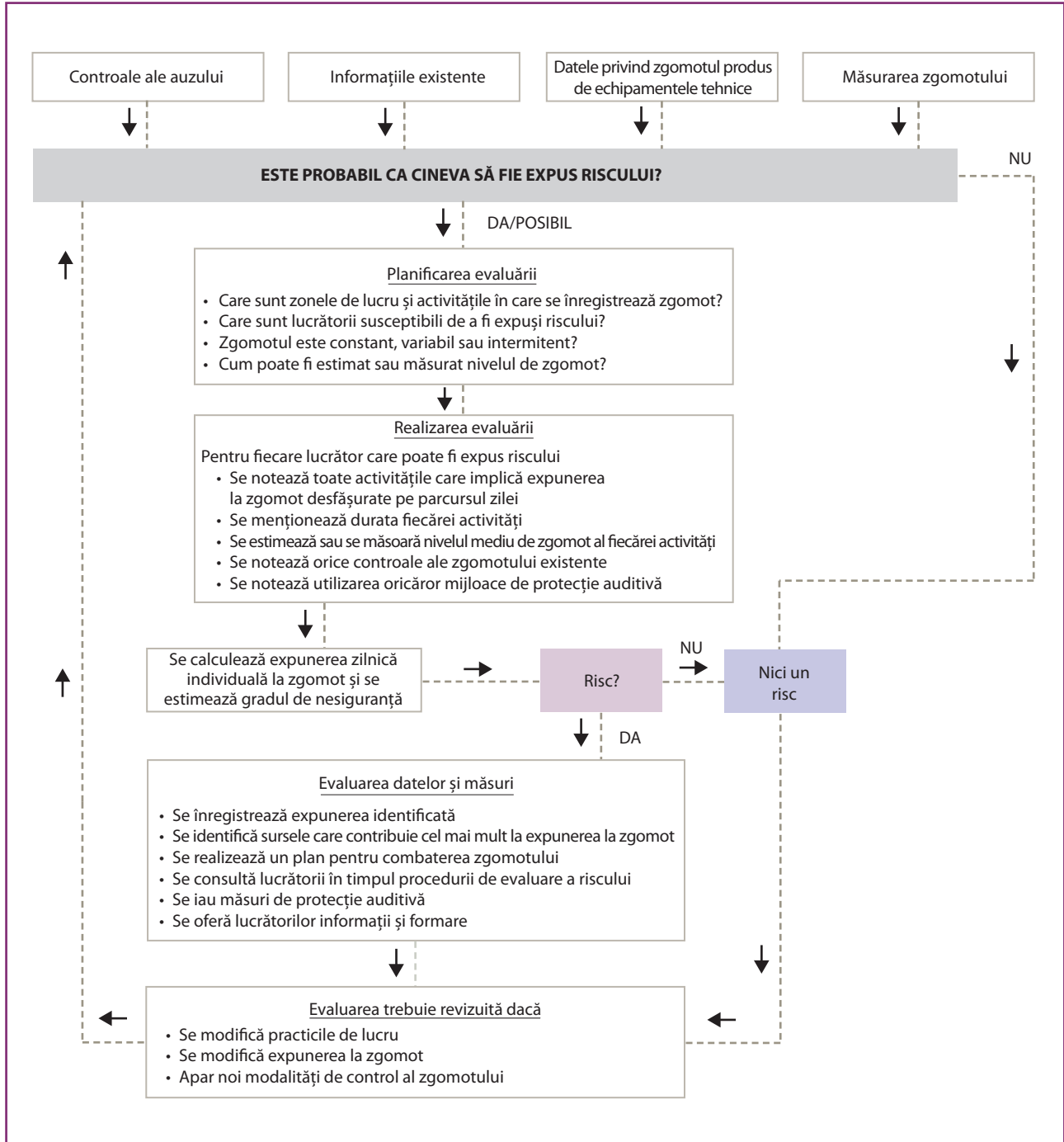


Figura 2.1 Diagramă cuprinzând etapele procedurii de evaluare

## 4. ESTE PROBABIL CA CINEVA SĂ FIE EXPUS LA RISC? – VERIFICĂRI INIȚIALE

Evaluarea riscului poate stabili pur și simplu dacă există sau nu un risc. Dacă este probabil ca expunerea la zgomot a unui lucrător să atingă valorile inferioare de expunere la zgomot care declanșează acțiunea, este necesară o evaluare cantitativă a expunerii sale la zgomot. Verificarea înțelegerii mesajului verbal, informațiile existente cu privire la niveluri tipice de zgomot și măsurătorile simple ale zgomotului pot să vă ajute să stabiliți dacă există un risc.

### 4.1. Audiere și verificări simple pentru zgomotul constant

Expunerea zilnică depinde atât de nivel cât și de durată. Verificarea înțelegerii mesajului verbal contribuie la estimarea nivelului de zgomot și îl ajută pe angajat să hotărască dacă expunerea unui lucrător poate depăși valoarea inferioară care declanșează acțiunea. Trebuie să aveți în vedere că verificarea înțelegerii mesajului verbal este doar aproximativă.

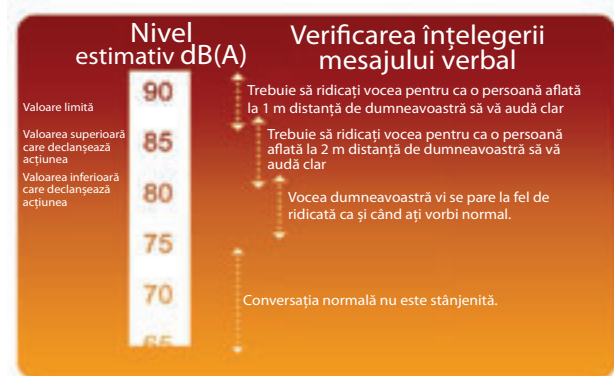


Figura 2.2 Verificarea înțelegerii mesajului verbal, nivelele estimative ale zgomotului constant și zgomotul tipic

În această etapă puteți folosi sonometre simple și necesitare pentru a realiza măsurări aproximative ale zgomotului constant și pentru a confirma verificarea înțelegerii mesajului verbal. Dacă bănuieți că se depășește valoarea inferioară de expunere zilnică care declanșează acțiunea, va trebui să realizați o evaluare mai precisă, astfel cum este descrisă mai târziu în acest capitol.

#### Exemplu:

O verificare a înțelegerii mesajului verbal se poate face la un supermarket. Conversația obișnuită este nestânjenită în majoritatea zonelor, ceea ce confirmă că nu există nici un risc. La brutărie, trebuie să ridicați vocea pentru a vorbi, chiar și la distanțe mici, atunci când anumite mașini sunt

în funcțiune.

Măsurătorile realizate cu un sonometru simplu la brutărie sugerează că este posibil să se depășească valoarea inferioară de expunere care declanșează acțiunea. Este necesară o evaluare mai precisă pentru a stabili dacă valoarea superioară de expunere care declanșează acțiunea este de asemenea depășită.

### 4.2. Verificări simple ale nivelurilor maxime ale presiunii acustice de vârf

Nu există verificări ale înțelegerii mesajului verbal pentru estimarea nivelurilor presiunii acustice de vârf, și măsurătorile se pot face doar cu sonometre care respectă normele europene. Valorile publicate pentru nivelul de vârf la poziția de operator sunt cele mai bune modalități de a evalua la început dacă există un risc ca expunerea de vârf să depășească valoarea inferioară de vârf care declanșează acțiunea. Tabelul de mai jos indică presiunile acustice de vârf tipice pentru diferite surse de zgomot.



Figura 2.3 Nivelurile de vârf ale presiunii acustice de vârf tipice pentru sursele de zgomot cu caracter de impuls

#### Exemplu:

Paznicul unui teren de vânătoare folosește întotdeauna un moderator (amortizor) la pușca sa. Măsurătorile publicate pentru zgomotul combinat al puștii, muniției și moderatorului indică un nivel de vârf de 130 dB(C) și un nivel zilnic de expunere la zgomot de 76 dB(A) la 100 de focuri de armă pe zi.

Numărul de focuri de armă pe zi este limitat la mai puțin de 100. Astfel, valorile inferioare care declanșează acțiunea nu sunt depășite și nu este necesară folosirea mijloacelor de protecție auditivă.

Informațiile privind măsurătorile publicate și măsurile necesare de control al zgomotului atunci când se utilizează o pușcă trebuie să fie consemnate și păstrate. Acestea reprezintă evaluarea riscului de expunere la zgomot.

Alte exemple cum ar fi „ciocanul perforator rotativ” și „operațiunile de îndreptare” sunt incluse în tabelul 2.1 de mai jos:

SURSE DE ZGOMOT CU NIVELE ÎNALTE ALE PRESIUNII ACUSTICE DE VÂRF					
Sursa de zgomot	Nivelul presiunii acustice în dB				
	$L_{Cvârf}$	$L_{Amax}$	$L_{AFmax}$	$L_{Aeq}$	$(L_{A,1s})$
Mașină de fixare a tocurilor	111	97	93	85	
Unitate de îmbuteliere (agregat)	120	105	101	92	
Ciocan perforator rotativ	118	100	99	96	
	126	110	108	100	
Ciocan perforator	123	110	109	106	
Fixarea cuielor în lemn: mașină pneumatică de bătut cuie ciocan de mână	130	108	105	91	(97)
	120	103	100	90	
Pistol pentru bolțuri	130	108	104	-	(96)
	149	126	122	-	(111)
Operațiuni de îndreptare	134	114	111	96	(103)
	140	126	123	107	(115)
Presă cu excentric (10 t)	123	107	102	91	
Ghilotină	138	120	115	-	(107)
Colector pentru componente grele de oțel	136	127	125	-	(120)
Ciocan de forjă: ciocan de matrițat (750 kg) cu dublă acțiune (10 t)	144	126	118	100	(110)
	144	126	122	113	(115)
Bateria piloților cu berbec cu motor diesel (Hohmann)	133	116	113	102	

Tabelul 2.1 Surse de zgomot cu niveluri ridicate ale presiunii acustice de vârf: nivelul presiunii acustice în dB.  
BIA – Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (Institutul pentru Securitatea Profesională).

## 5. PLANIFICAREA EVALUĂRII RISCULUI

Evaluarea cantitativă a expunerii la zgomot va trebui realizată atunci când este probabil ca expunerea să depășească valorile inferioare care declanșează acțiunea. Această secțiune prezintă planificarea, inclusiv selecționarea informațiilor, echipamentului și competențelor de care veți avea nevoie pentru realizarea evaluării.

### 5.1. Competențe necesare

Competențele necesare depind de complexitatea situației. Ca nivel minim, cei care realizează evaluarea trebuie:

- Să cunoască tipurile de muncă desfășurate de lucrători și procesele;
- Să înțeleagă scopul măsurărilor și informațiile necesare pentru evaluarea expunerii;
- Să știe să folosească instrumentele;
- Să aibă cunoștințe de bază în ceea ce privește acustica fizică.



Cei care folosesc măsurătorile sau alte date furnizate trebuie să știe:

- Cum să evalueze expunerea;
- Care sunt acțiunile necesare atunci când valorile limită și cele care declanșează acțiunea sunt depășite;
- Cum să inițieze un program de control al zgomotului.

### Exemplu:

Membrii personalului realizează o evaluare a zgomotului și un program de control al acestuia combinându-și competențele.



Maistrul identifică lucrătorii care pot fi expuși riscului în zonele cu zgomot și oferă informații cu privire la modul de lucru al acestora.

Tehnicianul măsoară zgomotul în locurile identificate de către mastru.

Inspectorul pentru securitate evaluează expunerea și identifică unde trebuie aplicate măsuri pentru controlul zgomotului.

## 5.2. Verificarea situației

Ca sprijin pentru planificarea evaluării, verificați mai întâi problema generală a zgomotului:

- Identificați zonele sau activitățile în care personalul poate fi expus riscului;
- Identificați lucrătorii expuși riscului. Consemnați în special pe cei care sunt în special sensibili la risc, cum ar fi cei care au deja deficiențe de auz, femeile însărcinate și tinerii;
- Verificați dacă zgomotul este constant, variabil sau intermitent;
- Notați toate măsurile simple de control al zgomotului care ar putea fi luate imediat; puteți economisi multe eforturi prin reducerea zgomotului mai degrabă decât prin continuarea evaluării.



Figura 2.4 Verificarea situației

### Exemplu:

O mică fabrică de prelucrare a lemnului are un atelier cu echipament tehnic.

Al doilea atelier este folosit pentru construcție și finisare.

Lucrătorii care pot fi expuși riscului sunt următorii:

- Lucrătorii din atelierul cu echipament tehnic. O evaluare anterioară a zgomotului arată că expunerea zilnică a acestora la zgomot depășește valoarea superioară care declanșează acțiunea. Aceștia poartă deja echipamente de protecție auditivă, însă acest lucru nu este luat în considerare atunci când se face comparația cu valorile care declanșează acțiunea.
- Lucrătorii care folosesc polizoare electrice în cel de-al doilea atelier.
- Un angajat din al doilea atelier care suferă de tinitus.

Zgomotul variază, însă nu are caracter de impuls, deci riscul provine mai degrabă din expunerea zilnică la zgomot decât din presiunea acustică de vârf.

## 5.3. Utilizarea informațiilor existente mai degrabă decât măsurarea zgomotului

Pentru a evalua expunerea individuală la zgomot a lucrătorilor care pot fi expuși la risc, trebuie să se evalueze nivelul de zgomot al fiecărei activități efectuate în cursul unei zile de lucru. Aceste informații pot fi obținute din informațiile publicate privind nivelurile de zgomot, de la producătorii și furnizorii de echipament tehnic sau din măsurători. Trebuie să știți că este necesar să țineți seama de zgomotul produs de toate sursele și de amplificarea datorată spațiului atunci când evaluați nivelul de zgomot la care este expusă o persoană.

Este important să vă asigurați că orice date care nu au fost obținute prin măsurări sunt reprezentative pentru condițiile de lucru vizate și să țineți seama de orice nesiguranță atunci când stabiliți dacă valorile de expunere care declanșează acțiunea sunt depășite. Trebuie să vă amintiți că nivelurile presiunii acustice stabilite pentru poziția operatorului pot fi sporite din cauza reverberațiilor din cameră și din cauza zgomotului de fond.

Evaluarea nivelurilor presiunii acustice pe baza datelor privind puterea acustică poate fi complexă. **Capitolul 1** privind „Principiile acusticii” descrie diferențele dintre nivelul puterii acustice și cel al presiunii acustice, în timp ce **Capitolul 3** privind „Proiectarea locului de muncă” explică modul de evaluare a expunerii al zgomot pe baza datelor referitoare la puterea acustică și a condițiilor acustice de la locul de muncă.

### Exemplu:

Producătorul unei unelte de mână a declarat că nivelul mediu de presiune acustică pentru lucrător este de 85 dB(A) cu o valoare K nesigură de 5 dB. Unealta este folosită între 30 și 60 de minute pe zi într-un spațiu fără alte zgomote. În restul zilei de lucru, lucrătorul muncește într-un birou liniștit unde testele de înțelegere a mesajului verbal au confirmat că nivelul de presiune acustică este mai mic de 70 dB(A).

Lucrătorul se găsește aproape de sursa de zgomot, astfel încât caracteristicile acustice ale spațiului în care își desfășoară activitatea nu pot afecta semnificativ nivelul care ajunge la urechile acestuia. Pentru a ține seama de nesiguranță, se presupune că nivelul mediu de zgomot este 90 dB(A) (85 dB(A) + 5 dB(A) nesiguranță) și se ia în calcul durata cea mai mare de expunere de 60 de minute. Astfel, se presupune că valoarea inferioară de expunere zilnică care declanșează acțiunea de 80dB(A) poate fi depășită.

### 5.4. Instrumente pentru măsurarea zgomotului

Există două tipuri esențiale de instrumente electronice pentru măsurarea nivelului sunetului: sonometre și dozimetre (cunoscute și sub numele de sonometre pentru măsurarea expunerii individuale). Unele aparate de măsurare sunt duale și pot fi folosite atât ca sonometre, cât și ca dozimetre.



Figura 2.5 Sonometru cu calibrator de sunet (Fotografie © și prin amabilitatea Bruel & Kjaer)

Sonometrele măsoară direct nivelul sonor pentru lucrător. În general, sonometrul este mai precis deoarece operatorul supraveghează măsurarea.



Figura 2.6 Dozimetru (Fotografie © și prin amabilitatea Bruel & Kjaer)

Dozimetrele sunt sonometre purtate pe corp care monitorizează expunerea la zgomot în timpul unei întregi ture de lucru sau a unei părți din tura de lucru. Dozimetrul este folosit numai când folosirea unui sonometru nu este posibilă din punct de vedere practic; de exemplu, în cazurile în care accesul este dificil sau când lucrătorul se mișcă foarte mult. Datele înregistrate de dozimetru pot fi modificate în timpul măsurătorilor nesupravegheate, ceea ce le face puțin fiabile.

Unele dozimetre înregistrează nivelul de zgomot la anumite intervale în timpul măsurătorilor, ceea ce ajută la identificarea contribuției diferitelor surse de zgomot

sau activități și este important pentru eliminarea unor posibile rezultate nesigure.

Fie că folosiți un sonometru, fie că folosiți un dozimetru, este important să alegeți un aparat care respectă normele europene. Paravanul pentru protejarea microfonului și calibratorul de sunet compatibil (sursă de sunet calibrată pentru testarea valorii indicate de aparatul de măsură) sunt accesoriile esențiale.

#### Exemplu:

Dozimetrele sunt alese pentru a monitoriza expunerea la zgomot a conducătorului unui elevator cu furcă care intră și iese din zone cu zgomot și a unui alpinist utilitar care lucrează la mare înălțime. Dozimetrele sunt setate pentru a înregistra atât  $L_{eq}$  generală ponderată cu A, cât și  $L_{eq}$  ponderată cu A pentru intervale de 1 minut în timpul perioadei de monitorizare. Cele două seturi de rezultate permit analizarea variației nivelului sonor și oferă în același timp  $L_{eq}$  general pentru întreaga perioadă.

Sonometrul este ales pentru a măsura nivelurile de sunet la care sunt expuși operatorii mașinilor într-un atelier deschis. Măsurările se fac la postul de lucru al operatorilor.

### 5.5. Măsurătorile necesare

#### 5.5.1. Opțiunile de măsurare ale sonometrelor

Ponderarea cu frecvența	Constanta de timp	Funcția	Gama nivelurilor dB
A	F	max	140
C	S	SPL	110
$L_{Lin}$	P	$L_{eq}$	80

Tabelul 2.2 Selecții tipice la un sonometru

Un sonometru include în mod normal opțiuni de măsurare pentru utilizator. Acestea pot fi selectate din meniul de pe afișaj sau prin selectarea butoanelor de pe panoul de comandă. Tabelul 2.2 arată câteva din opțiunile tipice. Unele aparate de măsurat pot avea setări inițiale pentru măsurarea expunerii zilnice și a expunerii de vârf.



- Opțiunile de ponderare cu frecvența trebuie să includă ponderarea cu A și cu C și pot conține un răspuns de frecvență lineară.
- Constantele de timp reglează viteza de răspuns a nivelului afișat al presiunii acustice și poate include următoarele răspunsuri standard:
  - **F** și **S** („Fast” - Rapid și „Slow” - Lent) controlează realizarea unei medii a nivelului RMS al presiunii acustice. F permite ca afișajul să varieze aproximativ în funcție de schimbările percepute în nivelul sonor. **S** presupune un timp mai îndelungat pentru realizarea mediei care atenuează schimbările mai rapide ale nivelului.
  - Pare un ritm de creștere rapid care permite indicarea nivelului presiunii acustice de vârf.
- Opțiunile referitoare la funcții includ:
  - max – RMS maxim sau vârful maxim în timpul măsurării
  - **SPL** sau **LP** – nivelul imediat al presiunii acustice;
  - **L<sub>eq</sub>** (nivelul echivalent continuu) nivelul mediu al presiunii acustice pe durata măsurătorii. **L<sub>eq</sub>** este de asemenea indicat ca **LA<sub>eq</sub>** sau **L<sub>ceq</sub>** pentru a arăta măsurările în care s-a realizat ponderarea cu **A** sau **C**.
- Controlul domeniului de niveluri permite utilizatorului să seteze domeniului de operare a aparatului de măsură în funcție de nivelul zgomotului. Aceste domenii sunt adesea, dar nu întotdeauna, identificate prin limita superioară a domeniului indicator în dB. Unele aparate de măsură funcționează pe un singur domeniu larg și nu au funcția de control al domeniului nivelurilor.

### 5.5.2. Măsurători ale expunerii zilnice la zgomot

Măsurările **SPL** or **L<sub>p</sub>** pot fi folosite atunci când sunetul este relativ constant. La sonometru, aveți nevoie de următoarele funcții:

- SPL;
- ponderare cu A;
- constantele de timp S or F, răspunsul mai lent al constantei de timp S va echilibra micile fluctuații;
- un domeniu adecvat de niveluri pentru măsurători.

#### Exemplu:

O mașină casnică de tuns iarba alimentată cu benzină produce un sunet constant. **SPL** este măsurat cu un sonometru plasat la înălțimea mâinii utilizatorului în lateral pe măsură ce se mișcă pe peluză. Majoritatea variațiilor de nivel sunt echilibrate prin selectarea

răspunsului de tip **S**. Valoarea finală înregistrată este între 81 și 82 dB(A).

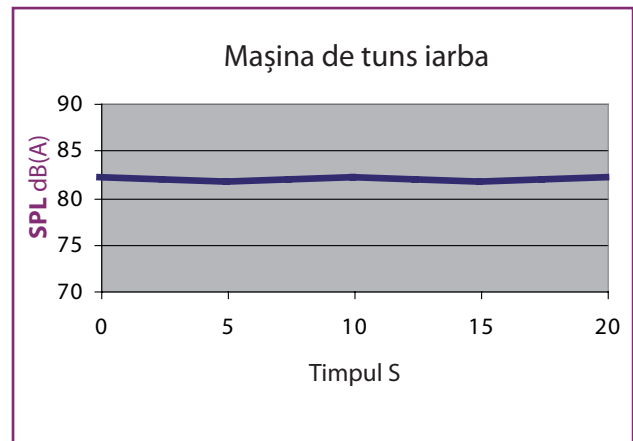


Figura 2.7 Sunetul provenit de la o mașină casnică de tuns iarba alimentată cu benzină reprezentat în timp

Măsurarea **L<sub>eq</sub>** poate fi folosită atât pentru sunetul constant, cât și pentru cel variabil. La sonometru, aveți nevoie de următoarele funcții:

- **L<sub>eq</sub>**;
- ponderare cu A;
- un domeniu de niveluri adecvat pentru măsurare.

#### Exemplu:

O mașină pentru mărunțirea resturilor vegetale produce sunete variabile. **SPL** indicat de un sonometru instalat la nivelul operatorului variază între 69 și 87 dB(A). **L<sub>eq</sub>** măsurat pe parcursul a patru cicluri de funcționare tipică este de 82 dB(A).

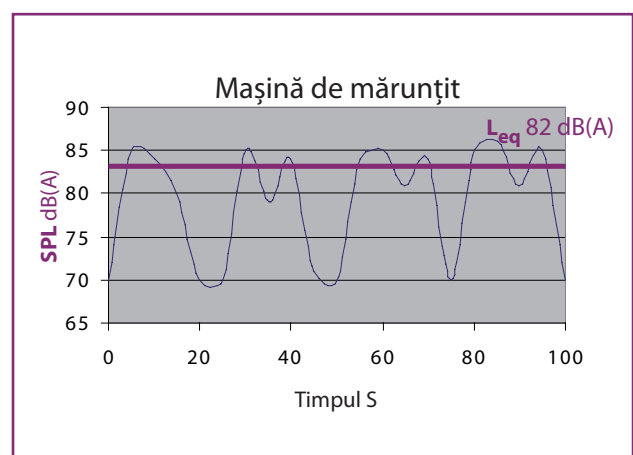


Figura 2.8 Zgomotul variabil produs de mașina de mărunțit reprezentat în timp, cu **L<sub>eq</sub>** final la sfârșitul perioadei

### 5.5.3. Măsurători ale expunerii la presiunea acustică de vârf

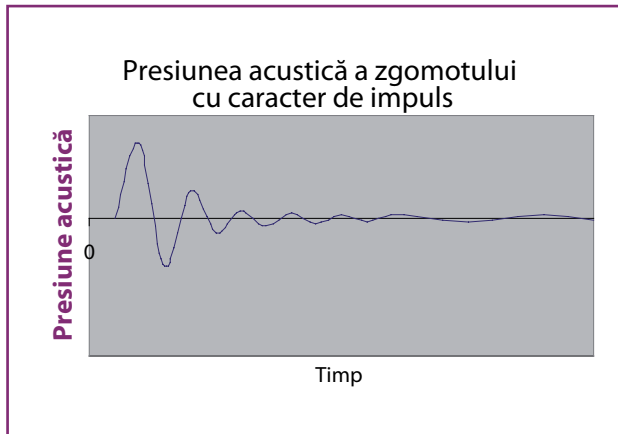


Figura 2.9 Unda presiunii acustice a unui sunet cu caracter de

Pentru aceasta, aveți nevoie de măsurarea celei mai mari valori a presiunii acustice instantanee. La sonometru, aveți nevoie de următoarele funcții:

- constanta de timp P (de vârf) ;
- indicarea valorii maxime;
- ponderarea cu frecvența C;
- un domeniu de măsurare până la cel puțin 140 dB.

În cazul în care presiunea acustică de vârf poate fi mai mare de 140 dB, trebuie să vă asigurați că aparatul de măsură pe care îl folosiți are domeniul de măsurare necesar.

#### Exemplu:

Măsurările realizate de către utilizatorul unei mașini pneumatice pentru bătut cuie sunt înregistrate cu ajutorul unui sonometru prevăzut cu un microfon de sensibilitate joasă pentru a permite măsurarea valorilor de până la 155 dB. Atât presiunea acustică de vârf ponderată cu C, precum și Leq ponderat cu A sunt măsurate pe o perioadă de funcționare tipică de 5 minute.

## 6. MĂSURAREA

### 6.1. Pregătirea

Urmați instrucțiunile producătorului:



Figura 2.10 Pregătirea măsurării: instrucțiunile producătorului

### 6.2. Măsurarea cu sonometrul

- Faceți măsurători în fiecare spațiu cu zgomot în care lucrează o persoană sau prin care trece aceasta în timpul programului de lucru. Expunerile la mai puțin de 70 dB(A) pot fi ignorate de obicei, însă nu uitați de zgomotul generat de aparatele radio, combinele muzicale individuale, comunicarea verbală, dacă aceasta are o pondere semnificativă, și contribuția sunetului intermitent de nivel înalt la expunerea zilnică.
- Evitați reflexia zgomotului de propriul dumneavoastră corp ținând paratul de măsură cu brațul întins sau instalați-l pe un trepied și așezați-vă la o distanță de cel puțin 50 cm de partea posterioară a aparatului.
- Măsurați zgomotul în locul în care ar trebui să fie capul lucrătorului, îndreptând aparatul către sursa de sunet. Dacă realizați măsurarea în prezența lucrătorului, încercați să-l poziționați ușor lateral și așezați microfonul la cel puțin 15 cm distanță de capul acestuia.



Figura 2.11 Măsurarea nivelului de sunet la urechea unui lucrător (Fotografie © și prin amabilitatea Comitetului Executiv pentru Sănătate și Securitate – Marea Britanie)

- Acolo unde sunetul este variabil, măsurați Leq pe o durată suficient de mare încât să obțineți un nivel mediu. Va fi poate necesar să măsurați Leq pe întreaga durată a prezenței persoanei. Dacă faceți măsurătoarea pe o perioadă mai scurtă, așteptați ca valoarea indicată să se stabilească în limita a 1 dB, sau măsurați pe perioada unui număr complet de cicluri dacă operațiunea este ciclică.
- Când măsurați evenimente de foarte scurtă durată, măsurați Leq ponderat cu A pe parcursul unuia sau mai multor evenimente complete și notați numărul de evenimente măsurate.

- Măsurați atât nivelul ponderat cu A care contribuie la expunerea zilnică la zgomot, cât și presiunea acustică de vârf ponderată cu C a sunetelor intermitente de nivel înalt.

Nu uitați să notați:

- Lucrătorul sau lucrătorii la care este aplicabilă măsurarea.
- Activitatea desfășurată pe parcursul măsurării.
- Locul în care s-a efectuat măsurarea.
- Nivelele de zgomot măsurate și durata măsurării.
- Nivelul zgomotului de fond dacă este semnificativ.
- Durata tipică a expunerii sau numărul de evenimente măsurate, și numărul de evenimente dintr-o zi lucrătoare.
- Mijloacele de protecție auditivă purtate de către lucrător.

### Exemplu:

Fișă de măsurare cu un sonometru pentru evaluarea expunerii operatorului unei mașini:

Măsurarea zgomotului la International Widgets				
Locul de muncă	Mașina de ștanțat pentru dispozitive Operator șlefuire mulate / expediere			
Data măsurării	31 aprilie 2006			
Detalii cu privire la instrumente				
Aparat de măsură	Tip 123	Număr de serie 12345		
Calibrator	Tip 456	Număr de serie 54321		
Mașina de ștanțat pentru dispozitive				
Sursa de zgomot	Leq dB(A)	Vârf dB(C)	Durata de măsurare	Durata de expunere
Poziția operatorului	89	115	300 secunde	4 ore
Punctul de colectare a dispozitivelor	86	111	50 secunde	30 minute
Curățarea mașinii cu aer comprimat	97	126	200 secunde	45 minute
Ambalarea și expedierea dispozitivelor	<70	108	100 secunde	1 oră și 30 de minute
Măsurători realizate de	R Green			

### 6.3. Măsurarea cu dozimetrul



Figura 2.12 Microfonul dozimetrului poziționat pe umăr

- Poziționați microfonul pe umăr, în mod ideal aproape de articulația umărului pentru a nu atinge gâtul sau a se freca de haine. Așezați aparatul la loc sigur într-un buzunar pentru a nu-l deteriora.
- Măsurați expunerea la zgomot pe parcursul întregii zile lucrătoare sau pe o perioadă mai scurtă, reprezentativă pentru expunerea la zgomot pe parcursul zilei.
- Evitați măsurătorile foarte scurte care indică valori în doze mici, deoarece acestea pot fi inexacte din cauza rezoluției limitate a afișajului aparatului de măsură.
- Nu uitați să notați:
  - Lucrătorul care a purtat dozimetrul.
  - Activitatea desfășurată pe parcursul perioadei de monitorizare (această rubrică poate fi completată chiar de către lucrător).
  - Durata măsurării și durata expunerii zilnice la zgomot.
  - Mijloacele de protecție auditivă purtate de către lucrător.

#### Exemplu:

Fișă de măsurare pentru dozimetrul purtat pe parcursul întregii zile lucrătoare.

Măsurarea zgomotului cu ajutorul dozimetrului la Școala St Swithin's			
Numele angajatului	D. Brown		
Locul de muncă	Profesor de sport		
Data măsurării	31 iunie 2006		
Detalii cu privire la instrumente			
Dozimetrul	Tip DM 234	Număr de serie 654	Microfonul plasat pe umăr
Calibrator	Tip C 789	Număr de serie 432	
Expunerea zilnică pentru perioada de măsurare 81 dB(A)			
Activități pe parcursul zilei			
Ora	Perioada lecției	Activitatea	Locația
9 - 9.15	-	Prezența	Sala 12
9.15 - 10.15	1	Hochei	Teren
10.15 - 11.15	2	Aerobic	Sala de aerobic
11.15 - 11.30	Pauză		Cancelarie
11.30 - 12.30	3	Tenis	Terenul de tenis
12.30 - 13.30	Prânz		Cancelarie
13.30 - 14.30	4	Perioadă liberă	Cancelarie
14.30 - 14.45	Pauză	Pregătire	Sala de gimnastică
14.45 - 15.45	5	Gimnastică	Sala de gimnastică
După programul de școală			
16.00 - 17.00		Echipa de fotbal	Teren

Istoric – valori individuale ale  $L_{eq}$  ponderat cu A pentru intervale secvențiale de 15 minute în perioada de monitorizare.

Sfârșitul perioadei	$L_{eq}$ dB(A)	Sfârșitul perioadei	Leq dB(A)
9.15	76	13.15	73
9.30	79	13.30	72
9.45	78	13.45	71
10.00	77	14.00	<70
10.15	77	14.15	<70
10.30	86	14.30	<70
10.45	88	14.45	74
11.00	90	15.00	83
11.15	87	15.15	83
11.30	74	15.30	84
11.45	78	15.45	80
12.00	77	16.00	72
12.15	79	16.15	82
12.30	77	16.30	78
12.45	74	16.45	80
13.00	75	17.00	78

Rezultatele înregistrate de dozimetru arată că profesorul este expus la zgomot mai puternic decât valoarea inferioară care declanșează acțiunea, deoarece expunerea zilnică la zgomot este de 81 dB(A). Istoricul arată că lecția de aerobic este perioada cu cel mai înalt nivel de zgomot de pe parcursul zilei.

### 6.4. După măsurare

Urmați instrucțiunile producătorului:

- Reverificați nivelul bateriei aparatului de măsură și a calibratorului acestuia.
- Reverificați și notați valorile indicate de aparatul de măsură folosind calibratorul.

Scoateți bateriile din aparat și din calibrator pentru a nu se deteriora atât timp cât acestea nu sunt folosite.

### 6.5. Măsurarea zgomotului aproape de ureche



Expunerea la zgomotul provenit de la surse apropiate de ureche cum ar fi căștile de comunicare sau receptoarele pentru ureche sau atunci când se poartă căști de protecție împotriva zgomotului produs de focurile de armă sau căști pentru motocicliști nu poate fi evaluată prin măsurarea cu un sonometru sau un dozimetru.



Figura 2.13 Măsurarea zgomotului la nivelul urechii prin metodele HATS și MIRE (Fotografie © și prin amabilitatea Comitetului Executiv pentru Sănătate și Securitate – Marea Britanie)  
Corect: Simulator pentru cap și trunchi (sursa HEAD Acoustics GmbH, Germania)  
Părăsit: MIRE



Nivelul de zgomot poate fi evaluat doar prin măsurarea în ureche. Există două metode de măsurare, tehnica instalării microfonului în ureche (MIRE), descrisă de EN ISO 11904-1:2002, și o tehnică care folosește un simulator artificial pentru cap și trunchi (HATS) descris de ISO 11904-2:2004. Aceste măsurători sunt complexe și vor fi desfășurate doar de persoanele competente.

## 7. ANALIZA REZULTATELOR EVALUĂRII

### 7.1. Calcularea expunerii la zgomot

#### 7.1.1. Metode de calcul

Expunerea la zgomot este calculată cu ajutorul nivelului și duratei fiecărei perioade de expunere la zgomot de pe parcursul zilei. Sunt disponibile o multitudine de metode simple, utilizând grafice, nomograme și programe de calculator. În cele ce urmează este prezentat un exemplu de metodă simplă de calculare a expunerii prin însumarea punctelor de expunere<sup>22</sup>.

1. Pentru nivelurile măsurate ale presiunii acustice sau  $L_{eq}$ , citiți punctele de expunere corespunzătoare din Tabelul 2.1.
2. Înmulțiți numărul de puncte cu numărul de ore de expunere la nivelul corespunzător;  
sau

Pentru măsurarea evenimentelor distincte, înmulțiți numărul de puncte de expunere (PE) cu durata măsurării în ore (t) și numărul de evenimente dintr-o zi (N) și apoi împărțiți la numărul de evenimente măsurate (m).

$$\frac{PE \times t \times N}{m}$$

3. Însumați punctele de expunere pentru toate perioadele de expunere de pe parcursul zilei.
4. Căutați în coloana 3  $L_{EX,d}$  corespunzătoare punctelor totale de expunere din coloana 2.
5. Dacă este necesară și calcularea nivelului de expunere săptămânală la zgomot, însumați punctele de expunere pe parcursul săptămânii și veți obține media săptămânală prin împărțirea valorii totale la 5.

După Tabelul 2.3 sunt prezentate câteva exemple de măsurători realizate.

Nivelul presiunii sonore sau $L_{eq}$ dB(A)	Puncte de expunere	Nivelul zilnic de expunere la zgomot ( $L_{EX,d}$ ) dB(A)
104	1000	95
103	800	94
102	640	93
101	500	92
100	400	91
99	320	90
98	250	89
97	200	88
96	160	87
95	130	86
94	100	85
93	80	84
92	64	83
91	50	82
90	40	81
89	32	80
88	25	79
87	20	78
86	16	77
85	13	76
84	10	75
83	8,0	
82	6,4	
81	5,0	
80	4,0	
79	3,2	
78	2,5	
77	2,0	
76	1,6	
75	1,3	

Tabelul 2.3 Tabelul de calculare a punctelor de expunere la zgomot

22. Un singur punct de expunere la zgomot corespunde unei expuneri zilnice individuale la zgomot de 65 dB(A).

## Exemple: Calcularea expunerii folosind punctele de expunere la zgomot:

### Exemplul 1

Șlefuirea mulajelor				
Sursa de zgomot	$L_{eq}$ dB(A)	Vârf dB(C)	Durata de măsurare	Durata de expunere
Poziția operatorului	89	115	300 secunde	4 ore
Punctul de colectare a mulajelor	86	111	50 secunde	30 minute
Curățarea mașinii cu aer comprimat	97	126	200 secunde	45 minute
Ambalarea mulajelor și expedierea	<70	108	100 secunde	1 ora și 30 de minute

Detalii privind expunerea	Puncte de expunere
4 ore la 89 dB(A)	$4 \times 32 = 128$
0.5 ore la 86 dB(A)	$0,5 \times 16 = 8$
45 minute la 97 dB(A)	$0,75 \times 200 = 150$
Expunerea la mai puțin de 70dB(A) este ne semnificativă	0
<b>Total puncte de expunere</b>	<b>286</b>
<b>Nivelul zilnic de expunere la zgomot</b>	<b>Între 89 și 90 dB(A)</b>

### Exemplul 2

Se măsoară zgomotul produs de tragerea a patru focuri de armă ( $m = 4$ ).  $L_{eq}$  este de 102 dB(A) ( $PE = 640$ ) în timpul unei perioade de măsurare de 100s ( $t = 100$  secunde = 0,028 ore). În mod normal, operatorul trage 10 focuri de armă pe zi ( $N=10$ ). În spațiul său de lucru, zgomotul de fond este mai mic de 75 dB(A).

Detalii privind expunerea	Puncte de expunere
10 focuri de armă din care 4 focuri de armă în 100s duce la un $L_{eq}$ de 102 dB(A)	$(640 \times 0,028 \times 10)/4 = 45$
<b>Total puncte de expunere</b>	<b>45</b>



#### Formule pentru calcularea expunerii la zgomot:

**Expunerea zilnică la zgomot** ( $L_{EX,d} = L_{EX,8H}$ ) este calculată prin însumarea tuturor expunerilor la zgomot de pe parcursul zilei, ca media ponderată cu durata a nivelurilor de expunere la zgomot pentru o zi lucrătoare nominală de 8 ore, astfel cum este descrisă de standardele internaționale ISO 1999:1990, punctul 3.6. Aceasta nu este o simplă adunare, deoarece nivelurile exprimate în dB sunt valori logaritmice, nu lineare.

#### La măsurarea $L_{eq}$ sau SPL:

$$L_{EX,d} = 10 \log_{10} \left[ \frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^{i=n} T_i \cdot 10^{0.1(L_{Aeq,i})} \right]$$

#### unde:

ziua lucrătoare cuprinde un număr  $n$  de perioade de timp distincte, și

$T_0 = 8$  ore = 28 800 secunde;

$T_i =$  durata perioadei  $i$ , în secunde;

$(L_{Aeq,i})_i =$  nivelul echivalent continuu al presiunii acustice ponderat cu A (sau nivelul presiunii acustice) la care este expusă persoana pe parcursul perioadei  $i$ ; și

$$\sum T_i = T_e = \text{durata expunerii zilnice a persoanei la zgomot, în secunde}$$

#### La măsurarea $L_{eq}$ al evenimentelor distincte:

$$L_{EX,d} = L_{eq} + 10 \log_{10} \left[ \frac{n \cdot t}{m \cdot T_0} \right]$$

#### unde:

$n =$  numărul de evenimente care implică producerea de zgomot de pe parcursul unei zile lucrătoare

$m =$  numărul de evenimente din perioada de măsurare

$T_0 = 8$  ore = 28 800 secunde

$t =$  durata măsurării





### Formule pentru calcularea expunerii la zgomot:

#### Nivelul săptămânal de expunere la zgomot

( $L_{EX,W} = L_{EX,8h}$ ) este calculat prin însumarea tuturor expunerilor la zgomot de pe parcursul săptămânii, ca medie ponderată cu durata a nivelurilor de expunere zilnică la zgomot pentru o săptămână nominală de 5 zile lucrătoare de opt ore, astfel cum este descris de standardele internaționale ISO 1999:1990, punctul 3.6. Aceasta nu este o simplă adunare, deoarece nivelurile exprimate în dB sunt valori logaritmice, nu lineare.



### Formule pentru calcularea expunerii la zgomot:

Standardul ISO 9612 "Acustică – Măsurarea și calcularea expunerii la zgomot la locul de muncă – metoda tehnologică" oferă strategii de măsurare pentru evaluarea expunerii la zgomot. Metodele descrise de standard sunt menite să optimizeze efortul necesar pentru a obține un anumit grad de acuratețe. Aceste proceduri sunt mai complexe și mai detaliate decât procedurile simple descrise în acest ghid, însă sunt necesare dacă se cere un grad înalt de precizie a măsurării.

#### Nivelul săptămânal de expunere la zgomot poate fi exprimat matematic astfel:

$$L_{EX,W} = 10 \log_{10} \left[ \frac{1}{5} \sum_{i=1}^{i=m} 10^{0.1(L_{EX,8h,i})} \right]$$

#### unde:

( $L_{EX,8h,i}$ )<sub>i</sub> = valorile  $L_{EX,d}$  pentru fiecare dintre numărul „m” de zile lucrătoare din săptămână luate în considerare

### 7.1.2. Nesiguranța măsurării

Toate măsurătorile sunt însoțite de un anumit grad de nesiguranță. Acolo unde apar variații ale nivelului sau ale modului de lucru, pot fi necesare mai multe măsurători și poate fi oportun să se realizeze evaluarea în ziua cu expunerea cea mai probabilă.

Măsurarea prezintă și un grad de nesiguranță din cauza preciziei sonometrului și a metodologiei aplicate. Prima sursă de nesiguranță este echipamentul de măsurare, iar cea de-a doua este legată de alegerea situațiilor reprezentative din punct de vedere statistic din cauza variațiilor expunerii de la o zi la alta și a variațiilor dintre măsurătorile repetate (eșantionare). Sonometrele de tipul 1 sau de clasa I sunt cele mai precise aparate de măsurare pentru măsurătorile de câmp. Sonometrele și dozimetrele de tipul 2 sau de clasa a II-a sunt mai puțin precise. Cu toate acestea, oricare ar fi aparatul folosit, este posibil ca, în multe situații, nesiguranța cauzată de variațiile condițiilor de expunere să fie mai semnificativă decât nesiguranța cauzată de precizia instrumentelor.

În orice caz, un raport de evaluare corespunzător include valoarea de nesiguranță a măsurătorilor bazate pe aceste proceduri.

Totuși, articolul 4 din Directiva 2003/10/CE stipulează că:

2. Metodele și aparatura folosite sunt adaptate la condițiile existente, luând în considerare, în special, caracteristicile zgomotului care este măsurat, durata expunerii, factorii de mediu și caracteristicile aparatului de măsură.
- Aceste metode și această aparatură permit să se determine parametrii definiți la articolul 2 și să se decidă dacă, într-o situație dată, valorile stabilite la articolul 3 sunt depășite.
3. Metodele folosite pot cuprinde eșantionarea, care este reprezentativă pentru expunerea personală a lucrătorului.
  4. Evaluarea și măsurarea prevăzute la alineatul (1) se planifică și se efectuează de către serviciile competente la intervale adecvate, luând în considerare, în special, dispozițiile articolului 7 din Directiva 89/391/CEE privind competențele necesare în termeni de servicii sau persoane. Datele obținute din evaluarea și măsurarea nivelului de expunere la zgomot se păstrează într-o formă care să permită consultarea lor la o dată ulterioară.
  5. Atunci când se aplică prezentul articol, aprecierea rezultatelor măsurătorii ia în considerare inexactitățile de măsurare determinate în conformitate cu practica metrologică.
  6. În temeiul articolului 6 alineatul (3) din Directiva 89/391/CEE, angajatorul acordă o atenție deosebită, în desfășurarea evaluării riscului, următoarelor elemente:
    - (a) nivelul, tipul și durata expunerii, inclusiv expunerea la zgomot intermitent;

- (b) valorile limită de expunere și valorile de expunere care declanșează acțiunea, stabilite la articolul 3 din prezenta directivă;
- (c) orice impact asupra sănătății și securității lucrătorilor aparținând unor grupe de risc deosebit de sensibile;
- (d) în măsura în care este posibil din punct de vedere tehnic, orice impact asupra sănătății și securității lucrătorilor rezultat din interacțiuni între zgomot și substanțe ototoxice din mediul profesional și între zgomot și vibrații;
- (e) orice impact indirect asupra sănătății și securității lucrătorilor rezultat din interacțiuni între zgomot și semnalele de avertizare sau alte sunete care trebuie păstrate pentru a reduce riscul de accidente;
- (f) informații privind emisia de zgomot furnizate de producătorii echipamentelor de lucru în conformitate cu directivele comunitare pertinente;
- (g) existența unor echipamente de lucru alternative, proiectate pentru a reduce emisia de zgomot;
- (h) extinderea expunerii la zgomot peste orele de lucru normale, pe răspunderea angajatorului.

## 7.2. Identificare surselor semnificative de zgomot

Reducerea zgomotului este cel mai bine realizată atunci când se iau măsuri cu privire la zonele și activitățile care contribuie în cea mai mare măsură la expunerea zilnică la zgomot. Sursa cea mai semnificativă nu este neapărat cea care produce cel mai înalt nivel de sunet, ci cea care contribuie cu cele mai multe puncte de expunere la nivelul zilnic de expunere la zgomot.

### Exemplu:

Operator șlefuire mulaje	Puncte de expunere
Poziția operatorului	128
Punctul de colectare a mulajelor	8
Curățarea mașinii cu aer comprimat	150
Colectarea mulajelor și expedierea	0
Total puncte de expunere	286
<b>Nivelul zilnic de expunere la zgomot</b>	<b>Între 89 și 90 dB(A)</b>

Cum cele mai înalte puncte de expunere la zgomot sunt la curățarea mașinii cu aer comprimat, această sarcină este prioritară pentru controlarea zgomotului sau reducerea riscului. Cea de-a doua prioritate pentru luarea de măsuri este reducerea zgomotului înregistrat la nivelul operatorului.

## 7.3. Interacțiunea dintre zgomot, substanțele ototoxice legate de activitatea desfășurată și vibrații

Studiile științifice au dus la acceptarea la scară largă a faptului că zgomotul interacționează atât cu substanțele ototoxice, cât și cu vibrațiile (a se vedea de asemenea Capitolul 7, punctul 4.1). Articolul 4 alineatul (6) litera (d) din Directiva 2003/10/CE confirmă acest lucru, solicitând ca aceste interacțiuni să fie luate în considerare în evaluarea riscului în măsura în care acest lucru este posibil din punct de vedere tehnic.

Capitolul 7 privind „*Deteriorarea auzului și supravegherea sănătății*” include o listă neexhaustivă a substanțelor chimice ototoxice legate de industriile vizate.

În prezent, nu sunt disponibile relații exacte cantitative între doză și răspuns pentru aceste interacțiuni, chiar pentru substanțele ototoxice incluse în listă, și nu se știu foarte multe lucruri despre interacțiunile dintre zgomot și vibrații.

Este imposibil în prezent să se ofere reguli pragmatice de evaluare a riscului cu valori de prag pentru aceste interacțiuni. Sunt necesare cercetări suplimentare, de exemplu prin conferințe științifice la nivelul statelor membre și la nivel european.

Pentru a asigura măsuri preventive, în ciuda lipsei de date științifice cu privire la relația doză-răspuns, unii experți sunt de părere că ar trebui micșorată valoarea care declanșează acțiunea de supraveghere a sănătății (teste audiometrice) cu 5 dB pentru expunerile combinate la zgomot și substanțe ototoxice sau la zgomot și niveluri înalte de vibrații, pe lângă valoarea care declanșează acțiunea impusă de Directiva 2002/44/CE<sup>23</sup> privind „vibrațiile”. Studiile științifice arată că atât vibrația mâinii, cât și cea a brațului interacționează cu expunerea la zgomot. Cu toate acestea, relațiile exacte dintre doză și răspuns nu sunt încă disponibile pentru aceste interacțiuni. Orientări pe această temă sunt furnizate în Capitolul 7.

## 7.4. Cerințe privind mijloacele de protecție auditivă

Directiva cere ca, la aplicarea valorilor limită de expunere, stabilirea expunerii efective a lucrătorului la zgomot să țină seama de atenuarea realizată de mijloacele individuale de protecție auditivă purtate de lucrător. Expunerea la zgomot atunci când sunt purtate mijloacele de protecție este evaluată pe baza măsurării nivelului de expunere la zgomot al lucrătorului astfel echipat și a calculelor ce folosesc date standard rezultate din testele efectuate cu purtarea echipamentului de protecție. Orientări cu privire la acest subiect puteți găsi în Capitolul 5 privind „*Echipamentul individual de protecție (EIP): caracteristici și selecția mijloacelor individuale de protecție auditivă (MIPA)*”.

23. Directiva 2002/44/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 25 iunie 2002 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscul generat de agenții fizici (vibrații), JO L 177 din 06.07.2002, p. 13.

## 8. INFORMAREA, CONSULTAREA, PARTICIPAREA ȘI FORMAREA LUCRĂTORILOR

Directiva Cadru 89/391/CEE (articolele 10, 11, 12) cere angajatorului să ia măsurile corespunzătoare pentru a informa, consulta, forma și asigura participarea lucrătorilor și/sau a reprezentanților lor în toate problemele privind sănătatea și securitatea lucrătorilor la locul de muncă, în conformitate cu legislația și/sau practica națională.

În special, Directiva 2003/10/CE (articolele 8 și 9) stipulează următoarele:

### **Articolul 8:**

Fără a aduce atingere articolelor 10 și 12 din Directiva 89/391/CEE, angajatorul asigură informarea și formarea lucrătorilor expuși la locul de muncă la zgomot cu valori egale sau mai mari decât valorile inferioare de expunere care declanșează acțiunea și a reprezentanților acestor lucrători, cu privire la riscurile generate de expunerea la zgomot, în special referitor la:

- (a) natura acestor riscuri;
- (b) măsurile luate în aplicarea prezentei Directive, pentru a elimina sau a reduce la minim riscurile

- datorate zgomotului, inclusiv împrejurările în care se aplică aceste măsuri;
- (c) valorile limită de expunere și valorile de expunere care declanșează acțiunea stabilite la articolul 3 din prezenta Directivă;
- (d) rezultatele evaluării și măsurării zgomotului, realizate în aplicarea articolului 4 din prezenta Directivă, însoțite de o explicație a semnificației lor și a riscurilor potențiale;
- (e) folosirea corectă a mijloacelor de protecție auditivă;
- (f) utilitatea și metoda de depistare și semnalare a simptomelor vătămării auzului;
- (g) condițiile în care lucrătorii au dreptul la supravegherea sănătății și scopul acestei supravegheri, în conformitate cu articolul 10 din prezenta Directivă;
- (h) practicile profesionale sigure care reduc la minim expunerea la zgomot.

### **Articolul 9:**

Consultarea și participarea lucrătorilor sau a reprezentanților lor se desfășoară în conformitate cu articolul 11 din Directiva 89/391/CEE în chestiunile reglementate de prezenta Directivă, în special:

- evaluarea riscurilor și identificarea măsurilor care trebuie luate, prevăzute la articolul 4,
- măsurile destinate să elimine sau să reducă riscurile generate de expunerea la zgomot, prevăzute la articolul 5,
- alegerea mijloacelor de protecție auditivă individuale prevăzute la articolul 6 alineatul (1) litera (c).





## CAPITOLUL 3: Proiectarea locului de muncă

1. CERINȚELE DIRECTIVEI .....	58
2. INFLUENȚA ÎNCĂPERII (PRACTIC) .....	58
2.1. Reflexia și absorbția .....	58
2.2. Câmpul direct și reverberant .....	59
3. CARACTERIZAREA ÎNCĂPERII .....	60
3.1. Perioada de reverberație.....	60
3.2. Curba de distribuție a sunetului în spațiu.....	60
4. SOLUȚII PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA ACTIVITĂȚII LA LOCUL DE MUNCĂ .....	61
4.1. Modificări ale locului de muncă.....	61
4.2. Instalarea materialelor și dispozitivelor absorbante .....	61
5. CALCULAREA PREDICȚIEI DE ZGOMOT .....	62

# 1. CERINȚELE DIRECTIVEI

Articolul 6 din Directiva cadru 89/391/CEE<sup>24</sup> stabilește obligațiile generale ale angajatorilor:

- În cadrul răspunderilor sale, angajatorul ia măsurile necesare pentru protecția securității și sănătății lucrătorilor, inclusiv pentru prevenirea riscurilor profesionale și asigurarea informării și formării, precum și asigurarea organizării și mijloacelor necesare.

Angajatorul trebuie să vegheze la adaptarea acestei măsuri, ținând seama de schimbarea împrejurărilor, cu scopul de a îmbunătăți situațiile existente.

- Angajatorul aplică măsurile menționate mai sus pe baza următoarelor principii generale de prevenire:
  - evitarea riscurilor;
  - evaluarea riscurilor care nu pot fi evitate;
  - combaterea riscurilor la sursă;
  - adaptarea muncii în funcție de persoană, în special în ce privește proiectarea locurilor de muncă, alegerea echipamentului de lucru și a metodelor de producție și de lucru, în vederea, în special, a atenuării muncii monotone și a muncii normate și a reducerii efectelor acestora asupra sănătății;
  - adaptarea la progresul tehnic;
  - înlocuirea aspectelor periculoase prin aspecte nepericuloase sau mai puțin periculoase;
  - dezvoltarea unei politici de prevenire cuprinzătoare și coerente, care să includă tehnologia, organizarea muncii, condițiile de muncă, relațiile sociale și influența factorilor legați de mediul de lucru;
  - acordarea priorității măsurilor de protecție colectivă față de cele de protecție individuală;
  - acordarea de instrucțiuni corespunzătoare lucrătorilor.

Angajatorul trebuie să asigure respectarea următoarelor dispoziții ale articolului 9 din Directiva cadru 89/391/CEE:

- Angajatorul:
  - trebuie să dispună de o evaluare a riscurilor privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, inclusiv a celor referitoare la grupurile de lucrători expuși unor riscuri speciale;

- decide care sunt măsurile de protecție ce urmează a fi luate și, dacă este necesar, care este echipamentul de protecție care poate fi utilizat;

În sfârșit, articolul 5 din Directiva 2003/10/CE<sup>25</sup> privind expunerea la zgomot include dispoziții referitoare la prevenirea sau reducerea expunerii:

- Luând în considerare progresul tehnic și disponibilitatea măsurilor de control al riscului la sursă, riscurile generate de expunerea la zgomot se elimină la sursă sau se reduc la minim.

Reducerea acestor riscuri are la bază principiile generale de prevenire și iau în considerare în special:

- alte metode de lucru care necesită mai puțină expunere la zgomot;
- alegerea unor echipamente de lucru adecvate, având în vedere natura muncii, care să emită cât mai puțin zgomot posibil, inclusiv posibilitatea de a pune la dispoziția lucrătorilor echipamentul de lucru care respectă dispozițiile comunitare, cu scopul sau efectul de a limita expunerea la zgomot;
- proiectarea și amenajarea locurilor de muncă și a posturilor de lucru.

## 2. INFLUENȚA ÎNCĂPERII (PRACTIC)

### 2.1. Reflexia și absorbția

**Toate sunetele emise într-un atelier se reflectă de pereții încăperii. Aceste sunete reflectate sporesc apoi expunerea la sunet în încăpere.**

- De fiecare dată când un sunet atinge un perete, o parte din energia sa este reflectată
- În consecință, încăperea influențează atmosfera acustică; acest fenomen este denumit „reverberație”
  - Expunerea totală rezultă din totalitatea sunetelor emise în mod direct de către echipamente și a reflexiilor multiple care ajung în aceeași locație
  - Dispozitive absorbante pot fi amplasate pe suprafețele încăperilor sau ecrane deflectoare pot fi suspendate în calea sunetului pentru a atenua sunetul reflectat; aceste sisteme sunt detaliate mai jos (vezi secțiunea 4.2).

24. Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă, JO L 183, 29.6.1989, p. 1.

25. Directiva 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot), JO L 42, 15.2.2003, p. 38.

**Exemple:**

Două tipuri de influențe acustice extreme ale încăperilor sunt o catedrală (grad înalt de reverberație) și un mic birou căptușit cu materiale absorbante și covoare, în timp ce zona cea mai absorbantă este, desigur, aerul liber!

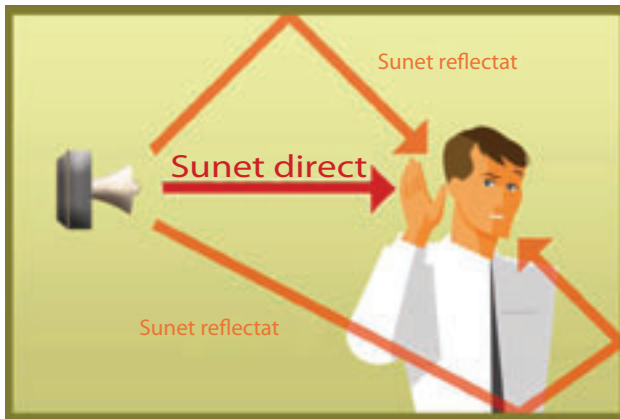


Figura 3.1: Sunetul emis de către o sursă acustică este reflectat de pereții locului de muncă. Lucrătorul este expus unei combinații de sunet reflectat și sunet direct.

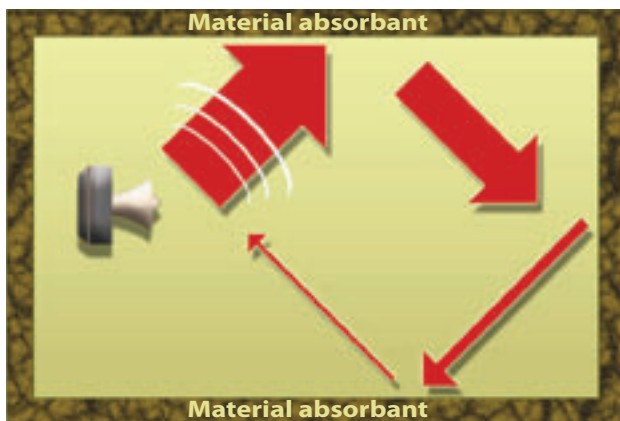


Figura 3.2: Materialele și dispozitivele absorbante reduc sunetul reflectat, permițând astfel o reducere a efectului încăperii.

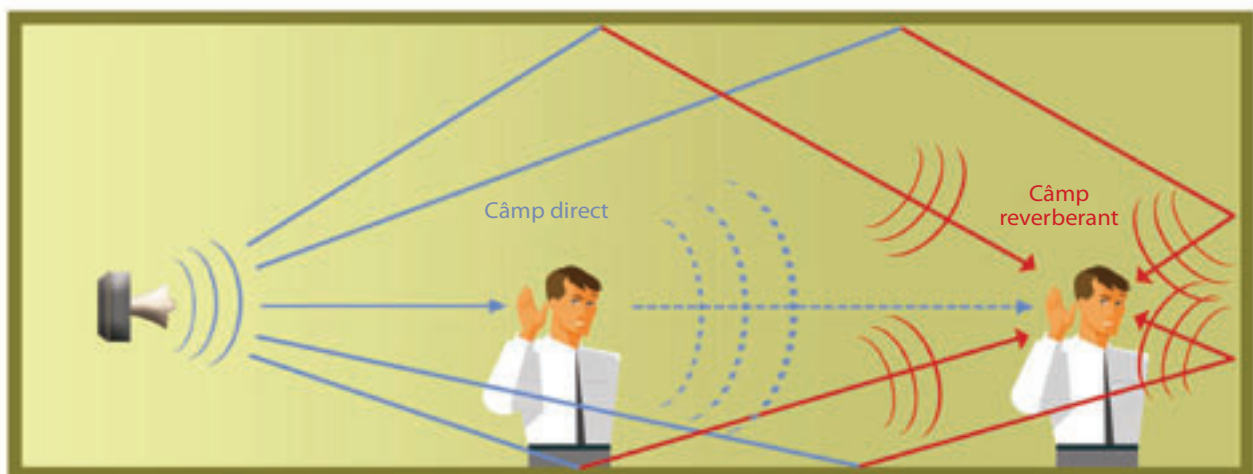


Figura 3.3 Lângă sursa de sunet, majoritatea sunetelor provin direct de la aceasta: această zonă este numită „câmp direct”. La distanță de sursa de sunet domină sunetele reflectate: această zonă este numită „câmp reverberant”

**2.2. Câmpul direct și reverberant**

**Influența încăperii asupra expunerii la sunet variază mult în funcție de distanța până la sursa de zgomot. Efectele încăperii se manifestă la distanța de sursă.**

- Cu cât este mai îndepărtat de aparat, cu atât influența sunetului reflectat este mai mare; în consecință, încăperea poate fi divizată în zone diferite, în funcție de distanța de la sursă:
  - sunetul direct domină în apropierea sursei: această zonă este numită „câmp direct”,
  - sunetul reflectat domină la depărtare de sursă: această zonă este numită „câmp reverberant”; nivelul de zgomot este aproximativ constant în interiorul câmpului reverberant,
- Absorbția acustică a unei încăperi este destul de eficientă în interiorul câmpului reverberant, dar este relativ inutilă în interiorul câmpului direct.

**Exemple:**

În mod obișnuit, câmpul direct se întinde la câțiva metri de la utilaj.

Un lucrător care folosește unelte se află de obicei în zona câmpului de zgomot direct al uneltelor sale; căptușirea cu materiale absorbante a pereților adiacenți se va dovedi mai eficientă pentru lucrătorii din jur decât pentru utilizatorul uneltelor.





Pereții despărțitori oferă izolare fonică. Izolarea fonică între o sursă și un ascultător atenuează sunetul auzit. (cf. capitolul intitulat „Metode de reducere a zgomotului”). Dacă un atelier este împărțit în zone separate de pereți despărțitori, fiecare zonă ar trebui studiată separat, din punctul de vedere al reverberației sale.

Există multe pachete software dedicate analizării absorbției la locul de muncă; acestea ne permit să determinăm cea mai adecvată cantitate și poziționare a materialelor absorbante în funcție de comparația între avantajele acustice și costurile aferente.

Mobilierul, ecranele și echipamentele de mari dimensiuni contribuie de asemenea la efectele acustice de la locul de muncă; acestea joacă un rol activ pentru reflexie, izolare și absorbție. Acestea ar trebui să fie incluse în analiza acustică dacă sunt de mari dimensiuni în comparație cu volumul încăperii.

## 3. CARACTERIZAREA ÎNCĂPERII

### 3.1. Perioada de reverberație

**Măsurarea perioadei de reverberație oferă o estimare a influenței acustice generale a unei încăperi.**

- Dacă o sursă de sunet aflată într-o încăpere sau spațiu închis este întreruptă brusc, reflexiile acustice continuă să circule între pereți, energia acestora diminuându-se treptat de la o reflexie la alta până când sunetul este mascat de zgomotul de fond al încăperii.
- Cu cât încăperea este mai reverberantă, cu atât descreșterea nivelului de sunet este mai lentă. În consecință, influența acustică a încăperii poate fi estimată ca o perioadă de diminuare a nivelului de sunet, numită „Perioadă de reverberație” ( $T_r$ ) și este definită pentru o scădere sau diminuare de 60 dB a nivelului de sunet.
- Sursa de sunet utilizată pentru măsurarea  $T_r$  poate fi o sursă tip impuls (ex. un foc de armă) sau un zgomot constant care este întrerupt brusc.

#### Exemple:

Perioadele de reverberație medii sunt de aproximativ 0,5 s pentru un dormitor, 1 – 2 s pentru o sală de concerte și 4 – 8 s pentru o catedrală.

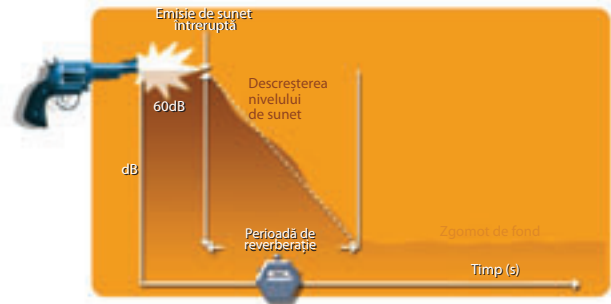


Figura 3.4 Influențele acustice ale unei încăperi pot fi evaluate prin întreruperea unui sunet și măsurarea diminuării sale datorate reflexiei de suprafețele încăperii. „Perioada de reverberație” ( $T_r$ ) este perioada unei descreșteri cu 60 dB a nivelului de sunet

### 3.2. Curba de distribuție a sunetului în spațiu

**Influența acustică spațială a unei încăperi poate fi estimată în funcție de diminuarea sunetului pe parcursul unei distanțe, în relație cu dimensiunile generale ale încăperii. Această influență poate fi evaluată prin rata de diminuare per unitate de lungime sau prin amplificarea zgomotului în unele puncte.**

- Reducerea nivelului de sunet de-a lungul unei linii centrale a unei încăperi poate fi măsurată dacă o sursă de zgomot constant este amplasată la capătul încăperii; rezultatul este apoi marcat ca fiind o „curbă de distribuție a sunetului spațial”.
- Influența încăperii poate fi evaluată prin parametrul  $DL_2$ . Acesta reprezintă rata reducerii nivelului de sunet când distanța de la sursă se dublează.  $DL_2$  este numit „rata de diminuare spațială per distanță dublată”.
- În aer liber (într-un așa-numit „câmp deschis”), rata de diminuare a nivelului sunetului este de 6 dB per distanță dublată (ex.:  $DL_2 = 6$ ).
- Diferența între nivelul de sunet într-un punct al unei încăperi și cea anticipată într-un câmp deschis ( $DL_f$ ) este numită „amplificare a zgomotului încăperii” sau „exces de presiune acustică”.

Observații generale privind diferiți parametri ai acusticii unei încăperi.

- Amplificarea zgomotului slab dintr-o încăpere corespunde unei valori  $DL_2$  înalte și unor valori  $DL_f$  și  $T_r$  scăzute.
- Valorile  $DL_2$ ,  $DL_f$  și  $T_r$  se modifică în funcție de frecvență; ele pot fi date pentru octave.
- Valorile  $T_r$ ,  $DL_2$  și  $DL_f$  depind de volumul încăperii.

#### Exemple:

EN ISO 11690 – 1 recomandă următoarele valori:  $T_r < 0,8$  s pentru un volum al încăperii  $< 200 \text{ m}^3$ ,  $T_r < 1,3$  s pentru un volum al încăperii  $< 1000 \text{ m}^3$  și  $DL_2 > 3$  sau 4 pentru un volum mai mare al încăperii.

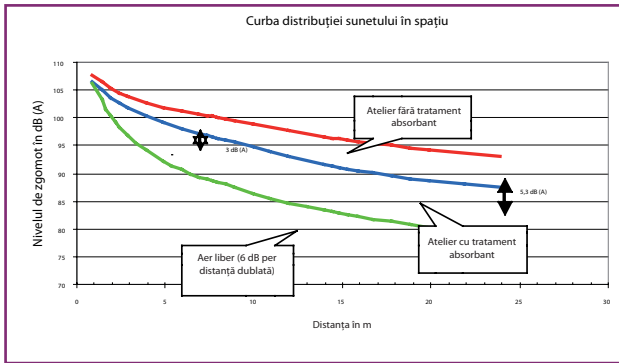


Figura 3.5 Diminuarea sunetului într-un atelier poate fi măsurată de-a lungul unei linii de la sursa de zgomot la capătul încăperii. Influența acustică a încăperii este apoi considerată în două moduri: „rata medie” a diminuării sunetului sau prin comparație cu o diminuare echivalentă în aer liber (câmp deschis). (© prin amabilitatea INRS-CRAM Rennes)



*Parametrii acustici ai încăperii nu sunt reglementați de directivele europene, dar unele regulamente naționale definesc valori în funcție de dimensiunile încăperii și gradul de ocupare a acestora. Valorile recomandate EN ISO 11690 sunt prezentate mai sus.*

*DL<sub>2</sub> și DL<sub>f</sub> sunt parametrii de evaluare ai atelierului cei mai reprezentativi, dar în cazul încăperilor de mici dimensiuni, care nu permit o măsurare exactă a DL, parametrul T<sub>r</sub> este mai corect.*

*Absorbția încăperii poate fi caracterizată de un alt parametru: acesta este „zona echivalentă de absorbție”, (A<sub>eq</sub>), care corespunde unei zone complet absorbantă care asigură o absorbție echivalentă încăperii însăși.*

*„Formula Sabine” este aplicată adesea. Aceasta include volumul încăperii V, suprafața sa totală S și perioada de reverberație T<sub>r</sub>:*

$$\alpha_s = (0,16 V) / (T_r S)$$

*unde α<sub>s</sub> reprezintă așa-numitul „coeficient de absorbție Sabine”.*

## 4. SOLUȚII PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA ACTIVITĂȚII LA LOCUL DE MUNCĂ

### 4.1. Modificări ale locului de muncă

Modificările locului de muncă urmează soluțiile de reducere a zgomotului prezentate în capitolul 4 al ghidului, intitulat „**Modalități de reducere a expunerii la zgomot**”, și anume:

- „Acțiuni în amonte”, incluzând soluții de organizare combinate cu modificări ale locului de muncă cum ar fi schimbarea locației, folosirea acționării de la distanță etc.
- Acțiunile privind propagarea prin aer includ soluții cum ar fi ecrane poziționate în apropierea lucrătorului.

### 4.2. Instalarea materialelor și dispozitivelor absorbante

**Materialele absorbante sunt utilizate pentru a reduce nivelul de sunet reflectat.**

- Capacitatea de absorbție a unui material sau sistem este exprimată de către „factorul de absorbție” α, raportul dintre energia sonoră absorbită și energia sonoră incidentă totală.
- Gama completă de valori α posibile se extinde de la 0 (fără absorbție) la 1 (absorbție totală, ex. echivalent cu lipsa de reflexii din aerul liber).
- Pentru același material sau sistem, valorile α variază în funcție de frecvența sunetului.
- Soluțiile de absorbție pot fi divizate în următoarele categorii.
  - Materialele poroase (vată de sticlă, azbest etc.) disipă energia sunetului prin difuzie pe toată grosimea lor; sunt foarte eficiente în cazul frecvențelor înalte; sunt fixate de suprafețele pereților sau instalate ca ecrane deflectoare suspendate de plafoane;
  - „Diafragmele” sunt panouri din lemn fixate de pereți cu traverse din lemn; disiparea energiei este asigurată prin deformarea panourilor, care comprimă aerul din spatele acestora; diafragmele sunt foarte eficiente în cazul frecvențelor joase;
  - „Rezonatoarele” sunt pungi de aer conectate la aerul ambiental prin intermediul unui spațiu îngust (asemănător gâtului unei sticle); mișcarea aerului în interiorul pungii disipă energia sunetului; sunt eficiente în cazul anumitor frecvențe determinate de geometria dispozitivului.
- Pentru același dispozitiv, valorile α variază în funcție de geometrie, densitate, grosime etc.

#### Exemple:

Valorile tipice α sunt 0,01 pentru marmură, 0,04 pentru ciment, 0,8 pentru vată de sticlă etc. Variația α tipică în funcție de frecvență poate fi ilustrată după cum urmează:

α	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	4000 Hz
vată de sticlă	0,3	0,7	0,9	0,95
diafragmă	0,6	0,4	0,2	0,1
Rezonator (proiectat la 500 Hz)	0,2	0,9	0,2	0,05

Exemplele industriale și specificațiile necesare în cazul procurării de materiale absorbante sunt descrise în capitolul 4, „**Modalități de reducere a expunerii la zgomot**”



Figura 3.6 Materialele poroase pot fi amplasate pe pereții atelierului sau utilizate ca „ecrane deflectoare” suspendate de plafon pentru a atenua sunetul de înaltă frecvență

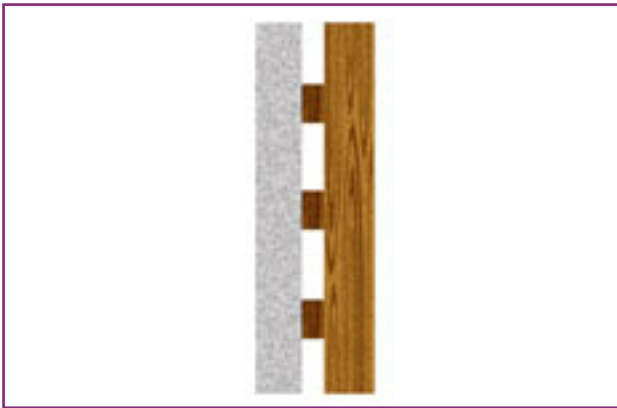


Figura 3.7 „Diafragmele” sunt panouri din lemn fixate de pereți cu ajutorul unor traverse. Atenuază sunetele de joasă frecvență

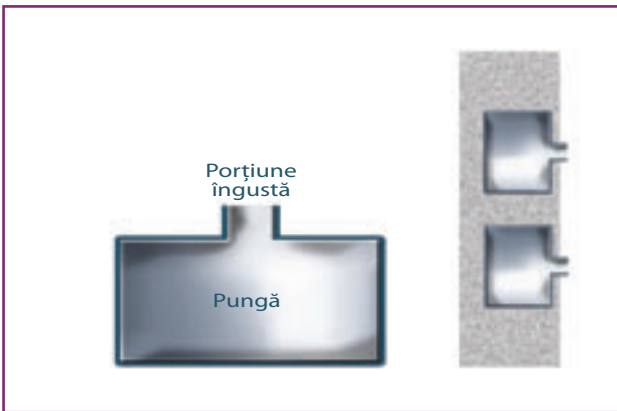


Figura 3.8 „Rezonatoarele” acustice sunt spații deschise care conțin aer. Acestea sunt amplasate în general în interiorul pereților pentru a atenua sunetul unor anumite frecvențe



După cum am constatat mai sus, efectul acustic al unei încăperi este diferit în cazul apropierii sau depărtării de sursa de zgomot. Beneficiile gradului de absorbție al unei încăperi diferă în același mod: poate varia între 1 - 3 dB lângă sursă și între 5 - 12 dB la depărtare de aceasta (ref. EN ISO 11690).

Contururile suprafețelor au un efect semnificativ asupra absorbției sunetului. Aceasta este luată în considerare printr-o valoare medie a absorbției măsurată pentru o zonă mai mare decât geometria conturilor.

Un perete este rareori uniform în alte privințe: are ferestre, uși, este acoperit în anumite zone etc. Aceste componente trebuie luate în considerare ca elemente individuale când suprafața lor este importantă în comparație cu cea a peretelui. În caz contrar, vor fi utilizate valorile medii pentru întregul perete.

## 5. CALCULAREA PREDICȚIEI DE ZGOMOT

**Există metode și software pentru calculul presiunii sunetului în anumite puncte, dacă sunt cunoscute emisiile sonore ale echipamentelor din încăpere și caracteristicile de absorbție ale încăperii.**

- Sunt necesare informații privind emisiile sonore ale echipamentelor.
- Sunt necesare informații privind locul de muncă: geometria, gradul de ocupare al spațiului, coeficienții de absorbție ai suprafeței – ultimii pot fi estimați prin valorile teoretice.
- Rezultatul poate fi reprezentat de nivelurile de presiune acustică în anumite puncte, hărțile acustice sau parametrii de absorbție ai camerei.
- Rezultatul este o imisie având la bază diverse surse de emisii și reflexii ale pereților. Calcularea expunerii va necesita și timpii de expunere de la diferitele locații de activitate.

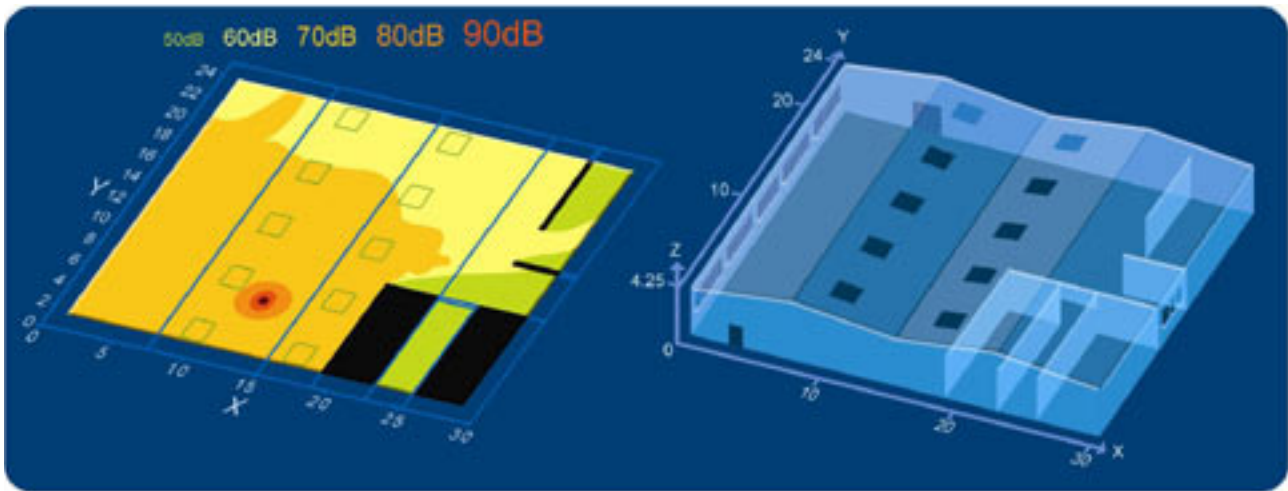


Figura 3.9 Software de proiectare a locului de muncă și calcul al nivelurilor de zgomot – în acest caz, o hartă acustică în care nivelurile de zgomot sunt evidențiate pe o scară colorată (RayPlus® © software, prin amabilitatea INRS - France)

**Aceste instrumente sunt utilizate pentru a proiecta noi locuri de muncă, sau locuri de muncă ce au fost puternic modificate. Ele anticipează o situație viitoare și permit compararea câtorva situații pentru găsirea celei mai bune soluții sau pentru a atinge un nivel de zgomot țintă.**

Diverse situații pot fi comparate prin:

- Modificarea emisiilor echipamentelor, care poate presupune, de exemplu, instalarea unor echipamente mai silențioase sau activitatea în spații delimitate,
- Modificarea poziției lucrătorului sau echipamentului în atelier,
- Creșterea absorbției suprafețelor relevante.

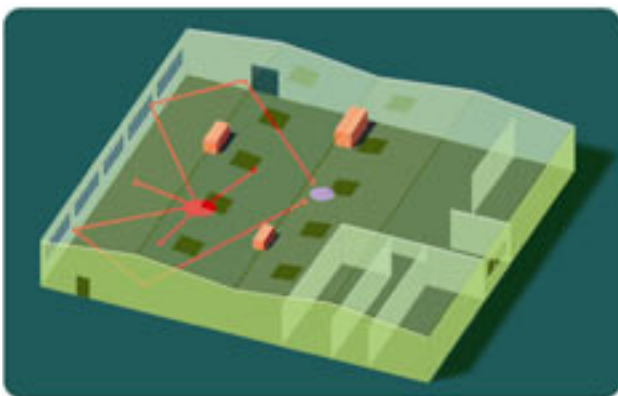


Figura 3.10 Proiectarea permite simularea a diverse modificări ale locului de muncă și evaluarea avantajelor acestora (RayPlus® © software, prin amabilitatea INRS - France)

**Rezultatele au un grad de ambiguitate, în funcție de metoda de calcul, validitatea parametrilor utilizați și ipotezele de calcul. Cu toate acestea, rezultatele diferite, corespunzătoare unor soluții diverse, pot fi comparate și permit luarea unei decizii corecte.**

La „decizia corectă” se ajunge prin luarea în considerare a:

- nivelului de zgomot calculat pentru fiecare situație,
- consecințelor fiecărei soluții (cost, impact asupra procesului, impact asupra altor factori profesionali, de sănătate și siguranță, poluare etc.).



*Câteva metode de predicție a nivelurilor presiunii acustice și emisiei sonore sunt descrise în **EN ISO 11690-3:1997**.*

*Sunt disponibile diverse pachete software de predicție a acusticii încăperii. Acestea pot fi diferite în privința anumitor criterii cum ar fi ergonomia, viteza de calcul, abundența informațiilor disponibile (geometrie, caracteristicile de absorbție a materialelor etc.), acuratețea ipotezelor și calculului etc.*

*Majoritatea metodelor presupun anumite ipoteze simple. În mod obișnuit, acestea nu au un impact semnificativ la frecvențele medii, care contribuie în cea mai mare măsură la expunerea lucrătorilor.*





## CAPITOLUL 4: Modalități de reducere a expunerii la zgomot

1. CERINȚELE DIRECTIVEI .....	66
2. EXISTĂ MULTE SOLUȚII LA PROBLEMA ZGOMOTULUI.....	66
2.1. Soluțiile colective au prioritate.....	66
2.2. Orientări pentru înțelegerea soluțiilor de prevenire.....	66
2.3. Eficiența soluției variază în funcție de frecvență .....	67
3. CLASIFICAREA METODELOR DE REDUCERE A ZGOMOTULUI .....	67
4. ACȚIUNI DE NATURĂ ORGANIZATORICĂ .....	69
5. ACȚIUNE LA SURSĂ.....	71
5.1. Acțiuni asupra surselor fluide .....	71
5.2. Acțiuni asupra surselor solide .....	72
6. ACȚIUNE ASUPRA TRANSMISIEI AERIENE .....	73
6.1. Partiționarea .....	73
6.2. Incinte – Refugii.....	74
6.3. Ecrane .....	75
6.4. Capacitatea de absorbție a încăperii .....	75
7. ACȚIUNEA ASUPRA PROPAGĂRII / TRANSMISIEI PRIN SOLIDE .....	76
8. ACHIZIȚIA DE SOLUȚII: SPECIFICAȚII .....	77
8.1. Specificații necesare .....	77
8.2. Specificații generale.....	77
8.3. Standardele cele mai importante .....	78



# 1. CERINȚELE DIRECTIVEI

Articolul 5 din Directiva 2003/10/CE<sup>26</sup> stabilește următoarele dispoziții pentru prevenirea sau reducerea expunerii la riscul de zgomot:

1. Luând în considerare progresul tehnic și disponibilitatea măsurilor de control al riscului la sursă, riscurile generate de expunerea la zgomot se elimină la sursă sau se reduc la minim.

Reducerea acestor riscuri are la bază principiile generale de prevenire și iau în considerare în special:

- (a) alte metode de lucru pentru care există mai puțină expunere la zgomot;
- (b) alegerea unor echipamente de lucru adecvate, având în vedere natura muncii, care să emită cât mai puțin zgomot posibil, inclusiv posibilitatea de a pune la dispoziția lucrătorilor echipamentul de lucru care respectă dispozițiile comunitare, cu scopul sau efectul de a limita expunerea la zgomot;
- (c) proiectarea și amenajarea locurilor de muncă și a posturilor de lucru;
- (d) informarea și formarea profesională adecvată a lucrătorilor, pentru ca aceștia să utilizeze echipamentele de lucru în mod corect, în vederea reducerii la minim a expunerii lor la zgomot;
- (e) reducerea zgomotului prin mijloace tehnice:
  - reducerea zgomotului aerian, de exemplu cu ajutorul elementelor de compartimentare, spațiilor închise, căptușelilor fonoabsorbante;
  - reducerea zgomotului structural, de exemplu prin montare de tamponare sau fonoizolații;
- (f) programe adecvate de întreținere a echipamentelor de lucru, a locului de muncă și a sistemelor de la locul de muncă;
- (g) organizarea muncii astfel încât să se reducă zgomotul:
  - limitarea duratei și intensității expunerii;
  - programe de lucru adecvate, cu perioade suficiente de odihnă.

2. Pe baza evaluării riscurilor, dacă valorile de expunere superioare care declanșează acțiunea sunt depășite, angajatorul stabilește și aplică un program de măsuri tehnice și/sau organizatorice destinat să reducă expunerea la zgomot, luând în considerare măsurile prevăzute mai sus.

3. Pe baza evaluării riscurilor, se semnalizează adecvat locurile de muncă în care lucrătorii pot fi expuși la un zgomot care depășește valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea. Aceste locuri trebuie, de asemenea, delimitate, limitându-se și accesul la acestea, dacă este posibil din punct de vedere tehnic și dacă riscul expunerii justifică acest lucru.

4. În cazul în care, datorită naturii activității, un lucrător beneficiază de utilizarea locurilor de odihnă, pe răspunderea angajatorului, zgomotul în aceste locuri se reduce la un nivel compatibil cu scopul amenajării lor și cu condițiile de utilizare.

5. În temeiul articolului 15 din Directiva 89/391/CEE<sup>27</sup>, angajatorul adaptează măsurile prevăzute în acest articol la nevoile lucrătorilor care aparțin grupelor de risc deosebit de sensibile.

## 2. EXISTĂ MULTE SOLUȚII LA PROBLEMA ZGOMOTULUI

### 2.1. Soluțiile colective au prioritate

**Prioritatea acordată protecției colective constituie baza prevenirii definite în Directiva 89/391/CEE. Există multe tipuri de soluții colective în domeniul zgomotului.**

- Toate soluțiile prezentate în acest capitol sunt colective.
- Acțiunile individuale presupun, în principal, utilizarea mijloacelor individuale de protecție auditivă [a se vedea capitolul 5 privind „**Echipamentul individual de protecție (EIP): caracteristici și modalități de selectare a mijloacelor individuale de protecție auditivă (MIPA)**”] și refugiile. Refugiile sunt analizate aici alături de incinte deoarece principiile fizice de la baza acestora sunt identice.

### 2.2. Orientări pentru înțelegerea soluțiilor de prevenire

**Există multe soluții colective de reducere a zgomotului; ceea ce este important este cunoașterea existenței acestei game largi și a modului de a face o selecție dintre componentele acesteia.**

- Acest capitol prezintă diferite „categorii” de soluții și explică principiile acestora. Aplicarea lor este ilustrată

26. Directiva 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot), JO L 42, 15.2.2003, p. 38.

27. Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă, JO L 183, 29.6.1989, p. 1.



prin citarea valorilor parametrilor acustici și sunt prezentate exemple ale utilizării lor în soluții de tip industrial.

- După selectarea unei soluții, cumpărătorului îi vor fi comunicate specificațiile, în scopul asigurării eficienței și prevenirii neînțelegerilor. Informațiile privind atingerea acestui obiectiv sunt prezentate la sfârșitul acestui capitol.

### 2.3. Eficiența soluției variază în funcție de frecvență

**Toate proprietățile acustice materiale și de sistem variază în funcție de frecvență. Eficiența acustică a soluției va varia larg în funcție de acest parametru.**

- Eficiența acustică crește în general, dar nu întotdeauna, în funcție de frecvență; frecvențele joase sunt dificil de tolerat.
- Există benzi de frecvență specifice în care eficiența este mai scăzută.

## 3. CLASIFICAREA METODELOR DE REDUCERE A ZGOMOTULUI

**Obiectivul este de a determina cea mai bună soluție dintr-o varietate de opțiuni de reducere a sunetului. Cea mai bună soluție este cea care oferă cele mai bune rezultate la costuri scăzute și este supusă unor constrângeri limitate.**

- Unele acțiuni de reducere a zgomotului sunt frecvent utilizate în industrie, dar adevărata gamă de soluții este mai largă decât ne lasă să credem practica obișnuită.
- Soluțiile frecvent utilizate nu sunt întotdeauna adecvate problemelor sau situațiilor din unitatea de producție; în plus, ele trebuie optimizate în privința obiectivelor de reducere a zgomotului.
- Industriașul nu trebuie să fie descurajat de anumite soluții; soluțiile simple pot oferi adesea beneficii importante.

#### Exemple:

O tratare acustică totală a unui atelier, implicând acoperirea pereților și a plafonului cu material absorbant, poate fi disproporționată și, uneori, chiar ineficientă dacă, de exemplu, sursele de zgomot sunt apropiate de lucrător. În mod similar, un refugiu pentru lucrători poate fi total ineficient dacă aceștia trebuie să îl părăsească din când în când.

**Metodele de reducere a zgomotului pot aparține unor categorii obișnuite, iar o examinare preliminară poate facilita selectarea acestora.**

- Acțiuni „în amonte”. Acestea presupun organizarea muncii, stabilirea proceselor tehnologice și aprovizionarea cu echipamente. Acestea sunt foarte eficiente când sunt planificate în stadiul de proiectare a locului de muncă sau anterior unei modificări importante și permit evitarea problemelor și a lucrărilor neprevăzute ulterioare.
- Acțiuni „la sursă”. Acestea implică modificarea echipamentelor. Principala dificultate este de a asigura garanția echipamentelor după operarea unor astfel de modificări. Cu toate acestea, când sunt aplicate corespunzător, acțiunile „la sursă” pot aduce beneficii majore pentru reducerea zgomotului și ameliorarea calității locului de muncă, uneori prin soluții cu costuri reduse. Gândiți-vă la idei simple sau la „trucuri” și implicați echipa de întreținere sau furnizorul în rezolvarea problemei.
- Acțiunile privind transmiterea zgomotului sunt cele mai larg utilizate. Acestea sunt considerate a avea un impact mai redus asupra organizării muncii și operării echipamentelor, dar această afirmație nu este întotdeauna adevărată. Ele sunt eficiente în scop de corecție, dar pot fi luate în considerare și în etapa de proiectare. Eficiența lor reală depinde de caracteristicile acustice ale situației și pot duce la rezultate bune, dacă sunt adecvate, dar pot în același timp presupune costuri mari și oferi puține beneficii din punct de vedere acustic.

#### Exemple:

Poziționarea echipamentelor utilitare generatoare de zgomot (ventilatoare, compresoare etc.) la distanță de lucrători este o soluție cu cost redus dacă este aplicată în stadiul de instalare a atelierului. Ulterior, izolarea acestui echipament se poate dovedi mai utilă dacă nu este necesar accesul permanent la utilaj.

**Tipul de sunet permite individualizarea celor mai adecvate soluții.**

- Capitolul 1 prezintă diferite tipuri de sunet: sunet solid sau structural, sunet aerian și sunet lichid.
- Sunetele aeriene și lichide sunt considerate împreună ca „sunete fluide” deoarece au multe elemente în comun.
- Aceste tipuri se aplică în aceeași proporție emiterii și propagării sunetului.
- Sursele solide sunt cele care exercită forțe mecanice: angrenaje, frecare, impacturi etc.
- Sursele fluide sunt generate de diferențele de presiune dintr-un fluid: șuierat, turbulență, foc de armă etc.
- Propagarea solidă este numită „structurală”: sunetul este transmis prin podele, pereți, conducte etc.
- Propagarea prin aer este numită „aeriană”: sunetul se răspândește prin aerul înconjurător și, prin extensie, putem vorbi despre sunet „transmis prin fluide”.

Unele soluții nu sunt luate în considerare în acest capitol deoarece sunt descrise în alte părți ale ghidului.

- Echipamentul individual de protecție (EIP): Caracteristici și modalități de selectare a mijloacelor individuale de protecție auditivă (MIPA) (Capitolul 5),
- Proiectarea locului de muncă (Capitolul 3).



Utilizarea simulărilor tehnice se poate dovedi utilă în alegerea celei mai bune acțiuni de reducere a zgomotului. Acestea variază de la o simplă formulă care oferă o estimare aproximativă a efectului soluției, la un software dedicat care evaluează efectul soluțiilor combinate și care permite optimizarea soluției selectate. Costul unor astfel de simulări este adesea compensat de beneficii, după finalizarea lucrărilor.

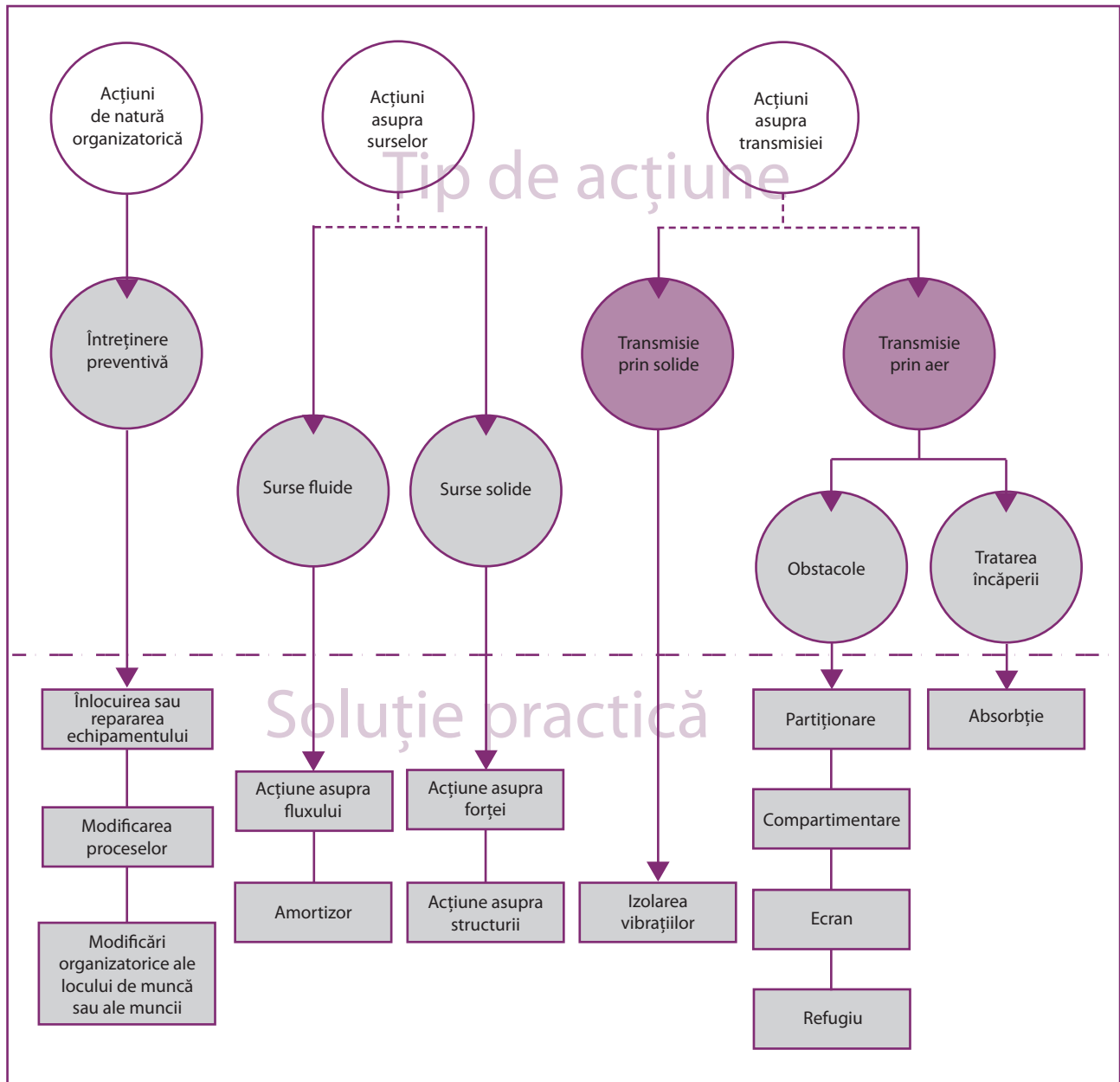


Figura 4.1 Acțiuni de reducere a zgomotului la locul de muncă

## 4. ACȚIUNI DE NATURĂ ORGANIZATORICĂ

**Echipamentul cu emisii sonore scăzute constituie baza politicii de reducere a zgomotului.**

- Alegerea echipamentelor cu emisii sonore scăzute vă permite să evitați aplicarea unor măsuri extensive de reducere a zgomotului.
- Există modele de echipamente mai mult sau mai puțin zgomotoase în orice categorie de utilaje sau unelte: o cerință privind zgomotul va fi inclusă în specificațiile echipamentelor pentru efectuarea de comenzi.
- Înființarea unei proceduri de aprobare care include verificarea nivelului de zgomot al echipamentelor în condiții de funcționare.
- Asigurarea întreținerii corecte pe întreaga durată de viață a echipamentelor: un utilaj menținut în bune condiții este un utilaj mai silențios.

### Exemple:

Utilizarea uneltelor silențioase (discuri de ferăstrău, suflător cu aer comprimat, șurubelnițe etc.) și a utilajelor silențioase (compresoare, motoare, ventilatoare etc.).

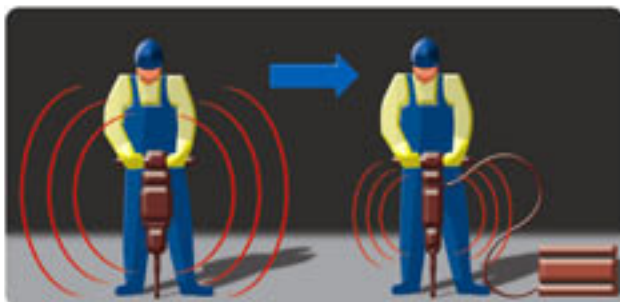


Figura 4.2 Alegeți echipamente silențioase și asigurați-le întreținerea corectă

**Procesul tehnologic creează condiții de lucru mai mult sau mai puțin zgomotoase.**

- Un proces tehnologic silențios poate fi utilizat pentru obținerea aceluiași rezultat.
- Un proces tehnologic silențios implică adesea productivitate și calitate.
- Unele componente minore ale proceselor tehnologice pot avea un impact major din punct de vedere al zgomotului (căderea obiectelor, curățarea cu aer sub presiune etc.).
- Ameliorarea unui proces tehnologic poate oferi oportunitatea de a combate alte forme de poluare (praf, căldură, etc.).
- Parametrii procesului tehnologic pot fi ajustați pentru a se obține condiții de operare mai silențioase, dar asigurarea productivității va fi prioritară.

### Exemple:

Transportarea componentelor în locul aruncării lor, folosirea controlului electronic al vitezei în locul celui mecanic, restrângerea perioadelor de operare zgomotoasă cât mai mult posibil, stabilirea vitezelor de flux sau a presiunii aerului la cea mai silențioasă valoare, etc.

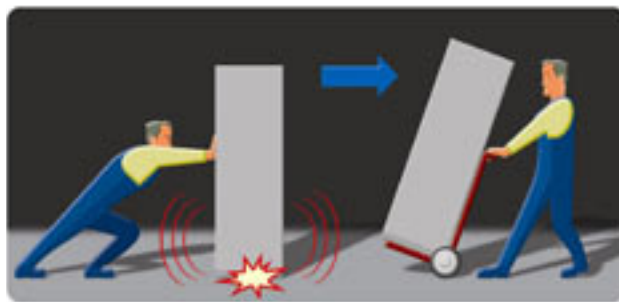


Figura 4.3 Adaptarea sau ajustarea procesului

Exemple care ilustrează câteva metode de lucru cu reducerea nivelului de emisii:

Metodă / principiu de lucru	
Emisii de zgomot reduse	Emisii de zgomot sporite
Așezare	Aruncare
Aspirare	Suflare
Perforare cu burghiu de centrare	Perforare cu dorn de punctare
Perforare cu burghiu	Perforare
Ciocan perforator	Perforator percutant
Sudură de îmbinare (construcții navale)	Sudură cu componente „Knacken”
Cheie articulată	Cheie electrică cu impact
Tracțiune electrică	Motor cu combustie
Turnare	Forjare
Lagăr de alunecare	Rulment
Prelucrare hidraulică (Kraftformer)	Flanșare cu ciocanul
Tracțiune/presare hidraulică	Îndreptare cu ciocanul
Îmbinare	Nituire
Mașină de tăiere cu laser	Mașină de ștanțat
Semnalizare optică	Semnalizare acustică
Ferăstrău oscilant	Tăiere prin polizare
Tăiere cu jet de plasmă	Tăiere mecanică
Imprimare în relief (ex. matrițare)	Matrițare prin poansonare
Presare	Lovire
Transmisie prin curea	Transmisie prin lanț
Pilire	Polizare
Tăiere cu ferăstrăul	Tăiere prin polizare
Înșurubare	Nituire
Sudare	Nituire
Nivelare îmbinări sudate	Comprimare cu ciocanul
Pulverizare pe agentul de sudură	Așchiera reziduurilor de sudură
Mașină de ștanțare (ex.: pentru țevi)	Utilizare de matrițe
Nituire orbitală	Nituire prin impact
Transport continuu	Transport intermitent

Tabelul 4.1 Metode de lucru cu emisii de zgomot reduse [BGI 688 „Lärm am Arbeitsplatz in der Metall-Industrie”, p. 51]

**Măsurile organizatorice pot constitui o soluție.**

Articolul 5, punctul 1 (g) (i) din Directiva 2003/10/CE stabilește următoarele cerințe:

- Zgomotul poate fi redus prin „limitarea duratei și a intensității expunerii”; [Considerând că o reducere de

50% a perioadei de lucru corespunde unei reduceri de doar 3 dB (A) (a se vedea Capitolul 1 privind „Principiile acusticii”)];

- Zgomotul poate fi redus prin „programe de lucru adecvate, cu perioade suficiente de odihnă”.

În plus, pot fi adoptate alte măsuri:


- Acțiunile organizatorice includ configurația atelierului și organizarea lucrului;
- O configurație acustică a atelierului va lua în considerare poziționarea echipamentelor față de lucrător;
- Organizarea lucrului, astfel încât activitățile cele mai zgomotoase sunt reduse în cazul lucrătorilor expuși; etc. ...

Echipamentele suplimentare nu sunt necesare, prețul acestora fiind convenabil.

**Exemple:**

Amplasați echipamentul zgomotos la distanță de pereți și colțuri; grupați-l la distanță de pozițiile lucrătorilor sau instalați partiții. Organizați o rotație a locurilor de muncă pentru a „distribui” activitățile zgomotoase (fără a „sacrifica” lucrătorii!); utilizați telecomenzi pentru a păstra distanța între lucrători și echipamentul zgomotos etc.

(a se vedea figura 4.5 p. 71)



*Acțiunile de natură organizatorică vor fi luate în considerare cât mai repede în etapa de instalare. Cooperarea cu furnizorii în privința acestor acțiuni poate fi benefică; Capitolul 6 tratează acest aspect în mod specific.*



Figura 4.4 Construcții – Utilizarea unei lămpi de sudură silențioase (© Yves Cousson – Prin amabilitatea INRS – Franța)

Lămpile de sudură sunt surse importante de zgomot în multe activități, cum ar fi lucrările de construcții. Utilizarea lămpilor de sudură silențioase permite reducerea emisiilor de zgomot cu 7 până la 20 dB(A), în funcție de debitul de gaz.

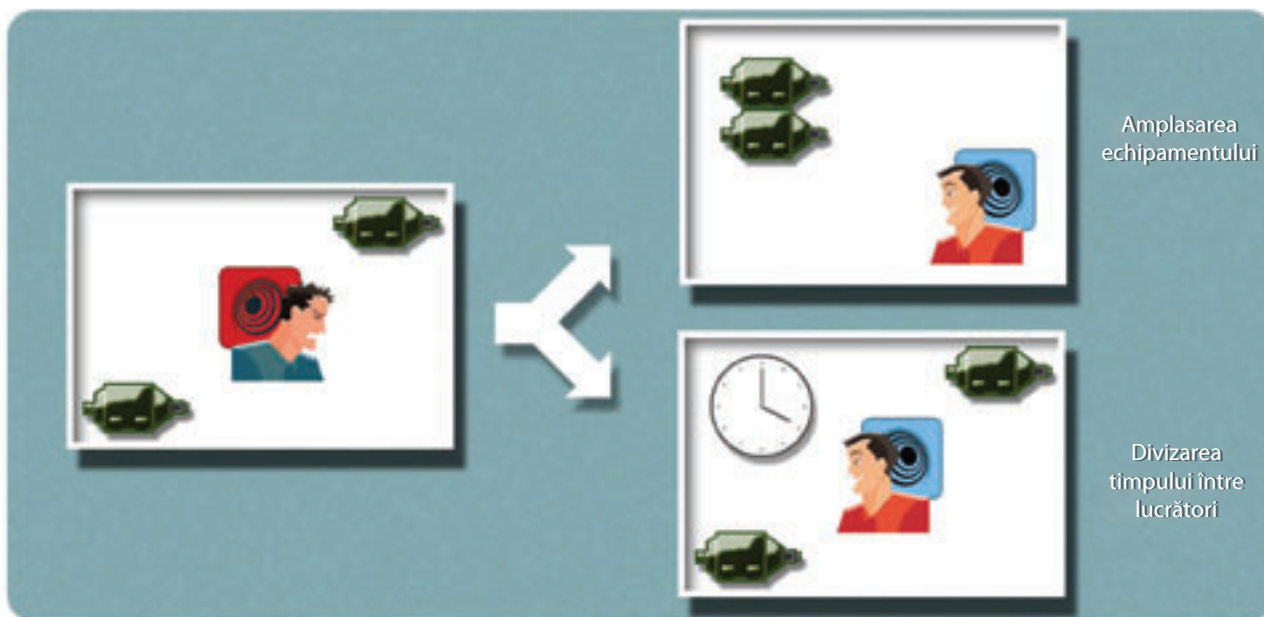


Figure 4.5 Configurații ale locurilor de muncă; organizarea lucrului

## 5. ACȚIUNE LA SURSĂ

### 5.1. Acțiuni asupra surselor fluide

**În general, acțiunile asupra surselor fluide vizează reducerea turbulenței fluxului.**

- Se reduce viteza fluxului;
- Se ameliorează calitatea suprafeței;
- Se acționează asupra obstacolelor: li se reduc dimensiunile, li se optimizează forma;
- Se evită unghiurile ascuțite, modificările bruște ale secțiunii transversale, etc., în cazul țevilor.

**Amortizoarele pot fi amplasate cât mai aproape de sursă.**

- Amortizoarele „disipative” produse din materiale fono-absorbante: pentru fluxuri de aer cu viteză scăzută, numite uneori „ecrane deflectoare”.
- Amortizoarele „reactive” bazate pe proiectare geometrică: ex. tobe de eșapament.
- Amortizoarele „de expansiune” utilizate în principal la orificiile de evacuare și admisie a aerului comprimat.

#### Exemple:

La o mașină de polizat, colectorul fluxului de aer se poziționează în direcția fluxului, nu în unghi. „Montați țevi cu pereți netezi; instalați amortizoare disipative la orificiile de intrare și ieșire ale ventilatorului sistemului de colectare a prafului”. Înlocuiți amortizoarele de expansiune uzate, când sunt pline la nivelul orificiilor de expansiune ale gazului ale mașinilor de fasonat cu injecție.

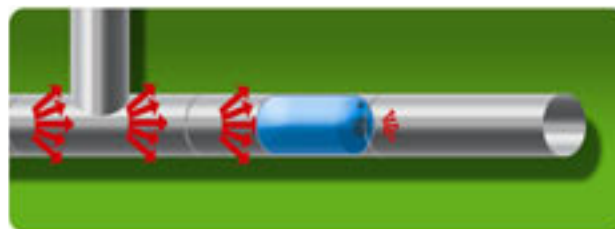


Figure 4.6 Surse de zgomot transmis prin fluide: acționați asupra fluxului sau utilizați atenuatoare

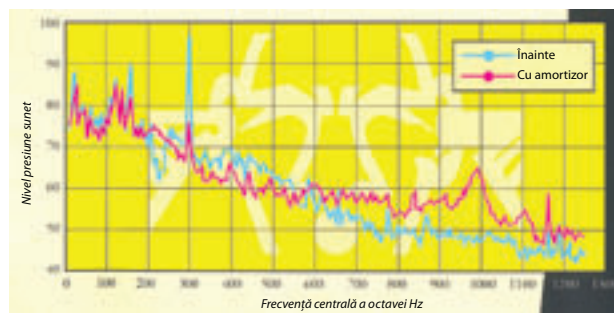
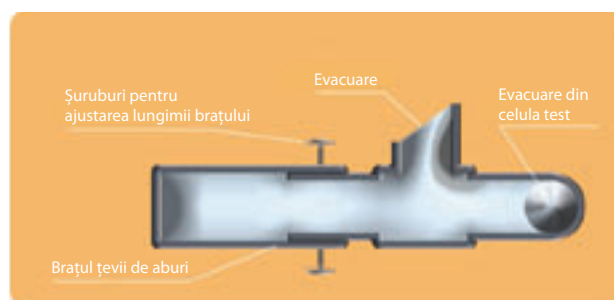


Figure 4.7 Testare motoare – Utilizarea de amortizoare (© Prin amabilitatea Health &amp; Safety Executive – U.K.)



Zgomotul de evacuare predomină în cazul sunetului generat de multe motoare, în special în cazul motoarelor cu combustie. Utilizarea de amortizoare adecvate poate produce o reducere acustică între 20 și 40 dB(A). Un amortizor de construcție specială se bazează pe principiul rezonanței (vezi Capitolul 3, „**Proiectarea locului de muncă**”); lungimea sa este stabilită în funcție de frecvența care trebuie absorbită. Analiza spectrală arată că frecvența dominantă este atenuată aproape în totalitate.

## 5.2. Acțiuni asupra surselor solide

**Acțiunile generale asupra surselor solide se concentrează însăși asupra forței mecanice:**

- Prevenirea fricțiunii,
- Prevenirea impactului,
- Luarea de măsuri pentru ca forțele să devină cât de continue posibil,
- Reducerea energiei cinetice: se reduc toleranțele, masa părților în mișcare etc.

**Echipamentul poate genera mai multe sau mai puține vibrații și zgomot exercitând aceeași forță; această capacitate poate fi controlată prin operarea de modificări structurale:**

- Prevenirea rezonanței prin modificarea masei structurale sau a rigidității,
- Asigurarea unei atenuări structurale folosind dispozitive specifice (capace, atenuatoare etc.); atenuarea transformă energia vibrației în căldură, care apoi este disipată în interiorul dispozitivului,
- Utilizarea structurilor care transmit mai puține vibrații și radiază mai puțin sunet.

### Exemple:

Se lubrifiază contactele, se utilizează angrenaje de plastic în locul celor din metal, se reduce înălțimea de la care cad piesele, se utilizează plăci perforate în locul celor integrale, se acoperă componentele structurale cu straturi de atenuare etc.



Figura 4.8 Surse cu transmitere solidă: se acționează asupra forțelor sau structurii echipamentului



Cu excepția atenuării sporite, care ameliorează invariabil caracteristicile de zgomot, acțiunile asupra structurii echipamentului se întemeiază rareori exclusiv pe intuiție. Este mai bine să fie proiectate pe baza unor analize specifice, utilizând instrumente adecvate de măsură și calcul.

„Controlul activ” este o soluție care poate fi utilizată, în teorie, pentru sursele de zgomot aerian sau structural. Principiul implică crearea unui „contra-zgomot” sau „contra-forțe” antifază, opusă sursei originale. Nivelul tehnic actual limitează utilizarea unor astfel de soluții în industrie, acestea fiind luate în considerare mai ales în relație cu zgomotul aerian de joasă frecvență.

(a) Tăieturi cu laser prin disc de ferăstrău



(b) În interiorul discului este plasat un strat atenuator.

Figura 4.9 Tăierea lemnului – Utilizarea discurilor silențioase (© prin amabilitatea INRS – Franța)

Lama este principala sursă de zgomot în cazul tăierii lemnului. Mai mulți producători oferă „lame silențioase” bazate pe diferite tehnologii: „tăierea cu laser” (a) sau lamele „sandwich” (b). Cele mai eficiente lame pot reduce zgomotul operațional cu până la 7 dB(A).



Figura 4.10 Prelucrarea metalelor – Cutii pentru piese mecanice

În domeniul prelucrării metalelor, manipularea pieselor mecanice generează adesea zgomote de impuls datorate impactului între piese. În acest caz, observăm o cutie utilizată pentru manipularea pieselor în timpul procesului de spălare. Pereții din plasă de sârmă ai cutiei asigură o radiație redusă a sunetului.

Pentru a reduce zgomotul provocat de căderea pieselor într-o cutie se pot utiliza două metode simple: mișcarea se direcționează cu ajutorul unei plăci înclinate (a) sau capacitatea de radieră a cutiei se reduce datorită pereților din plasă de sârmă (b).

Când se lasă să cadă 0,5 kg de șuruburi de la distanță de 1 m într-o cutie goală, zgomotul se reduce cu aproximativ 6 dB(A) în cazul soluției (a) și cu 14 dB(A) în cazul soluției (b).

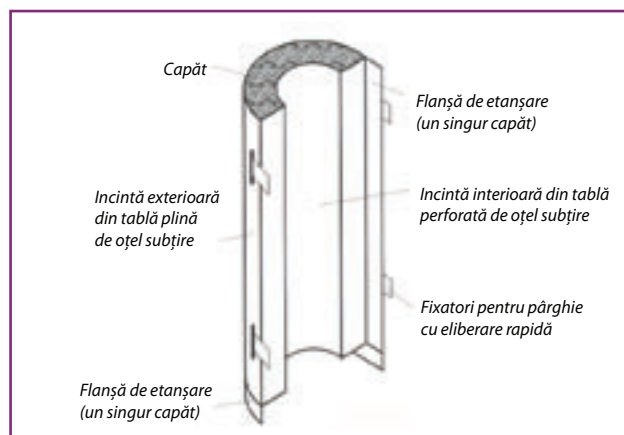


Figura 4.11 Prelucrare corectă – Izolare țevă  
(© Prin amabilitatea Health & Safety Executive – U.K.)

Particulele solide sunt transportate printr-un sistem de țevi rigide. Se obține o reducere a zgomotului de aproximativ 10-15 dB(A) prin izolarea acustică a țevilor. Izolația acustică este alcătuită din vată minerală groasă semi-rigidă încastrată în oțel subțire.

## 6. ACȚIUNE ASUPRA TRANSMISIEI AERIENE

### 6.1. Partiționarea

**Partiționarea locului de muncă poate asigura izolarea zgomotului transmis aerian; pereții trebuie să aibă bune proprietăți izolante.**

- Echipamentul zgomotos poate fi grupat într-un loc separat de restul atelierului prin pereți etanși la pasajul aerului.

- Luați în considerare constrângerile de circulație și acces.
- Masele cu suprafață mare presupun, în general, o izolare mai eficientă.
- Utilizarea pereților multipli poate asigura o bună izolare.
- Ferestrele și ușile trebuie să fie proiectate acustic: un mic „defect acustic” reduce considerabil întreaga izolare.
- Preveniți toate scurgerile, chiar și atunci când sunt considerate mici; folosiți material de etanșare.
- În general, izolarea crește în funcție de frecvență, dar fiecare perete are game de frecvență în care izolarea este insuficientă; încercați să recunoașteți aceste zone folosind documentația produsului sau calculele aproximative.

### Exemple:

Influența deschiderilor din pereți și a scurgerilor: o deschizătură de 1% reduce factorul de izolare a peretelui de la 30 la 20 dB.

Tabelul de mai jos include exemple de valori medii de izolație pentru anumite tipuri de pereți.

Perete	R dB(A)
Placă compactă de rigips 7 cm	34
Sticlă 1 cm	33
Zidărie 5 cm	39
Placă de rigips 7 cm + fibră + placă de rigips 7 cm	54
Sticlă 0,8 cm + aer 1,4 cm + sticlă 1 cm	35
Ciment 9 cm	47
Ciment 9 cm + fibră 5 cm + mortar ranforsat 1 cm	61



Figura 4.12 Separați echipamentele zgomotoase prin intermediul pereților





Figura 4.13 Industria textilă – Partiționarea locului de muncă  
(© Bernard Floret – prin amabilitatea INRS – Franța)

Acest atelier zgomotos de mercerie a fost partiționat printr-un perete acustic, dotat cu geamuri duble pentru a permite vizibilitatea din ambele părți.

## 6.2. Incinte – Refugii

**O incintă este o „cutie” ce conține echipamente zgomotoase; considerațiile generale de partiționare se aplică în cazul acestei soluții, dar anumite puncte necesită atenție.**

- Incintele limitează accesul la echipamente, ceea ce necesită o anumită considerație.
- Incintele necesită deseori deschideri pentru transferul produselor, ventilație, etc.
- Deschiderile trebuie tratate din punct de vedere acustic: aveți în vedere atenuatoarele, tunelurile de absorbție, cortinele izolatoare, etc.
- Suprafețele interne ale unei incinte trebuie să fie acoperite cu material absorbant pentru a preveni amplificarea sunetului în interiorul său.
- Echipamentele trebuie să fie separate complet de incinte (a se vedea § 7).

### Exemple:

Reducerea acustică într-o incintă poate fi de 20 până la 30 dB(A). Dacă înăuntru nu sunt montate materiale absorbante, acest avantaj poate descrește până la 10 dB. O incintă în jurul unei benzi transportatoare pentru sticle cu benzi din plastic montate pe una din fețele deschise poate asigura un câștig de 7 dB(A).



Fig. 4.14 Izolarea echipamentului zgomotos

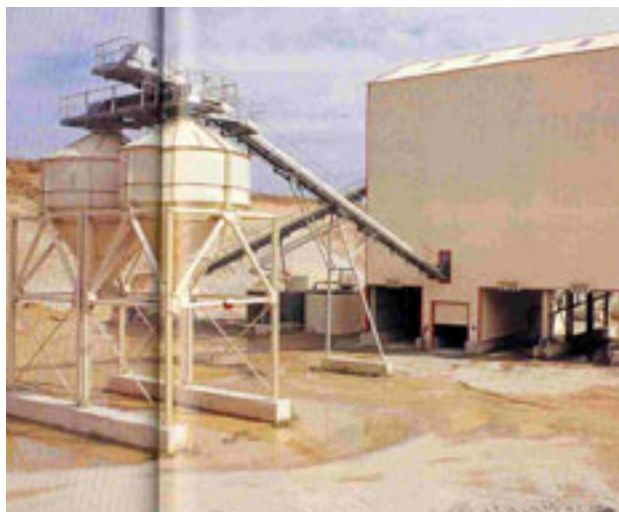


Figura 4.15 Minerit și exploatare de carieră – Incintă  
(© Bernard Floret – Prin amabilitatea INRS – Franța)

În sectorul de minerit și exploatare de carieră, praful și zgomotul constituie surse majore de poluare.

Pentru a combate ambele surse, această carieră a amplasat un concasor în interiorul unei incinte de 25 m înălțime, fabricat din plăci duble, căptușite cu vată minerală.

**Refugiul este o cabină în care se poate adăposti un lucrător; din punct de vedere fizic, un refugiu este echivalent unei incinte, proiectarea sa fiind guvernată de reguli similare. Vor fi avute în vedere unele cerințe specifice în privința protecției lucrătorilor.**

- Ca și în cazul mijloacelor individuale de protecție auditivă, refugiile reprezintă o soluție individuală care va fi luată în considerare doar ca o ultimă opțiune.
- Eficiența refugiului este redusă semnificativ de perioada de timp pe care lucrătorul o petrece în afara acestuia.

tuia; atenuarea zgomotului descrește în aceeași măsură cu cea a mijloacelor de protecție auditivă (a se vedea Capitolul 5).

- Protecția lucrătorului trebuie să ia în considerare și alte aspecte ale prevenirii, cum ar fi ventilarea, temperatura, metodele de comunicare externă, vizibilitatea indicatorilor de avertizare a pericolului etc.

### Exemple:

Reducerea acustică asigurată de un refugiu variază între 25 și 35 dB(A).



Figura 4.16 Transport – Zgomotul este redus în cabina acestui vehicul rutier pentru transport de persoane prin căptușirea podelei și pereților laterali cu fibră de sticlă placată cu tablă de oțel și a altor zone cu material absorbant (© Prin amabilitatea Health & Safety Executive, U.K.)

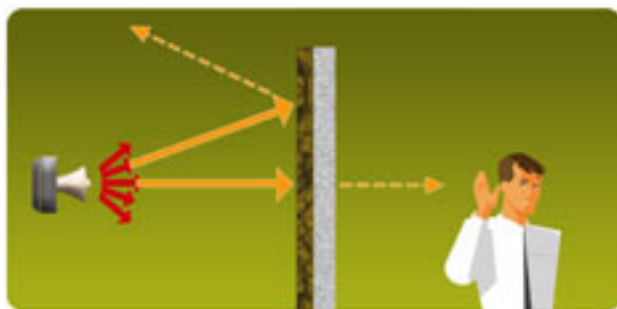


Figura 4.17 Amplasați ecranele imediat în apropierea lucrătorilor



Figura 4.18 Prelucrarea metalelor – Ecran (© Yves Cousson – Prin amabilitatea INRS – Franța)

### 6.3. Ecrane

**Ecranele sunt secțiuni de perete care nu sunt unite la una sau mai multe din marginile lor; acestea previn problemele de acces, dar eficiența lor este limitată și trebuie respectate unele cerințe minime.**

- Poziționați ecranele cât mai aproape de lucrători.
- Asigurați o înălțime a ecranului suficientă (înălțimea ideală depășește de două ori înălțimea la care se află urechea).
- Luați în considerare faptul că lățimea ecranului ar trebui să fie aproximativ dublul înălțimii.
- Acoperiți suprafețele ecranului cu material absorbant.
- Materialul ecranului va fi astfel ales încât va asigura, ca perete, o reducere cu 20 dB a izolării de zgomotele transmise aerian.
- Tratați fonoabsorbant restul încăperii.

Pentru utilizarea ecranelor în domeniile muzical și al divertismentului, vezi Capitolul 8.

### Exemple:

Reducerea acustică atinge cu dificultate 10 dB, cu un maxim anticipat de doar 5 dB în cazul unei încăperi reverberante.

În acest atelier, lucrătorii sunt separați de ecrane de protecție a spațiului imediat învecinat. Această încăpere este tratată cu materiale absorbante, astfel încât fiecare lucrător este protejat de cei din vecinătatea sa cu până la 5 dB(A).

### 6.4. Capacitatea de absorbție a încăperii

Capacitatea de absorbție a încăperii este prezentată în Capitolul 3, „**Proiectarea locului de muncă**”.

În acest Capitol sunt oferite exemple; a se vedea secțiunea 8, pagina 77 „**Achiziția de soluții: specificații**”.



Figura 4.19 Garaj – Capacitatea de absorbție a încăperii (© Yves Cousson – Prin amabilitatea INRS – Franța)

Garajele au adesea suprafețe reflectante care amplifică zgomotul. Materialul absorbant poate fi instalat în diferite moduri: prin ecrane deflectoare suspendate (stânga) (asigură o suprafață largă de absorbție), prin acoperirea pereților și a plafonului în întregime sau cu straturi (dreapta).



Toate soluțiile menționate oferă caracteristici de eficiență care pot varia în funcție de frecvență: eficiența lor va depinde de tipul de zgomot care va fi tratat. De exemplu, un ecran mai eficient la frecvențe înalte va asigura diferite beneficii, în funcție de cât de joasă sau înaltă este frecvența zgomotului. Acest aspect este complicat în privința izolării, deoarece soluțiile suferă de deficiențe la frecvențe specifice, în funcție de geometria și construcția lor. În consecință, acest aspect se va avea în vedere în toate studiile acustice, prin examinarea măsurătorilor și a datelor tehnice.

Pot exista confuzii, adesea, în privința absorbției și izolării. Explicațiile oferite în acest ghid arată că metodele și obiectivele diferă: absorbția este relevantă pentru zgomotul intern al încăperii, în timp ce izolarea privește transmiterea zgomotului de la o încăpere la alta. De exemplu, vata de sticlă este un excelent material absorbant, dar are proprietăți izolante slabe (17 dB la 1000 Hz pentru o densitate de 20 kg/m<sup>3</sup>).

## 7. ACȚIUNEA ASUPRA PROPAGĂRII / TRANSMISIEI PRIN SOLIDE

**Asigurați-vă că propagarea / transmisia prin solide este problema care vă afectează înainte de a lua măsuri pentru soluționarea ei.**

- Transmisia prin solide presupune în general probleme de vibrații: disconfort generat de vibrații, daune structurale etc.
- În privința expunerii la zgomot la locul de muncă, transmisia prin solide devansează rareori transmisia aeriană.
- Metodele de măsurare specifice permit identificarea componentei de transmisie prin solide din totalul expunerii la zgomot. Alternativ, unele componente pot fi considerate semnificative: nivelurile înalte de vibrații ale structurilor masive (lespezi, pereți), zgomot de joasă frecvență, propagare la distanță a zgomotului, etc.

**Izolarea vibrațiilor este răspunsul la transmisia prin solide. Această implică în principal utilizarea de suportți flexibili anti-vibrație, dar sunt necesare anumite condiții.**

- Principiul aflat la baza izolării vibrațiilor este de a „suspenda” echipamentul, ca și cum ar fi independent de mediul înconjurător.
- În consecință, echipamentul se va sprijini pe suportți anti-vibrație cât mai flexibili cu putință, fiind capabili să susțină echipamentul fără să cedeze.
- Vor fi avute în vedere toate legăturile dintre echipament și vecinătatea sa: țevi, cabluri etc.
- Structura de sprijin (lespede, platelaj etc.) vor fi suficient de rigide: evitați podelele din ciment subțire sau din cadre ușoare de oțel.

### Exemple:

Utilajele cu acționare cu piston reprezintă un echipament tipic care necesită izolare. Dacă energia care o generează este excesivă, pot fi izolate și sprijinite prin blocuri de ciment masiv.

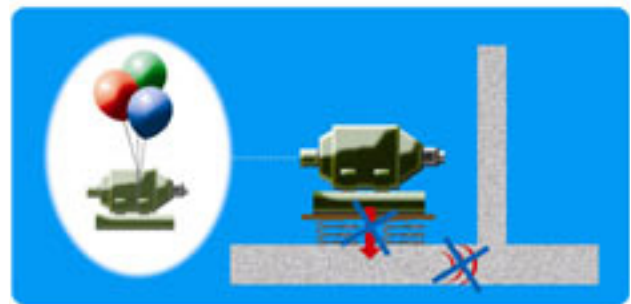


Figura 4.20 Izolarea vibrațiilor echipamentului este asigurată prin așezarea pe suportți flexibili



Principiul aflat la baza metodei de evaluare a componentei de transmisie prin solide presupune compararea transmisiei prin solide reale a echipamentului doar cu transmisia aeriană; ultima valoare este obținută utilizând, de exemplu, un difuzor.

Izolarea vibrațiilor devine efectivă doar peste o anumită frecvență, a cărei valoare este de 1,4 ori față de așa-numita „frecvență naturală de susținere”. Această ultimă frecvență este direct proporțională cu rigiditatea suportților și invers proporțională cu masa echipamentului. Izolarea echipamentului cu frecvențe de operare joasă (sub 8 Hz) este foarte dificilă din acest motiv.



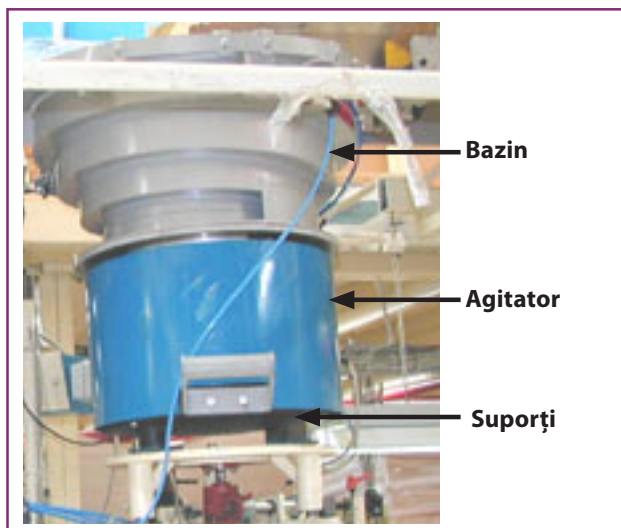


Figura 4.21 Fabricarea de piese – Izolarea vibrațiilor  
(© Prin amabilitatea INRS – CRAM Nancy – Franța)

Piesele mici pentru automobile se așează în bazine vibratoare. Acest echipament generează zgomot de joasă frecvență („brum”) datorită frecvenței sale fundamentale de vibrare de 50 Hz. Montarea unei izolații corespunzătoare și a unor suportți anti-vibrație flexibili permite reducerea propagării zgomotului prin structurile solide. În același timp, expunerea la vibrații a lucrătorilor din vecinătatea utilajului este semnificativ redusă.

## 8. ACHIZIȚIA DE SOLUȚII: SPECIFICAȚII

*N.B. Acest paragraf prezintă orientări privind achiziția unui număr de soluții acustice care au fost prezentate în acest capitol. Nu se referă la achiziția așa-numitului „echipament silențios” care este tratat în Capitolul 6 al acestui ghid.*

### 8.1. Specificații necesare

***Siguranța că soluția aleasă va soluționa efectiv problema zgomotului este esențială: în consecință, specificațiile acustice se includ în comandă.***

- Analizarea problemei și adoptarea de inițiative realiste pot oferi unele soluții pentru reducerea zgomotului. Dar, în cele mai multe cazuri, întreprinderea trebuie să apeleze la un specialist pentru a găsi și achiziționa soluția „corectă”.
- Este necesară redactarea unor specificații clare, care nu pot fi interpretate în mod greșit în cazul inițierii unui test de conformitate.
- Diferiți factori pot conduce la diferențe semnificative în ceea ce se consideră a fi nivelul de zgomot final:

parametri de măsurare, unități, condiții de măsurare și de operare a echipamentului, etc.

- Pentru a evita confuziile, includem mai jos o listă de sugestii utile pentru specificarea soluțiilor comune. Această listă nu este exhaustivă: este oferită doar ca instrument auxiliar.

### 8.2. Specificații generale

***Există specificații comune pentru toate soluțiile acustice.***

- Prima se referă, bineînțeles, la cerințele acustice, de exemplu parametrul utilizat pentru verificarea reducerii acustice obținute.
- Un parametru general, ușor de măsurat, este  $L_{pA}$  [nivelul presiunii acustice în dB(A)] la un anumit punct, în timp ce echipamentul funcționează și soluția acustică este instalată.
- În limita posibilităților, punctul de măsurare va fi locul de muncă al lucrătorului.
- Pentru a obține o comparare a nivelului de zgomot înainte și după instalarea soluției, vor fi specificate un număr de condiții pentru „testul de conformitate”.
- Unele dintre aceste condiții vizează operarea echipamentului și mediul înconjurător, inclusiv:
  - așezarea echipamentului în funcție de configurația locului de muncă,
  - condițiile de operare ale echipamentului,
  - caracteristicile absorbante ale încăperii,
  - congestionarea încăperii.
- Alte condiții se referă la măsurarea în sine, de exemplu:
  - tipul și clasa de precizie a instrumentelor de măsură,
  - calibrarea vizibilă a instrumentelor de măsură,
  - verificarea calibrării cel puțin la începerea și finalizarea testării,
  - semnificația nivelurilor măsurate: de exemplu toate valorile măsurate vor depăși nivelul zgomotului de fond cu cel puțin 6 dB(A),
  - stabilitatea nivelului de zgomot: de exemplu variația nivelului în timpul măsurătorilor nu trebuie să depășească 3 dB(A),
- „Cerințele constructive” pot fi atașate listei de specificații:
  - anumiți parametri constructivi pot afecta eficiența acustică; de exemplu scurgeri, îmbinări rigide, etc.
  - alte cerințe se referă la locul de muncă sau mediul în care are loc procesul tehnologic: protecția suprafețelor, compatibilitatea biologică, protecția împotriva incendiilor sau protecția termică, higrometria, ventilarea, accesul la echipament, ușurința de dezasamblare, etc.
- Standardele constituie cele mai bune metode de referință pentru stabilirea unor cerințe fiabile în privința soluțiilor acustice, ele existând pentru majoritatea soluțiilor frecvente (vezi secțiunea 8.3 mai jos).

### 8.3. Standardele cele mai importante

**Standardele constituie cea mai bună metodă de referință pentru elaborarea unei liste de specificații; acestea sunt specifice fiecărei soluții acustice.**

- Standardele oferă definiții exacte ale parametrilor relevanți
- Standardele pot oferi informații practice specifice soluțiilor avute în vedere.

#### Exemple:

Tabelul de mai jos include standarde de referință care oferă informații generale privind specificațiile acustice sau specifice soluțiilor acustice. (a se vedea Table 4.2)

Standard de referință	Titlu
ISO 11200:1995	Acustică – Zgomotul emis de mașini și echipamente – Orientări pentru utilizarea standardelor de bază pentru determinarea nivelurilor de presiune acustică ale emisiei la postul de lucru și în alte poziții precizate
ISO 15667:2000	Acustică – Recomandări pentru reducerea zgomotului cu ajutorul incintelor și al cabinelor
ISO 12001:1996	Acustică – Zgomotul emis de mașini și echipamente – Reguli pentru elaborarea și prezentarea unui cod de testare a zgomotului
ISO 11546-2:1995	Acustică – Determinarea performanțelor de izolare acustică ale incintelor – Partea 2: Măsurări <i>in situ</i> (pentru aprobare și verificare)
ISO 11957:1996	Acustică – Determinarea performanței de izolare acustică a cabinelor – Măsurări în laborator și <i>in situ</i>
ISO 14257:2001	Acustică – Măsurarea și descrierea parametrică a curbelor de distribuție acustică spațială în camerele de lucru în scopul evaluării performanțelor acustice ale acestora
ISO 354:2003	Acustică – Măsurarea absorbției acustice într-o cameră cu reverberații
ISO 11821:1997	Acustică – Măsurarea atenuării acustice <i>in situ</i> a unui ecran mobil
ISO 11820:1996	Acustică – Măsurarea amortizoarelor <i>in situ</i>

Tabelul 4.2 Standarde de referință care oferă informații generale privind specificațiile acustice sau specifice soluțiilor acustice



Standardele specifică în general parametrii acustici mai adaptați din punct de vedere tehnic soluției în cauză.

Măsurarea acestor parametri este în general mai complicată decât cea a  $L_{pA}$  dar rezultatul este mai fiabil.



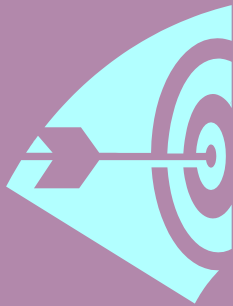






## CAPITOLUL 5: Echipamentul Individual de Protecție (EIP): Caracteristici și modalități de selectare a mijloacelor individuale de protecție auditivă (MIPA)

1. CERINȚELE DIRECTIVEI .....	82
2. INTRODUCERE.....	83
3. TIPURI DE MIJLOACE DE PROTECȚIE AUDITIVĂ .....	84
4. PARAMETRII MIJLOACELOR DE PROTECȚIE AUDITIVĂ ȘI INFLUENȚA ACESTORA ASUPRA PERFORMANȚEI.....	86
5. SELECTAREA CELUI MAI ADECVAT TIP DE MIJLOACE DE PROTECȚIE AUDITIVĂ .....	87
5.1. Mijloace de protecție auditivă cu marca de certificare CE .....	87
5.2. Selectarea mijloacelor de protecție auditivă în funcție de capacitatea de atenuare .....	87
5.3. Atenuarea oferită de mijloacele de protecție auditivă în „lumea reală” .....	88
5.4. Selectarea mijloacelor de protecție auditivă în funcție de cerințe speciale .....	89
5.5. Selectarea mijloacelor de protecție auditivă în funcție de compatibilitatea cu echipamentul individual de protecție (EIP) .....	89
5.6. Selectarea mijloacelor de protecție auditivă în funcție de confortul utilizatorului și de afecțiunile medicale .....	90
6. PROTEJAREA EFECTIVĂ OFERITĂ DE MIJLOACELE DE PROTECȚIE AUDITIVĂ ÎN FUNCȚIE DE TIMPUL DE UTILIZARE .....	90
7. INFORMAȚII PENTRU ANGAJATOR ȘI ANGAJAȚI .....	91
8. CAZURI SPECIALE .....	92



### Se subliniază faptul că:

„Angajatorul pune în aplicare măsurile preventive acordând prioritate măsurilor de protecție colectivă față de cele de protecție individuală.”  
(Articolul 6 alineatul (2) litera (i) din Directiva Cadru 89/391/CEE)

„Echipamentul individual de protecție este folosit atunci când riscurile nu pot fi evitate sau limitate suficient prin mijloace tehnice de protecție colectivă sau prin măsuri, metode sau proceduri de organizare a muncii.”  
(Articolul 3 din Directiva 89/656/CEE privind EIP)

## 1. CERINȚELE DIRECTIVEI

Selectarea și folosirea mijloacelor individuale de protecție auditivă ca echipament individual de protecție este reglementată prin mai multe directive.

**Articolul 6, alineatul (2) litera (h)** din Directiva Cadru 89/391/EEC<sup>28</sup> stipulează că „Angajatorul aplică măsurile menționate la alineatul (1) primul paragraf pe baza următoarelor principii generale de prevenire:

(h) acordarea priorității măsurilor de protecție colectivă față de cele de protecție individuală”.

În plus, **articolul 13 alineatul (2) litera (b)** din Directiva Cadru 89/391/CEE prevede:

„Fiecărui lucrător îi revine obligația de a avea grijă, în măsura posibilului, de sănătatea și securitatea sa și a altor persoane care pot fi afectate de actele sau omisiunile sale la locul de muncă, în conformitate cu formarea și instrucțiunile date de angajatorul său.

În acest scop, lucrătorii, în conformitate cu formarea lor și instrucțiunile primite de la angajator, trebuie, în special:

- (a) să utilizeze corect mașinile, aparatele, uneltele, substanțele periculoase, echipamentele de transport și alte mijloace de producție;
- (b) să utilizeze corect echipamentul individual de protecție pus la dispoziție și, după utilizare, să îl înapoieze la locul său”.

Directiva 89/656/CEE<sup>29</sup> a Consiliului privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentului individual de protecție se aplică, de asemenea, fără a aduce atingere prevederilor Directivei 89/391/CEE. Se subliniază faptul că articolul 3 „Normă generală” stipulează că: „Echipamentul individual de protecție este folosit atunci când riscurile nu pot fi evitate sau limitate suficient prin mijloace tehnice de protecție colectivă sau prin măsuri, metode sau proceduri de organizare a muncii.”

Mai mult, **articolul 4** precizează:

1. Echipamentele individuale de protecție trebuie să respecte dispozițiile comunitare relevante privind proiectarea și fabricarea în ceea ce privește securitatea și sănătatea.

Toate echipamentele individuale de protecție a muncii trebuie:

- (a) să fie adecvate pentru riscurile implicate, fără ca prin ele însele să conducă la vreun risc sporit;
  - (b) să corespundă condițiilor existente la locul de muncă;
  - (c) **să țină seama de cerințele ergonomice** și de starea sănătății lucrătorului.
5. În cadrul întreprinderii sau unității se furnizează și se pun la dispoziție informații adecvate privind fiecare echipament individual de protecție necesar în conformitate cu alineatele (1) și (2).
  6. Echipamentul individual de protecție se distribuie gratuit de către angajator, care garantează buna sa funcționare și o stare de igienă satisfăcătoare prin intermediul întreținerii, reparării și înlocuirilor necesare. etc.

28. Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă, JO L 183, 29.6.1989, p. 1

29. Directiva 89/656/CEE a Consiliului din 30 noiembrie 1989 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentului individual de protecție, JO L 393, 30.12.1989, p. 18.

În acest sens, trebuie amintit că se aplică, de asemenea, Directiva 89/686/CEE<sup>30</sup> a Consiliului privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la echipamentul individual de protecție. Această directivă stabilește condițiile de punere pe piață, de liberă circulație în spațiul comunitar și cerințele esențiale de securitate pe care echipamentul individual de protecție trebuie să le respecte pentru a proteja sănătatea și a asigura securitatea utilizatorilor.

Pentru a facilita aplicarea Directivei 89/686/CEE și transpunerea textului directivei în legislația națională, a cărei respectare este obligatorie din punct de vedere juridic, serviciile relevante din cadrul Direcției Generale „Întreprinderi și industrie” a Comisiei Europene, în colaborare cu statele membre, industria europeană, organismele europene de standardizare și notificare, a elaborat un ghid în acest domeniu:

[http://ec.europa.eu/enterprise/mechan\\_equipment/ppe/guide.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/ppe/guide.htm)

Totuși, Comisia nu-și asumă nicio responsabilitate sau obligație cu privire la informațiile din acest ghid. Mai multe informații, în special în ceea ce privește anumite tipuri de produse, pot fi găsite pe site-ul internet al Comisiei:

[http://ec.europa.eu/enterprise/mechan\\_equipment/ppe/index.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/ppe/index.htm)

Acest echipament este necesar pentru a respecta procedurile care reglementează certificarea și examinarea modelelor standard de către organismele autorizate care garantează calitatea „CE” a produsului final. Directiva stabilește un sistem de control al produselor și include prevederi care permit statelor membre să scoată echipamentul individual de protecție de pe piață și să interzică înlocuirea sa pe piață sau libera sa circulație dacă se constată că respectivul echipament individual de protecție care poartă marca „CE”, atunci când este folosit în scopul pentru care a fost creat, poate afecta securitatea individuală.

Mijloacele individuale de protecție auditivă trebuie să combine cerințele esențiale privind sănătatea și securitatea incluse în anexa II, alineatul 3.5 la directivă. Mijloacele individuale de protecție auditivă menite să prevină efectele dăunătoare ale zgomotului trebuie să aibă capacitatea de a atenua zgomotul, astfel încât nivelul echivalent de zgomot perceput de către utilizator să nu depășească în nici un caz valorile limită de expunere stabilite în Directiva 2003/10/CE<sup>31</sup>.

30. Directiva 89/686/CEE a Consiliului din 21 decembrie 1989 privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la echipamentul individual de protecție, JO L 399, 30.12.1989, p. 18.

31. Directiva 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot), JO L 42, 15.2.2003, p. 38.

Orice mijloc individual de protecție auditivă trebuie să poarte o etichetă în care să se menționeze nivelul de reducere a zgomotului și valoarea indicelui de confort oferit de către acel mijloc de protecție. Dacă acest lucru nu este posibil, eticheta se lipește pe ambalajul produsului.

### Trebuie amintit că:

„Dacă riscurile generate de expunerea la zgomot nu pot fi prevenite prin alte mijloace, se pun la dispoziția lucrătorilor și aceștia folosesc mijloace de protecție auditivă individuale în condițiile stabilite mai jos:

- atunci când expunerea la zgomot depășește valorile de expunere inferioare care declanșează acțiunea, angajatorul pune la dispoziția lucrătorilor mijloace de protecție auditivă individuale;
- atunci când expunerea la zgomot atinge sau depășește valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea, se folosesc mijloacele de protecție auditivă individuale;
- mijloacele de protecție auditivă individuale se aleg astfel încât să elimine riscurile pentru auz sau să le reducă la minim.”  
(Articolul 6 alineatul (1) din Directiva 2003/10/CE)

## 2. INTRODUCERE

**Lucrătorilor li se vor pune la dispoziție mijloace de protecție auditivă în cazul în care riscurile generate de expunere la zgomot nu pot fi evitate sau prevenite prin alte mijloace:**

- Dacă la un post de lucru, expunerea zilnică la zgomot (normalizată la 8 ore) depășește valorile inferioare de expunere care declanșează acțiunea, angajatorul pune la dispoziția lucrătorilor mijloace de protecție auditivă.
- Dacă expunerea zilnică la zgomot (normalizată la 8 ore) atinge sau depășește valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea, lucrătorii trebuie să poarte mijloace de protecție auditivă.

### În acest context, angajatorul depune toate eforturile pentru:

1. A evita sursa de zgomot sau expunerea lucrătorilor la zgomot;
2. A aplica măsuri tehnice și organizatorice adecvate în vederea reducerii emisiei de zgomot la sursă;
3. A aplica măsuri tehnice și organizatorice adecvate în vederea reducerii expunerii lucrătorilor la zgomot;
4. În final, dacă nu poate pune în aplicare în mod prioritar măsurile tehnice și de organizare menționate anterior, angajatorul oferă lucrătorilor mijloace individuale adecvate de protecție auditivă.

**Lucrătorii și/sau reprezentanții acestora trebuie să fie consultați atunci când se selectează și se aleg tipurile de mijloace individuale de protecție.**

**Fiecare lucrător trebuie, de asemenea, să fie implicat în selectarea echipamentului său individual de protecție.**

**Eficiența mijloacelor de protecție auditivă depinde în primul rând de folosirea lor constantă și corespunzătoare:**

- Pentru selectarea celui mai adecvat mijloc de protecție auditivă se folosesc parametri cu multiple obiective (a se vedea secțiunea 5 din acest capitol), iar alegerea lucrătorului este relevantă,
- Parametrii „subiectivi”, cum ar fi disconfortul și inconveniența pot reduce durata reală de folosire a echipamentului de protecție și, prin urmare, trebuie luați în considerare.

### Exemple:

1. La postul de lucru, valoarea măsurată a zgomotului este de 83 dB(A), dar valoarea inferioară de expunere care declanșează acțiunea este de 80 dB(A), conform directivei europene privind „zgomotul”; angajatorul trebuie să pună la dispoziția lucrătorilor de la acele posturi de lucru mijloace de protecție auditivă.



Figura 5.1 Expunerea la zgomot depășește valorile inferioare de expunere care declanșează acțiunea; lucrătorilor li se pune la dispoziție mijloace de protecție auditivă

2. La postul de lucru, valoarea măsurată a zgomotului este de 87 dB(A), iar valoarea superioară de expunere care declanșează acțiunea este de 85 dB(A), conform directivei 2003/10/CE privind „zgomotul”; de aceea, lucrătorii trebuie să folosească mijloace de protecție auditivă.



Figura 5.2 Expunerea la zgomot atinge sau depășește valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea; lucrătorii trebuie să utilizeze mijloace de protecție auditivă

## 3. TIPURI DE MIJLOACE DE PROTECȚIE AUDITIVĂ

**Există multe tipuri de mijloace de protecție auditivă. În general, acestea pot fi împărțite în antifoane externe și antifoane interne.**

**Antifoanele externe (căștile antifon) sunt formate din două cupe, care sunt unite de obicei printr-o bandă pentru cap.**

- Cupele acoperă complet urechea și sunt fixate strâns de către banda pentru cap.
- Cupele sunt de obicei căptușite cu material care absoarbe zgomotul. Marginile căștilor sunt căptușite de obicei cu spumă de material plastic sau fluid pentru a îmbunătăți confortul și buna fixare.
- Banda pentru cap poate fi purtată fie peste, fie prin spatele capului, pe sub bărbie sau prin statele gâtului.
- Căștile antifon sunt disponibile în trei mărimi: mică, medie și mare.



Figura 5.3 Alcătuirea căștilor antifon  
(© Prin amabilitatea Bacou-Dalloz / Howard Leight / Bilsom)



Antifoanele externe cu bandă pentru cap nu trebuie purtate simultan cu căștile de protecție. Antifoanele externe cu benzi pentru gât sau pentru bărbie pot fi purtate simultan cu căștile de protecție. De asemenea, antifoanele externe pot fi atașate la căștile de protecție.

**Antifoanele interne sunt mijloace de protecție introduse în sau peste canalul auditiv pentru a-l închide.**

- Antifoanele interne re folosibile sunt de obicei fabricate din silicon, cauciuc sau plastic; unele dintre ele sunt prevăzute cu un fir sau o bandă pentru cap care le unește.
- Antifoanele interne de unică folosință sunt de obicei fabricate din spumă sau din bumbac.
- Antifoanele interne a căror formă poate fi modelată sunt fabricate din materiale compresibile, iar utilizatorii le dau forma dorită înainte de inserarea în canalul auditiv.
- Antifoanele interne fabricate la comandă sunt modelate individual pentru a se potrivi cu forma canalului auditiv sau pentru a acoperi întreaga ureche externă a unui anumit utilizator.

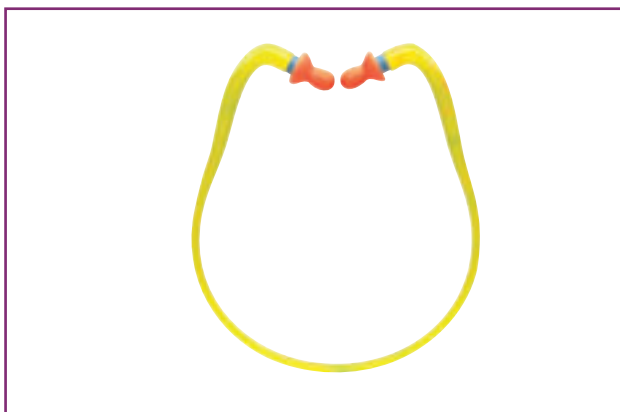


Figura 5.4 Diferite modele de antifoane interne  
(© Prin amabilitatea Bacou-Dalloz / Howard Leight / Bilsom)



Figura 5.5 Antifoane interne „otoplastice” fabricate la comandă  
(© Prin amabilitatea Auditech)



Unele modele de antifoane interne pot fi fabricate în trei mărimi: mică, medie și mare. Antifoanele interne de unică folosință sunt menite să fie fixate (adică purtate) doar o singură dată. La o a doua utilizare, antifoanele interne de unică folosință nu mai oferă atenuarea dorită a zgomotului.

Pentru a produce antifoane interne individuale, se realizează, din silicon, un tipar al canalului auditiv sau al urechii externe a utilizatorului, cu ajutorul cărora se fabrică un mulaj pentru antifoanele interne. Acest tip de antifoane interne sunt fabricate din silicon (otoplastice moale) sau acrilat (otoplastice rigide) și sunt învelite cu un tip specific de lac pentru a îmbunătăți compatibilitatea cu pielea. Se ating valori ridicate de atenuare a sunetului (45 dB pentru frecvențe înalte și, respectiv, 30 dB pentru frecvențe joase). Antifoanele interne sunt prevăzute cu diferite elemente de filtrare pentru a reduce și a modela atenuarea caracteristică a sunetului.

**Pe lângă mijloacele de protecție auditivă pasivă, există mijloace de protecție auditivă prevăzute cu sisteme electronice.**

- Antifoanele externe și interne care depind de nivel sunt prevăzute cu sisteme electronice de restabilire a sunetului. Aceste mijloace de protecție sunt menite să fie utilizate pentru mediile în care se înregistrează zgomote intermitente sau cu caracter de impuls, unde este esențial ca semnalele sonore de avertizare și comunicarea verbală să fie auzite în perioadele de liniște.
- Antifoanele externe pentru reducerea activă a zgomotului sunt prevăzute cu sisteme electronice menite să ofere o atenuare suplimentară a zgomotului de frecvență joasă.
- Antifoanele externe sunt prevăzute cu dispozitive de comunicare pentru recepționarea de informații sau de semnale de avertizare, asigurând în același timp atenuarea necesară a zgomotului.



Următoarele standarde oferă informații suplimentare cu privire la performanța mijloacelor de protecție auditivă prevăzute cu sisteme electronice: pentru antifoanele externe care depind de nivel – EN 352-4:2001; pentru antifoanele externe destinate reducerii active a zgomotului – EN 352-5:2002; pentru antifoanele externe cu semnal audio – EN 352-6:2002; pentru antifoanele interne care depind de nivel – EN 352-7:2002.



## 4. PARAMETRII MIJLOACELOR DE PROTECȚIE AUDITIVĂ ȘI INFLUENȚA ACESTORA ASUPRA PERFORMANȚEI

**Performanța mijloacelor de protecție auditivă depinde în principal de capacitatea de atenuare a zgomotului.**

Atenuarea zgomotului de către mijloacele de protecție auditivă poate fi definită prin următorii parametri, care sunt evaluați în laborator în timpul procesului de certificare:

- valoarea medie a atenuării sunetului și deviația standard,
- atenuarea frecvențelor înalte – H,
- atenuarea frecvențelor medii – M,
- atenuarea frecvențelor joase – L,
- evaluarea cu o singură valoare – SNR.

**Valoarea medie a atenuării sunetului oferă cea mai precisă evaluare a performanței echipamentului de protecție auditivă utilizat.**

Acest parametru indică atenuarea zgomotului în fiecare bandă de frecvență între 125 Hz și 8000 Hz. Valoarea medie are la bază măsurătorile din laborator, realizate cu 16 receptori, ceea ce înseamnă că trebuie de asemenea luată în calcul deviația standard. Deviația standard este o valoare statistică, care arată cât de strâns sunt grupate în jurul valorii medii cele 16 valori diferite de atenuare a sunetului măsurate.

### Exemple:

Frecvența	Atenuarea medie a sunetului	Deviația standard
125 Hz	11,1 dB	3,3 dB
250 Hz	18,1 dB	3,3 dB
500 Hz	25,1 dB	3,1 dB
1000 Hz	27,0 dB	2,3 dB
2000 Hz	28,6 dB	2,4 dB
4000 Hz	38,6 dB	2,6 dB
8000 Hz	40,2 dB	3,3 dB



Atenuarea zgomotului realizată de mijloace de protecție auditivă pasivă, fără sisteme electronice, crește odată cu frecvența zgomotului. Printre excepții se află mijloacele de protecție auditivă prevăzute cu filtre acustice, de exemplu anti-foanele fabricate special pentru muzicieni.

Standardul EN 13819-2:2002 oferă informații suplimentare cu privire la metoda de testare a atenuării sunetului.

**Valorile de atenuare a frecvențelor înalte (H), medii (M) și joase (L) caracterizează performanța mijloacelor de protecție auditivă pentru zgomotul de frecvență înaltă, medie și joasă.**

Acești parametri indică numărul de decibeli cu care zgomotul de frecvență înaltă, medie și joasă este atenuat efectiv de către echipamentul de protecție auditivă vizat: **H** = 29 dB, **M** = 23 dB, **L** = 15 dB.

**Evaluarea cu o singură valoare (SNR) este un indicator mai puțin precis al capacității mijloacelor de protecție auditivă de a atenua zgomotul.**

SNR indică numărul de decibeli cu care este redus nivelul de zgomot atunci când se folosesc mijloacele de protecție auditivă, de exemplu **SNR** = 26 dB.



Standardul EN ISO 4869-2 oferă mai multe informații pentru calcularea atenuărilor H, M, L și SNR.

**Atenuarea oferită de mijloacele de protecție auditivă în diferite benzi de frecvență depinde de construcție.**

Performanța antifoanelor externe este influențată de:

- volum și dimensiuni,
- capacitatea de rotire și de reglare a cupei pentru fixarea adecvată în jurul urechilor utilizatorului,
- forța benzii pentru cap și presiunea căptușelii asupra zonei din jurul urechilor utilizatorului,
- rezistența la temperaturi înalte și scăzute.

Performanța antifoanelor interne este influențată de:

- materialul din care sunt fabricate,
- formă și dimensiuni.



Pentru a asigura cele mai bune performanțe pentru antifoanele externe, întreaga zonă căptușită a cupei trebuie să fie fixată foarte bine pe capul utilizatorului. În mod similar, pentru a asigura cele mai bune performanțe pentru antifoanele interne, trebuie să existe o inserție corectă în canalul auditiv.

Standardul EN 13819-1:2002 oferă mai multe informații privind metodele de testare a parametrilor fizici ai mijloacelor de protecție auditivă.

## 5. SELECTAREA CELUI MAI ADECVAT TIP DE MIJLOACE DE PROTECȚIE AUDITIVĂ



Figura 5.6 Diagrama strategiilor de selecție

### 5.1. Mijloace de protecție auditivă cu marca de certificare CE

**Atunci când se selectează un mijloc de protecție auditivă care va fi folosit într-un mediu de lucru, este esențial ca acesta să fie ales dintre cele care poartă marca de certificare CE.**

Există numeroase modele de mijloace de protecție auditivă pe piața europeană.

Dacă un mijloc de protecție auditivă poartă marca de certificare CE, înseamnă că îndeplinește cerințele standardului EN 352.

EIP (MIPA) menite să prevină efectele dăunătoare ale zgomotului trebuie să respecte prevederile din anexa II, alineatul 3.5 din Directiva 89/686/CEE.



Figura 5.7 Marca de certificare CE

### 5.2. Selectarea mijloacelor de protecție auditivă în funcție de capacitatea de atenuare

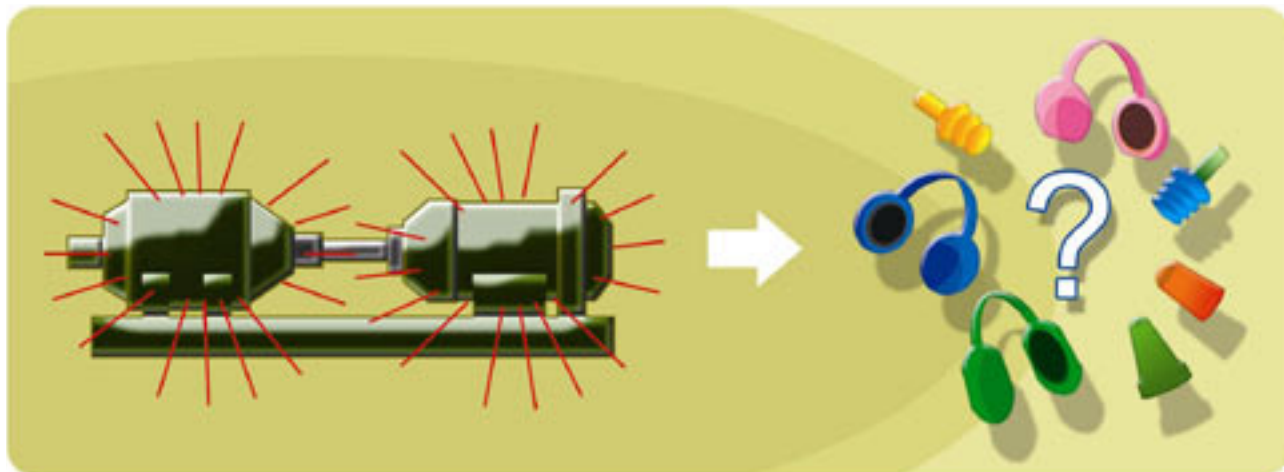


Figura 5.8 Un anumit tip de zgomot necesită un anumit model de mijloc de protecție auditivă



**Mijloacele de protecție auditivă pot fi alese în funcție de caracteristicile de atenuare ale acestora, care vor fi adaptate la nivelul și spectrul de zgomot la care este expus lucrătorul.**

- Mijlocul de protecție auditivă selectat trebuie să reducă nivelul de zgomot la urechile utilizatorului până la un nivel mai mic decât cel care declanșează acțiunea, determinat de reglementările naționale.
- Cel mai adecvat mijloc de protecție auditivă asigură un nivel de zgomot măsurat la nivelul timpanului utilizatorului cu 5-10 dB mai puțin decât nivelul la care se declanșează acțiunea. Este de fapt greșit să se creadă că cu cât este mai mare atenuarea, cu atât este mai bun mijlocul de protecție auditivă (a se vedea Figura 5.9).
- Lucrătorul nu trebuie să primească un mijloc de protecție auditivă cu o capacitate de atenuare inutil de ridicată, care să reducă nivelul de zgomot cu mai mult de 15 dB față de nivelul care declanșează acțiunea (a se vedea Figura 5.9).
- Protecția excesivă poate cauza probleme de comunicare și poate împiedica auzirea semnalelor de avertizare. Lucrătorul poate să resimtă o stare de disconfort și izolare și, prin urmare, poate alege să nu poarte mijlocul de protecție auditivă.

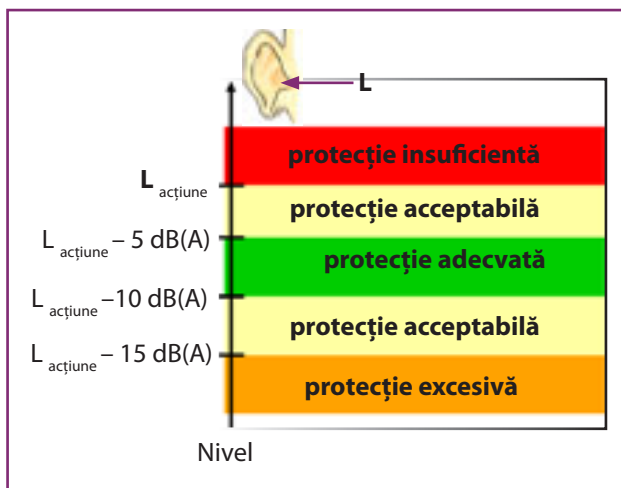


Figura 5.9 Nivelul zgomotului înregistrat sub mijlocul de protecție auditivă (la nivelul timpanului) trebuie să fie acceptabil (EN 458)

### Exemple:

Dacă nivelul de declanșare a acțiunii este 85 dB(A):

- Lucrătorul este bine protejat de către un mijloc de protecție auditivă dacă nivelul zgomotului care ajunge efectiv la urechea sa este între 75 dB(A) – 80 dB(A),
- Nivelurile acceptabile ale zgomotului care ajunge efectiv la ureche sunt între 80 dB(A) – 85 dB(A) și 75 dB(A) – 70 dB(A),
- Un lucrător este supra-protejat dacă nivelul de zgomot care ajunge efectiv la urechea sa este mai mic de 70 dB(A).

**Există patru metode de evaluare a nivelului presiunii acustice ponderat cu A sub mijlocul de protecție auditivă: metoda benzii de octavă, metoda HML, metoda de verificare HML și metoda SNR.**

- Metoda benzii de octavă se bazează pe datele de atenuare a sunetului de către mijlocul de protecție auditivă și nivelurile presiunii acustice pentru banda de octavă a zgomotului de la locul de muncă.
- Metoda HML se bazează pe valorile atenuării frecvențelor înalte (H), medii (M) și joase (L) pentru mijloacele de protecție auditivă, cât și pentru nivelul presiunii acustice ponderat cu A și nivelul presiunii acustice ponderat cu C al zgomotului de la postul de lucru.
- Metoda de verificare HML necesită o alegere subiectivă între două clase de zgomot pe baza exemplurilor provenite de la sursa de zgomot.
- Metoda SNR se bazează pe evaluarea cu o singură valoare (SNR) a mijlocului de protecție auditivă, precum și nivelul presiunii acustice ponderat cu A și cu C al zgomotului de la locul de muncă.



Standardele europene EN 458:2004 și EN ISO 4869-2:1995 oferă mai multe informații detaliate cu privire la metodele de evaluare a nivelului de zgomot de sub mijloacele de protecție auditivă.

### 5.3. Atenuarea oferită de mijloacele de protecție auditivă în „lumea reală”

**Atenuarea oferită de mijloacele de protecție auditivă în medii de lucru reale poate fi mai scăzută decât cea obținută în cadrul testelor realizate în laborator în scopul certificării și informării utilizatorilor publicată de către producător. De aceea, nu este întotdeauna posibil să se folosească în mod direct informațiile oferite de către producătorul EIP pentru evaluarea atenuării reale, ținând seama de nivelul de zgomot și gama de frecvență la care vor fi expuși lucrătorii care poartă EIP.**

Aceasta se poate datora:

- Fixării defectuoase a mijloacelor de protecție auditivă din cauza părului lung (pentru anti-foanele externe),
- Inserarea incorectă în canalul auditiv (pentru anti-foanele interne),
- Purtarea unui echipament stânjenitor sau alt echipament de protecție individuală,
- Deteriorarea naturală a produselor în timp,
- Diferențelor dintre condițiile acustice din laborator și cele de la locul de muncă.

**Atenuarea măsurată în laborator continuă să ofere informații valoroase pentru selectarea celui mai adecvat mijloc de protecție auditivă.**

- Atenuările măsurate în laborator oferă „evaluarea” inițială pentru performanța mijloacelor individuale de protecție auditivă; de asemenea, acestea oferă informații cu privire la variația performanței în raport cu frecvența.



*Influența condițiilor acustice din „lumea reală” asupra atenuării oferite de mijloacele de protecție auditivă este în curs de cercetare.*

#### 5.4. Selectarea mijloacelor de protecție auditivă în funcție de cerințe speciale

**Există posturi de lucru care fac obiectul unor condiții speciale și care necesită un anumit tip de mijloace de protecție auditivă.**

- Posturile de lucru în care perioadele de liniște și de zgomot alternează, de exemplu terenurile de tir, carierele de piatră etc. Aici, trebuie să se asigure lucrătorului un nivel suficient de inteligibilitate a mesajului verbal și de percepție a semnalelor de avertizare în timpul perioadelor de liniște. Aceste condiții necesită selectarea unor mijloace de protecție auditivă care depind de nivel, oferind o bună inteligibilitate a mesajului verbal și o bună percepție a semnalelor de avertizare în perioadele de liniște.
- Dacă există îndoieli cu privire la capacitatea lucrătorului de a auzi semnale esențiale de alarmă, de avertizare sau date de contact în caz de urgență, trebuie folosite mijloace de comunicare alternative, cum ar fi luminile intermitente de avertizare sau alte dispozitive cum ar fi indicatoarele vibratoare.



Figura 5.10 Lucrător purtând în poligonul de tir antifoane care depind de nivel

- Antifoanele externe prevăzute cu sisteme electronice de comunicare sunt alese pentru locurile de muncă în care zgomotul este continuu și lucrătorii trebuie să comunice între ei sau să primească instrucțiuni, de exemplu: piloții avioanelor sau ai elicopterelor mici, cameramanii TV, etc.



Figura 5.11 La un post de lucru în care comunicarea este necesară, un lucrător folosește antifoane externe prevăzute cu sisteme electronice de comunicare

- Dacă lucrătorii sunt expuși la temperaturi înalte sau joase (în jur de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  sau  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), cum ar fi, de exemplu, lucrătorii forestieri, atunci trebuie alese antifoane externe adecvate acestor condiții.



Figura 5.12 Iarna, lucrătorul forestier folosește antifoane externe pentru temperaturi joase  
(© Fotografie de B. Floret, Prin amabilitatea INRS – Franța)

- Când lucrează într-un mediu umed, poate apărea transpirația sub căptușeala antifoanelor externe purtate de lucrător, ceea ce duce la o senzație de disconfort. În aceste condiții se recomandă antifoane interne sau antifoane externe cu căptușeli ușoare, absorbante, igienice. Dacă se utilizează aceste căptușeli igienice, valorile de atenuare a zgomotului menționate în pachetul de informații pentru utilizator trebuie să se refere la efectul combinat al antifoanelor externe și al căptușelii igienice.

#### 5.5. Selectarea mijloacelor de protecție auditivă în funcție de compatibilitatea cu echipamentul individual de protecție (EIP)

**Există multe posturi de lucru în care, pe lângă antifoanele externe, lucrătorii trebuie să folosească și alte echipamente individuale de protecție.**

- Folosirea antifoanelor externe în combinație cu dispozitive de protecție respiratorie, ochelari, ochelari de protecție, măști, de exemplu, poate reduce eficiența contactului etanș dintre căptușeala antifoanelor externe și suprafața capului, reducând astfel atenuarea zgomotului. În aceste cazuri, se recomandă, de obicei, antifoane externe.
- Antifoanele externe atașate la căștile de protecție sunt recomandate în general atunci când acestea trebuie folosite simultan. Totuși, având în vedere incomoditatea acestei combinații, este necesar să se convingă lucrătorii de importanța acesteia pentru a le proteja sănătatea și siguranța.

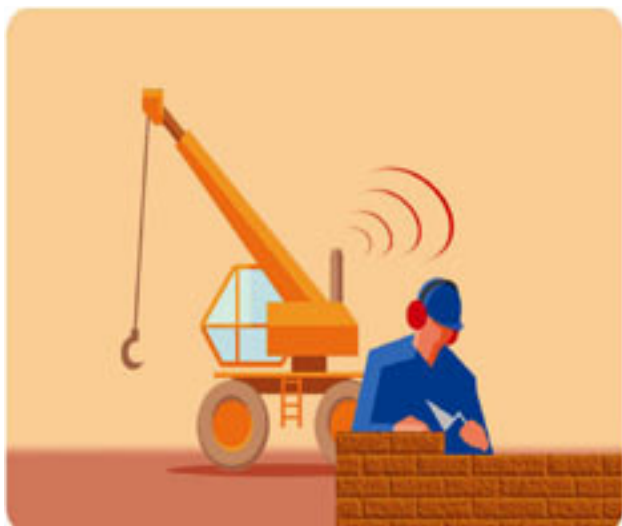


Figura 5.13 Un lucrător folosește antifoane externe atașate la casca de protecție la un post de lucru unde este necesară purtarea unui echipament de protecție pentru cap

### 5.6. Selectarea mijloacelor de protecție auditivă în funcție de confortul utilizatorului și de afecțiunile medicale

**Confortul este un factor foarte important atunci când se selectează mijloacele de protecție auditivă.**

- Un mijloc de protecție auditivă nu trebuie să determine disconfort, în special atunci când lucrătorul trebuie să-l poarte pe parcursul întregii zile de lucru.
- Unele tipuri de mijloace de protecție auditivă nu sunt adecvate pentru orice persoană. Oamenii sunt diferiți și anatomia urechii diferă mult de la o persoană la alta.

Atunci când se utilizează antifoane externe, confortul utilizatorului depinde de:

- greutatea mijloacelor de protecție auditivă,
- presiunea exercitată de căptușeală,
- forța benzii pentru cap, capacitatea de reglare,
- tipul materialului din care este realizată căptușeala.

Atunci când se utilizează antifoane interne, confortul utilizatorului depinde de:

- ușurința inserării și a scoaterii,
- potrivirea în interiorul canalului auditiv.



*Uneori, un lucrător care trebuie să poarte un mijloc de protecție auditivă se plânge de durere de urechi, de iritația canalului auditiv, de scurgeri din urechi sau de pierderea auzului. În aceste cazuri, este justificat ca lucrătorul să refuze să poarte un anumit tip de protecție auditivă. Trebuie să se obțină întotdeauna acordul lucrătorului înainte de a lua decizia finală în ceea ce privește selectarea mijloacelor de protecție auditivă.*

### Exemple:

Dacă canalul auditiv al unui lucrător este atipic, strâmt, sau de o formă complexă, antifoanele interne prefabricate sunt neadecvate pentru lucrătorul în cauză.

Un lucrător se tratează pentru o afecțiune dermatologică a canalului auditiv. În acest caz, se recomandă folosirea antifoanelor externe.

## 6. PROTEJAREA EFECTIVĂ OFERITĂ DE MIJLOACELE DE PROTECȚIE AUDITIVĂ ÎN FUNCȚIE DE TIMPUL DE UTILIZARE

**Atunci când este necesară utilizarea EIP, trebuie ca lucrătorii să poarte în orice circumstanțe mijloace de protecție auditivă pentru a putea beneficia de o protecție auditivă efectivă.**

- Chiar și o perioadă foarte scurtă în care nu se poartă mijloacele de protecție auditivă reduce semnificativ atenuarea și protecția efectivă.
- Tabelul de mai jos oferă un exemplu de protecție efectivă pentru diferite perioade de timp în care lucrătorul nu poartă mijloace de protecție auditivă pe parcursul unei zile de lucru de opt ore.

Perioada în care nu sunt folosite mijloacele de protecție auditivă [minute]	Protecția efectivă [dB]
0	30
5	20
24	13
48	10
96	7
144	5
192	4
240	3

Figura 5.14 Protecția efectivă atunci când mijloacele de protecție auditivă nu sunt folosite într-un mediu cu zgomot pe parcursul unei zile lucrătoare de opt ore

### Exemple:

Dacă un lucrător poartă un mijloc de protecție auditivă pe toată durata unei zile de lucru de opt ore, acesta va beneficia de nivelul maxim de protecție de 30 dB. Cu toate acestea, dacă timp de o oră nu se folosește protecția auditivă, nivelul maxim de protecție scade la 9 dB.

## 7. INFORMAȚII PENTRU ANGAJATOR ȘI ANGAJAȚI

**Toate mijloacele de protecție auditivă care poartă marca de certificare CE sunt comercializate împreună cu informații pentru utilizator furnizate de către producător.**

- Înainte de a selecta mijloacele individuale de protecție auditivă, angajatorii trebuie să culeagă informații și specificații tehnice pentru a face cea mai bună alegere.
- După achiziționare mijlocului de protecție auditivă, trebuie să citiți informațiile furnizate de către producător, care menționează performanța mijlocului de protecție auditivă, modul de folosire, de întreținerea etc.

Pentru orice tip de mijloc de protecție auditivă, se oferă constant următoarele informații:

- standardele pe care le respectă mijlocul de protecție auditivă,
- numele producătorului,
- scopul în care este folosit respectivul model de mijloc de protecție auditivă,
- acolo unde se aplică, detalii privind posibilitatea folosirii unui anumit mijloc de protecție auditivă la temperaturi înalte sau joase,

- instrucțiuni pentru fixarea corespunzătoare și folosirea unui anumit model de mijloc de protecție auditivă,
- dimensiunile mijloacelor de protecție auditivă,
- condițiile recomandate de stocare,
- valorile de atenuare a sunetului – necesare pentru selectarea unui mijloc de protecție auditivă adecvat pentru zgomotul vizat,
- adresa la care se pot obține informații suplimentare referitoare la angajat.



*În cazul antifoanelor externe atașate la căștile de protecție, toate informațiile furnizate se referă numai la combinația specifică vizată.*

*Pentru antifoanele externe și antifoanele interne reutilizabile, se prezintă metode de curățare și dezinfectare.*

*În cazul antifoanelor interne de unică folosință, este foarte important să știm că valorile atenuării sunetului sunt valabile doar pentru prima utilizare. Utilizarea repetată a antifoanelor interne de unică folosință va scădea în mod semnificativ capacitatea de atenuare a acestora.*

*Pentru mijloacele de protecție auditivă prevăzute cu sisteme electronice, se oferă informații suplimentare privind siguranța, funcționarea și performanțele sistemului electronic, precum și întreținerea bateriei.*

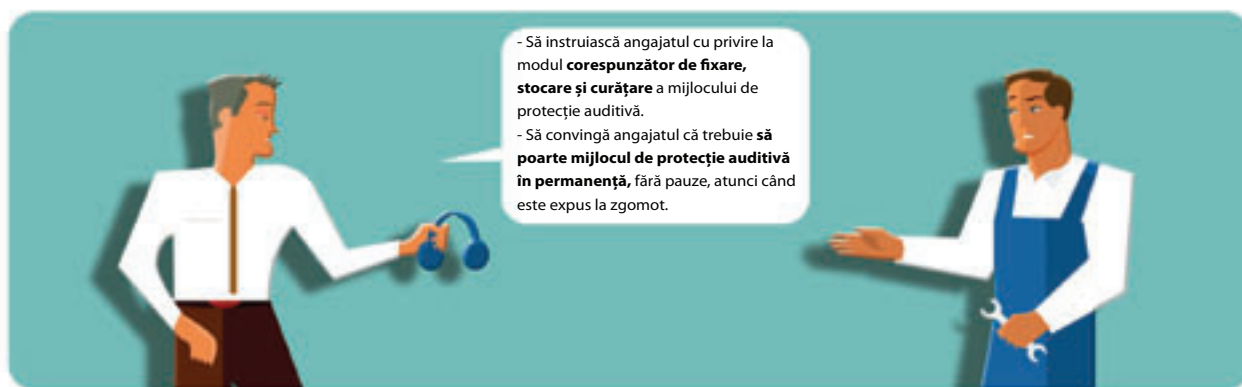


Figura. 5.15 Ce trebuie să spună un angajator angajatului său?



## 8. CAZURI SPECIALE

**În ceea ce privește cazurile sau activitățile specifice în care lucrătorii trebuie să poarte mijloace de protecție auditivă din cauza nivelului de zgomot de la locul de muncă, dar care trebuie să considere aceasta ca o funcție a activității lor, unii lucrători trebuie de asemenea să poată primi informații adecvate sau instrucțiuni atunci când poartă aceste EIP pentru a putea să-și îndeplinească sarcinile, de exemplu: cameramanii pe platoul de filmare, lucrătorii de pe platformele aeroportuare, etc.**



Figura 5.16 Antifoane interne pentru muzicieni cu filtre interschimbabile  
(© Prin amabilitatea Infield Safety GmbH, Germania)

### Antifoanele interne pentru muzicieni

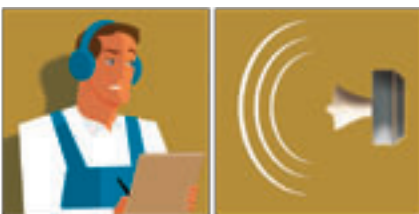


Muzicienii ar trebui să aleagă antifoane speciale, care oferă o atenuare uniformă pentru toate frecvențele. Aceasta permite ca muzica să fie auzită cu caracteristicile sale de sunet naturale. Aceste antifoane interne individualizate, din silicon, sunt prevăzute cu un filtru tip diafragmă interschimbabil disponibil pentru nivelurile de atenuare de 9, 15 sau 25 dB (A). Majoritatea muzicienilor care interpretează purtând antifoane interne, chiar și cu aceste dispozitive speciale, au nevoie de timp pentru a se familiariza cu percepția modificată a instrumentelor (a se vedea Capitolul 8).









## CAPITOLUL 6: Achiziționarea de echipament de lucru silențios

1. CERINȚELE REFERITOARE LA ACHIZIȚIONAREA DE ECHIPAMENT DE LUCRU SILENȚIOS ALE DIRECTIVELOR PRIVIND SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA .....	96
2. DIRECTIVA 98/37/CE PRIVIND ECHIPAMENTELE TEHNICE ȘI DIRECTIVA 2000/14/CE PRIVIND ECHIPAMENTELE UTILIZATE ÎN EXTERIOR .....	97
2.1. Directiva 98/37/CE privind echipamentele tehnice (înlocuită după 29 decembrie 2009 cu Directiva 2006/42/CE) .....	97
2.2. Directiva 2000/14/CE privind echipamentele de lucru utilizate în exterior (modificată de Directiva 2005/88/CE) .....	98
2.3. Relațiile dintre directivele privind securitatea și sănătatea și Directivele privind echipamentul utilizat în exterior .....	98
3. STANDARDE REFERITOARE LA ZGOMOT .....	103
4. MODALITĂȚI DE REDUCERE A EMISIEI DE ZGOMOT A ECHIPAMENTELOR DE LUCRU .....	103
4.1. Modalități de solicitare a informațiilor privind emisia de zgomot .....	103
4.2. Informații privind emisia de zgomot .....	104
5. MODALITĂȚI DE SELECTARE A UNUI ECHIPAMENT DE LUCRU SILENȚIOS .....	104
5.1. Obligația juridică .....	104
5.2. Diferențele dintre valorile emisiei de zgomot oferite de către producători și cele aplicabile la locurile de muncă .....	105
5.3. De ce se compară emisia de zgomot a diferitelor echipamente .....	105
5.4. Când se compară emisia de zgomot a diferitelor echipamente .....	105
5.5. Cum se compară emisia de zgomot a diferitelor echipamente .....	106
6. ANEXĂ .....	107

# 1. CERINȚELE REFERITOARE LA ACHIZIȚIONAREA DE ECHIPAMENT DE LUCRU SILENȚIOS ALE DIRECTIVELOR PRIVIND SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA

Pentru a evita sau a reduce la minim expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot la locul de muncă, angajatorul trebuie să cunoască și să respecte următoarele directive privind securitatea și sănătatea, inclusiv, în special, cerințele corespunzătoare referitoare la achiziționarea de echipament de lucru silențios.

## Directiva cadru 89/391/CEE<sup>32</sup>



Articolul 6 din Directiva cadru 89/391/CEE stipulează că:

1. În cadrul răspunderilor sale, angajatorul ia măsurile necesare pentru protecția securității și sănătății lucrătorilor, inclusiv pentru prevenirea riscurilor profesionale și asigurarea informării și formării, precum și asigurarea organizării și mijloacelor necesare. Angajatorul trebuie să vegheze la adaptarea acestor măsuri, ținând seama de schimbarea împrejurărilor, cu scopul de a îmbunătăți situațiile existente.
2. Angajatorul aplică măsurile menționate la alineatul (1) primul paragraf pe baza următoarelor principii generale de prevenire:
  - evitarea riscurilor;
  - evaluarea riscurilor care nu pot fi evitate;
  - combaterea riscurilor la sursă; (...)

## Directiva 2003/10/CE<sup>33</sup> privind „zgomotul”

Articolul 5 din **Directiva 2003/10/CE privind „zgomotul”** stabilește prevederi menite să evite și să reducă expunerea:

1. Luând în considerare progresul tehnic și disponibilitatea măsurilor de control al riscului la sursă, riscurile generate de expunerea la zgomot se elimină la sursă sau se reduc la minim.

Reducerea acestor riscuri are la bază principiile generale de prevenire prevăzute la articolul 6 alineatul (2) din Directiva 89/391/CEE și iau în considerare în special: (...)

- (b) alegerea unor echipamente de lucru adecvate, având în vedere natura muncii, care să emită cât mai puțin zgomot posibil, inclusiv posibilitatea de a pune la dispoziția lucrătorilor echipamentul de lucru care respectă dispozițiile comunitare, cu scopul sau efectul de a limita expunerea la zgomot; (...)
- (d) informarea și formarea profesională adecvată a lucrătorilor, pentru ca aceștia să utilizeze echipamentele de lucru în mod corect, în vederea reducerii la minim a expunerii la zgomot.

## Directiva 89/655/CEE<sup>34</sup> privind „utilizarea echipamentului de lucru”

În final, articolul 4 din **Directiva 89/655/CEE** privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la locul de muncă prevede:

„Angajatorul ia măsurile necesare pentru ca echipamentul de lucru pus la dispoziția lucrătorilor din întreprindere sau unitate să corespundă muncii prestate sau să fie adaptat acestui scop și să poată fi folosit de către lucrători, fără a pune în pericol securitatea sau sănătatea lor.

La alegerea echipamentului de lucru pe care intenționează să îl folosească, angajatorul trebuie să țină seama de condițiile de muncă și de caracteristicile specifice acestora, precum și de pericolele care există în întreprinderea sau unitatea respectivă, în special la locul de muncă, pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor și/sau de orice alte pericole care s-ar putea adăuga ca urmare a folosirii echipamentului de lucru respectiv.”

32. Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă, JO L 183, 29.6.1989, p. 1.

33. Directiva 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot), JO L 42, 15.2.2003, p. 38.

34. Directiva 89/655/CEE a Consiliului din 30 noiembrie 1989 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la locul de muncă, JO L 393, 31.12.1989, p. 13.

## 2. DIRECTIVA 98/37/CE PRIVIND ECHIPAMENTELE TEHNICE ȘI DIRECTIVA 2000/14/CE PRIVIND ECHIPAMENTELE UTILIZATE ÎN EXTERIOR

În vederea respectării dispozițiilor stabilite de către directivele privind securitatea și sănătatea cu privire la elementele necesare pentru evitarea și reducerea la sursă a expunerii lucrătorilor la zgomot, angajatorul care achiziționează echipamentul de lucru ar trebui informat de către producători și/sau reprezentanții autorizați ai acestora cu sediul în UE (distribuitori, importatori etc.) privind cerințele referitoare la zgomot stabilite în:

- **Directiva 98/37/CE<sup>35</sup> referitoare la „echipamentele tehnice”** privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la echipamentele tehnice. Această directivă va fi înlocuită de către Directiva 2006/42/CE<sup>36</sup> care va intra în vigoare la 29 decembrie 2009,

iar pentru echipamentele tehnice folosite în principal în exterior :

- **Directiva 2000/14/CE<sup>37</sup> referitoare la „echipamentele tehnice utilizate în exterior”** privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la emisia de zgomot în mediul înconjurător a echipamentelor folosite în exterior, modificată prin Directiva 2005/88/CE<sup>38</sup>.

Ambele directive impun obligația ca producătorii de echipamente tehnice și/sau reprezentanții autorizați ai acestora cu sediul în UE (distribuitori, importatori etc.) să ofere informații cu privire la emisia de zgomot a echipamentelor pe care le furnizează la întâlnirea cu clienții. Acest lucru contribuie la evaluarea zgomotului la locul de muncă și la selectarea unui nou echipament de lucru cu un nivel mai mic al emisiei de zgomot.

### 2.1. Directiva 98/37/CE privind echipamentele tehnice (înlocuită după 29 decembrie 2009 cu Directiva 2006/42/CE)

În ceea ce privește zgomotul, Directiva 98/37/CE privind „echipamentele tehnice” și Directiva 2006/42/CE ulterioară conțin două cerințe esențiale care trebuie respectate de către producători și/sau de către reprezentanții autorizați ai acestora cu sediul în UE (distribuitori, importatori, etc.).

**În primul rând**, se aplică cerința de minimizare:

*„Echipamentul trebuie să fie proiectat și construit în așa fel încât riscurile rezultând din emisia de zgomote transmise prin aer să fie redusă la cel mai scăzut nivel, ținându-se seama de progresul tehnic și de existența unor mijloace de reducere a zgomotului, în special la sursă.” (a se vedea anexa I, alineatul 1.5.8 „Zgomotul”)*

Noua Directivă 2006/42/CE privind „echipamentele tehnice” adaugă:

*„Nivelul de emisie a zgomotului poate fi evaluat prin referire la datele comparative de emisie pentru echipamente tehnice similare.”(a se vedea anexa I, alineatul 1.5.8 „Zgomotul”)*

**În al doilea rând**, pentru a permite selectarea unor echipamente tehnice mai silențioase făcând mai transparentă piața echipamentelor tehnice, trebuie să se furnizeze informații privind emisia de zgomot în instrucțiunile și în documentația tehnică de prezentare a echipamentelor.

În plus, Directiva 2006/42/CE stipulează că:

*„Documentația care însoțește produsul la vânzare și care descrie echipamentul nu poate fi contradictorie față de instrucțiunile cu privire la aspecte legate de sănătate și siguranță. Documentația care însoțește produsul la vânzare și care descrie caracteristicile de performanță ale echipamentului trebuie să conțină aceleași informații cu privire la emisii care se regăsesc în instrucțiuni”. (a se vedea anexa I, alineatul 1.7.4.3 „Documentația care însoțește produsul la vânzare”).*

Pentru a atesta că echipamentele și componentele de siguranță sunt în conformitate cu Directiva privind echipamentele tehnice, producătorul și/sau reprezentantul său autorizat cu sediul în UE trebuie să elaboreze, pentru toate echipamentele, o declarație CE și să atașeze la echipamente marca CE (a se vedea articolul 8 din Directiva 98/37/CE).

Pentru echipamentele tehnice specifice, producătorul și/sau reprezentantul său autorizat cu sediul în UE trebuie să ofere angajatorului (utilizatorului) o declarație de conformitate, iar echipamentul trebuie să poarte marca CE. Cu toate acestea, angajatorul (utilizatorul) trebuie să fie conștient că marca CE nu este o marcă a calității.

35. Directiva 98/37/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 22 iunie 1998 privind apropierea legislațiilor statelor membre în domeniul echipamentelor tehnice, JO L 207, 23.7.1998, p. 1.

36. Directiva 2006/42/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 17 mai 2006 privind echipamentele tehnice și de modificare a Directivei 95/16/CE, JO L 157, 9.6.2006, p. 24.

37. Directiva 2000/14/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 8 mai 2000 privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la zgomotul emis de echipamentele utilizate în exterior, JO L 162, 3.7.2000, p. 1.

38. Directiva 2005/88/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 14 decembrie 2005 de modificare a Directivei 2000/14/CE privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la zgomotul emis de echipamentele utilizate în exterior, JO L 344, 27.12.2005, p. 44.



În ceea ce privește Directiva 98/37/CE și, după 29 decembrie 2009, Directiva 2006/42/CE de modificare „Cerințe esențiale de securitate și sănătate referitoare la proiectarea și construcția echipamentelor tehnice”, anexa I alineatul 1.5.8 din directive impune producătorilor și/sau reprezentanților autorizați ai acestora cu sediul în UE obligația de a garanta că:

**„Echipamentul trebuie să fie proiectat și construit astfel încât riscurile rezultând din emisia de zgomote transmisibile prin aer să fie redusă la cel mai scăzut nivel, ținându-se seama de progresul tehnic și de existența unor mijloace de reducere a zgomotului, în special la sursă”.**

Noua Directivă 2006/42/CE adaugă la acest paragraf următoarea propoziție:

**„Nivelul de emisie a zgomotului poate fi evaluat prin referire la datele comparative de emisie pentru echipamente tehnice similare.”**

Conform articolului 6 alineatul (2) litera (c) din Directiva 89/391/CEE privind „combaterea riscurilor la sursă” și ținând cont de prevederile Directivei 98/37/CE, anexa I, alineatul 1.7.4, producătorii și/sau reprezentanții autorizați ai acestora cu sediul în UE trebuie să ofere „instrucțiuni” angajatorului (utilizatorului) (extras din anexa I, alineatul 1.7.4 „Instrucțiuni” din Directiva 98/37/CE):

## 2.2. Directiva 2000/14/CE privind echipamentele de lucru utilizate în exterior (modificată de Directiva 2005/88/CE)

Directiva 2000/14/CE a Parlamentului European și a Consiliului, modificată de Directiva 2005/88/CE stabilește atât limitele, cât și cerințele de etichetare, privind emisia de zgomot pentru o serie de echipamente utilizate în exterior. Această directivă se referă numai la echipamentul introdus pe piață sau pus în funcțiune ca unitate completă, adecvată pentru utilizarea vizată (a se vedea articolele 12 și 13 din Directiva 2000/14/CE și articolul 12 din Directiva 2005/88/CE).

Obiectivul acestei directive este de a îmbunătăți reducerea emisiilor de zgomot ale echipamentelor utilizate în exterior, cum ar fi compresoarele, excavatoarele-încărcătoare, diferitele tipuri de ferăstraie, malaxoarele și mașinile pentru grădinarit, cum ar fi mașinile de tuns gazonul, etc. (enumerare la articolele 12 și 13 din directivă și definite în anexa I).

Din domeniul de aplicare al acestei directive se vor exclude următoarele (a se vedea articolul 2):

- componentele anexe neelectrice, comercializate sau puse în funcțiune separat, cu excepția ciocanelor pentru spart betonul și a picoanelor manuale și a ciocanelor hidraulice;
- toate echipamentele care au ca principală utilizare transportul rutier, feroviar, aerian sau naval de mărfuri sau de persoane;
- echipamentul proiectat și construit în mod special pentru armată, poliție și serviciile de urgență.

În conformitate cu prevederile directivei, etichetarea este obligatorie pentru toate echipamentele incluse în listă. Aceasta se referă la:

- aplicarea pe fiecare echipament a mărcii CE în mod vizibil, lizibil și indelebil;
- precizarea nivelului puterii acustice  $L_{wa}$  în dB(A) în raport cu 1 pW.

Pentru a evalua impactul directivei, a fost stabilită o procedură pentru colectarea datelor privind emisia de zgomot. Aceste informații vor sta la baza elaborării de stimulente economice și a acordării **etichetelor ecologice**.

Emisiile de zgomot pentru echipamentul utilizat în exterior:

[http://ec.europa.eu/enterprise/mechan\\_equipment/noise/index.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/index.htm)

Link către baza de date a Comisiei UE privind valorile emisiei de zgomot a echipamentelor care fac obiectul Directivei 2000/14/EC privind echipamentele utilizate în exterior:

[http://ec.europa.eu/enterprise/mechan\\_equipment/noise/citizen/app/](http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/citizen/app/)

## 2.3. Relațiile dintre directivele privind securitatea și sănătatea și directivele privind echipamentul utilizat în exterior

Diagrama reprezentată în Tabelul 6.1 prezintă relațiile care se stabilesc între directivele privind „securitatea și sănătatea lucrătorilor” și directivele privind „securitatea în utilizarea echipamentelor tehnice” și „zgomotul generat de echipamentele utilizate în exterior”.

Directiva 2003/10/CE privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot) introduce la articolul 3 „valori limită de expunere” și „valori de expunere are declanșează acțiunea”, atât pentru nivelurile de expunere la zgomot ponderate A pentru o zi lucrătoare cu durata nominală de 8 ore cât și pentru nivelurile presiunii acustice de vârf ponderate C.



**Extras din anexa I, alineatul 1.7.4 i  
Directiva 98/37/CE „Instrucțiuni”:**

(a) Toate echipamentele trebuie să fie însoțite de instrucțiuni care să includă cel puțin următoarele:

- Repetarea informațiilor cu care este marcat echipamentul, cu excepția numărului de serie (a se vedea 1.7.3), precum și informațiile suplimentare corespunzătoare pentru facilitarea întreținerii.
- Instrucțiuni pentru punerea în funcțiune în siguranță, utilizare, manevrare, montare, demontare, întreținere, instrucțiuni pentru pregătirea personalului etc.

(d) Documentația care descrie echipamentul nu trebuie să fie în contradicție cu instrucțiunile în ceea ce privește aspectele de siguranță a muncii. Documentația tehnică prin care se descrie echipamentul trebuie să ofere informații referitoare la emisiile de zgomot în aer menționate la litera (f) și, în cazul echipamentelor tehnice portabile și/ sau a celor ghidate manual, informații cu privire la vibrații, menționate la punctul 2.2 (cerințe esențiale de securitate și sănătate pentru anumite categorii de echipamente).

(e) Dacă este cazul, instrucțiunile trebuie să precizeze cerințele referitoare la instalare și asamblare pentru reducerea zgomotului sau a vibrațiilor (de exemplu, folosirea amortizoarelor, tipul și masa blocului de fundație etc.).

(f) Instrucțiunile trebuie să ofere următoarele informații cu privire la emisiile de zgomot transmis prin aer produse de

echipament, exprimate fie la valoarea reală, fie la o valoare stabilită pe baza măsurărilor făcute pe un echipament identic:

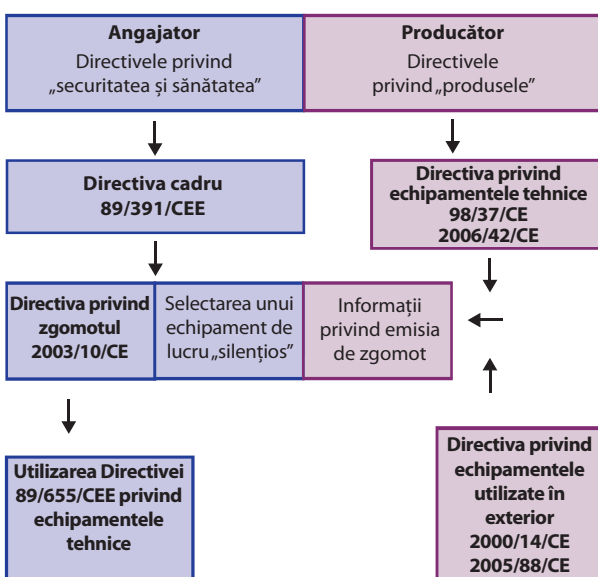
- nivelul de presiune sonoră continuu echivalent ponderat A la postul de lucru, atunci când acesta depășește 70 dB(A); acolo unde acest nivel nu depășește 70 dB(A) acest lucru trebuie indicat;
- valoarea maximă a presiunii sonore instantanee ponderate C la postul de lucru, atunci când aceasta depășește 63 Pa (130 dB raportat la 20 μPa);
- nivelul puterii acustice emise de echipament acolo unde nivelul de presiune sonoră continuu echivalent ponderat A la postul de lucru depășește 85 dB(A).

În cazul unui echipament de mari dimensiuni, în locul nivelului puterii acustice se pot indica nivelurile continue echivalente de presiune sonoră din jurul echipamentului.

În cazul în care nu se aplică standardele armonizate, nivelurile sonore trebuie să fie măsurate prin utilizarea celor mai adecvate metode pentru acel echipament.

Fabricantul trebuie să indice condițiile de funcționare a echipamentului în timpul măsurării și metodele folosite pentru măsurare.

În cazul în care postul/posturile de lucru nu sunt definite sau nu pot fi definite, nivelurile de presiune sonoră trebuie măsurate la o distanță de 1 metru față de suprafața echipamentului și la o înălțime de 1,60 m față de podea sau de platforma de acces. Trebuie să se indice poziția și valoarea presiunii sonore maxime.



Tabelul 6.1 Relațiile dintre directivele privind securitatea și sănătatea și directivele privind echipamentele tehnice și echipamentele utilizate în exterior

Stabilirea expunerii efective a lucrătorului ține seama de toate zgomotele existente la locul de muncă, inclusiv zgomotul produs de echipamentele tehnice, pentru a reduce la minim expunerea la zgomot respectând „valorile limită de expunere” și „valorile de expunere care declanșează acțiunea”. De aceea, este importantă selectarea adecvată a echipamentului de lucru, în funcție de „evaluarea riscului”. Valorile de expunere care declanșează acțiunea duc la acțiuni concrete, cum ar fi cerința de a informa lucrătorii cu privire la riscurile potențiale, punerea la dispoziție și purtarea de mijloace de protecție auditivă, verificarea auzului lucrătorilor și elaborarea unui program de reducere a zgomotului care să includă o cerință de a utiliza informații adecvate pentru alegerea unor echipamente silențioase.



## 1.7.4. Instrucțiuni

(a) Toate echipamentele trebuie să fie însoțite de instrucțiuni care să includă cel puțin următoarele:

- repetarea informațiilor cu care este marcat echipamentul, cu excepția numărului de serie (a se vedea 1.7.3), precum și informațiile suplimentare corespunzătoare pentru facilitarea întreținerii (de exemplu, adresele importatorului, ale depozitarului etc.);
- destinația utilizării echipamentului în sensul punctului 1.3.2 litera (c);

— postajponderile de lucru pe care urmează să le ocupe operatorii;

— instrucțiuni de siguranță pentru:

- punerea în funcțiune;
- utilizare;
- manevrare, în funcție de mărimea echipamentului și a diverselor lui părți dacă urmează să fie transportate separat în mod regulat;
- instalarea;
- montaj, demontaj;
- reglare;
- întreținere (intervenții și reparații) să se poată efectua fără riscuri.

— dacă este necesar, instrucțiuni pentru pregătirea personalului;

— dacă este necesar, caracteristicile esențiale ale uneltelor corespunzătoare pentru echipament.

Dacă este cazul, instrucțiunile trebuie să atragă atenția asupra modurilor în care echipamentul nu trebuie să fie utilizat.

(b) Instrucțiunile trebuie să fie elaborate într-una din limbile Comunității de către fabricant sau reprezentantul său autorizat stabilit în Comunitate. Când sunt puse în funcțiune, toate echipamentele trebuie să fie însoțite de o traducere a instrucțiunilor în limba sau în limbile țării în care urmează să fie folosite echipamentele și de instrucțiunile în limba originală. Această traducere trebuie să fie echivalentă de către fabricant sau de către reprezentantul său autorizat stabilit în Comunitate, fie de persoana care introduce echipamentul în zona lingvistică respectivă. Prin derogare de la această cerință, instrucțiunile de întreținere pentru uzul personalului de specialitate, angajat de către fabricant sau de către reprezentantul său autorizat stabilit în Comunitate, pot fi elaborate numai într-una din limbile Comunității, înțelesă de acest personal.

(c) Instrucțiunile trebuie să conțină desene și diagrame necesare pentru punerea în funcțiune, întreținerea, inspecția, verificarea funcționării corecte și, acolo unde este cazul, repararea echipamentului, precum și alte instrucțiuni folosite în special în ceea ce privește siguranța muncii.

(d) Documentația care descrie echipamentul nu trebuie să fie în contradicție cu instrucțiunile în ceea ce privește aspectele de siguranță a muncii. Documentația tehnică prin care se descrie echipamentul trebuie să ofere informații referitoare la emisiile de zgomot în aer menționate la litera (f) și în cazul echipamentelor tehnice portabile și/sau a celor ghidate manual, informații cu privire la vibrații, menționate la punctul 2.2.

(e) Dacă este cazul, instrucțiunile trebuie să precizeze cerințele referitoare la instalare și asamblare pentru reducerea zgomotului sau a vibrațiilor (de exemplu, folosirea amortizoarelor, tipul și mărimea blocului de fundație etc.).

f) Instrucțiunile trebuie să ofere următoarele informații cu privire la emisiile de zgomot în aer produse de echipament, fie valoarea reală, fie o valoare stabilă pe baza măsurărilor făcute pe un echipament identic:

- nivelul de presiune sonoră continuu echivalent ponderat A la postul de lucru, atunci când acesta depășește 70 dB(A); acolo unde acest nivel nu depășește 70 dB(A) acest lucru trebuie indicat;
- valoarea maximă a presiunii sonore instantanee ponderate C la postul de lucru, atunci când aceasta depășește 63 Pa (130 dB raportat la 20 μPa);
- nivelul puterii acustice emise de echipament acolo unde nivelul de presiune sonoră continuu echivalent ponderat A la postul de lucru depășește 85 dB(A).

În cazul unui echipament de mari dimensiuni, în locul nivelului puterii acustice se pot indica nivelurile continue echivalente de presiune sonoră din jurul echipamentului.

În cazul în care nu se aplică standardele armonizate, nivelurile sonore trebuie să fie măsurate prin utilizarea celor mai adecvate metode pentru acel echipament.

Fabricantul trebuie să indice condițiile de funcționare a echipamentului în timpul măsurării și metodele folosite pentru măsurare.

În cazul în care postul/posturile de lucru nu sunt definite sau nu pot fi definite, nivelurile de presiune sonoră trebuie măsurate la o distanță de 1 metru față de suprafața echipamentului și la o înălțime de 1,40 m față de podea sau de platforma de acces. Trebuie să se indice poziția și valoarea presiunii sonore maxime.

g) Dacă fabricantul prevede că echipamentul va fi utilizat într-o atmosferă potențial explozibilă, instrucțiunile trebuie să dea toate informațiile necesare.

h) În cazul echipamentelor care pot fi destinate și folosite de către operatori neprofesioniști, redactarea și prezentarea modului de întrebuințare – respectând celelalte cerințe esențiale menționate mai sus – trebuie să ia în considerare nivelul general de pregătire și perispăcitate care este de așteptat în mod normal din partea unor astfel de operatori.

### 3. STANDARDE REFERITOARE LA ZGOMOT

O decizie importantă luată în 1995 de către Comunitatea Economică Europeană (CEE), devenită acum Uniunea Europeană (UE), a fost îndepărtarea barierelor tehnice din calea comerțului. Aceasta a fost realizată prin adoptarea unei serii de directive care aveau ca obiectiv „armonizarea legislațiilor statelor membre”.

Aceste directive cu „o nouă abordare” stabilesc armonizarea legislativă în sectoare specifice în care existau bariere în calea comerțului din cauza legislațiilor naționale divergente. Un exemplu de acest tip este evaluarea riscurilor generate de echipamentele tehnice. Principiul fundamental este că directivele sunt formulate ca o serie de cerințe juridice simple (cerințe esențiale privind securitatea și sănătatea), standardele fiind cele care stabilesc modalitățile de îndeplinire a obiectivelor.

Deși folosirea acestora rămâne opțională, utilizarea unui standard armonizat este o modalitate de a obține o presupusă conformitate cu directiva corespunzătoare noii abordări.

#### Trei tipuri de standarde

Există trei tipuri de standarde care vin în sprijinul Directivei privind echipamentul tehnic:

- **Standardele de tip A** vizează conceptele de bază privind securitatea;
- **Standardele de tip B** vizează aspecte orizontale (cum ar fi măsurarea emisiei de zgomot în general) și sunt aplicabile multor tipuri de echipamente tehnice diferite; și
- **Standarde de tip C**, numite de asemenea standarde de securitate pentru echipamentele tehnice, se referă la aspecte privind securitatea (inclusiv riscurile generate de emisiile de zgomot) pentru tipuri specifice de echipamente tehnice.

În ceea ce privește zgomotul generat de echipamentele tehnice, standardele de tip B descriu măsurarea de bază fără a furniza informații cu privire la condițiile de funcționare, montare și instalare a echipamentelor respective. Aceste informații importante, alături de recomandările pe care standardele de tip B le furnizează pentru a fi folosite în măsurători, sunt exprimate în coduri de test pentru zgomot. Astfel de coduri test au fost elaborate pentru un număr mare de categorii diferite de echipamente tehnice de către grupurile de lucru CEN și CENELEC.

Un cod de test pentru zgomot este fie un standard separat, fie o anexă normativă la un standard de tip C, adică un standard de securitate pentru echipamentele tehnice. Mai mult de 500 au fost deja publicate (**EN** sau **ISO** sau **EN-ISO**), altele sunt în curs de pregătire (**prEN**). Acestea vizează o gamă largă de categorii de echipamente tehnice, cum ar fi pompe (EN 12639:2000); echipament pentru tipărirea, fabricarea și prelucrarea hârtiei (EN 13023:2003); echipament tehnic agricol (EN 1553:1999 – cod cadru de test pentru zgomot pentru această largă categorie de echipamente tehnice), etc.

Procedurile pentru măsurarea, declararea și verificarea cantităților de sunet emise sunt definite în următoarele standarde de bază (standarde de tip B):

- **Seriile EN ISO 3740 și EN ISO 9614-1-3** definesc metode pentru stabilirea nivelului puterii acustice generate de echipamentele tehnice, atât în încăperi de testare cu caracteristici acustice speciale, cât și in situ (adică la locul de muncă),
- **EN ISO 11200 – 11205** definesc metode pentru stabilirea nivelului presiunii acustice al emisiilor la posturile de lucru în diferite condiții de mediu.
- **EN ISO 4871** se referă atât la declarațiile privind emisia de zgomot, cât și la verificare (control).

Folosirea unei singure metode de măsurare a emisiei de zgomot (codul de test pentru zgomot pertinent pentru grupul de echipamente vizat) de către toți producătorii unei anumite categorii de echipamente tehnice oferă celor care achiziționează aceste echipamente posibilitatea de a compara valorile referitoare la emisia de zgomot pentru echipamentele din aceeași categorie. În plus, aceasta permite valori potențiale și posibilitatea de a alege în final, prin comparație, mașini silențioase.

### 4. MODALITĂȚI DE REDUCERE A EMISIEI DE ZGOMOT A ECHIPAMENTELOR DE LUCRU

#### 4.1. Modalități de solicitare a informațiilor privind emisia de zgomot

Pentru a reduce zgomotul la locul de muncă, cumpărătorii de echipament tehnic ar trebui să solicite informații cu privire la valorile emisiei de zgomot de la diferiții producători de echipamente și să compare aceste valori pentru a alege echipamentul tehnic cu cea mai mică emisie de zgomot dintre cele oferite de diferiții furnizori.

Pentru a se asigura că valorile referitoare la emisia de zgomot solicitate sunt comparabile, cumpărătorul echipamentelor ar trebui să ceară producătorului să furnizeze o declarație privind emisia de zgomot bazată pe standardele europene. Acest tip de declarație privind emisia de zgomot oferă informații tehnice fiabile privind valorile emisiei de zgomot, deoarece valorile astfel stabilite au la bază standardele europene specifice privind echipamentele tehnice. În acest mod, metoda de măsurare, condițiile de folosire și de montare, precum și procedura de declarare și de verificare sunt definite fără ambiguități pentru o gamă largă de echipamente foarte diferite. Acest aspect este important în special pentru echipamentele de dimensiuni mari și/sau specifice (a se vedea anexa I, alineatul 1.7.4 litera (f) la Directiva 98/37/CE):

„În cazul unui echipament de foarte mari dimensiuni, în locul nivelului puterii acustice se pot indica nive-

lurile continue echivalente de presiune sonoră din jurul echipamentului.”

Consultați site-ul internet:

<http://www.cenorm.be/cenorm/aboutus/information/otherpublications/catalogueetc.asp> pentru a obține un catalog conținând o listă de standarde aferente Directivei 98/37/CE privind „echipamentul tehnic”.

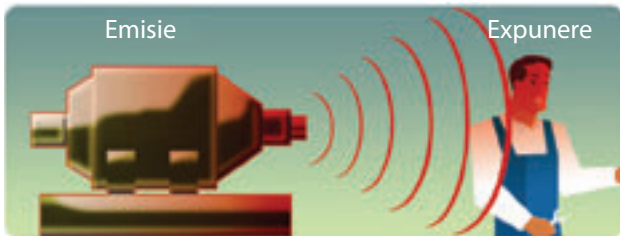


Figura 6.1 O emisie mai scăzută de zgomot a echipamentului tehnic duce la o mai mică expunere a lucrătorului

#### 4.2. Informații privind emisia de zgomot

Conform cerințelor Directivei 98/37/CE privind echipamentele tehnice (și, după 29 decembrie 2009, ale Directivei 2006/42/CE), producătorii de echipamente tehnice sunt obligați să furnizeze valori privind emisia de zgomot, care trebuie să se distingă clar de valorile de expunere a lucrătorilor.

În consecință, producătorul de echipamente tehnice și/sau reprezentanții autorizați ai acestuia cu sediul în UE (distribuitori, importatori, etc.) trebuie să ofere următoarele informații:

- nivelul presiunii acustice al emisieii de sunet ponderat A la posturile de lucru, în cazul în care acesta depășește valoarea de 70 dB(A); în cazul în care acest nivel nu depășește 70 dB(A), acest aspect trebuie menționat;
- valoarea presiunii acustice maxime ponderată C la posturile de lucru, în cazul în care aceasta depășește 63 Pa (130 dB în comparație cu 20 μPa);
- nivelul puterii acustice emise de către echipamentul tehnic, în cazul în care nivelul presiunii acustice al sunetului emis ponderat A la stațiile de lucru depășește 85 dB(A);

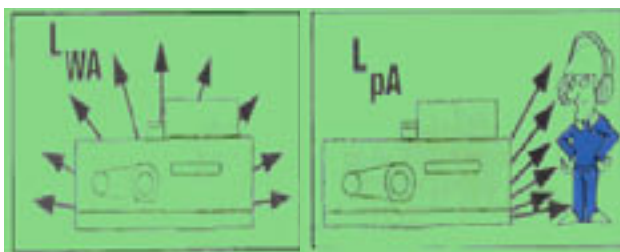


Figura 6.2 Valori ale emisieii menționate în informațiile privind emisia de zgomot

(© Prin amabilitatea BAuA. Broșura „Technik 1 - Geräuschangaben für Maschinen - Informationen für den Machineinkauf”, pagina 18).

Atât nivelul presiunii acustice al sunetului emis, cât și nivelul puterii acustice sunt valori independente de mediul în care se află echipamentul tehnic. În consecință, acestea caracterizează echipamentul ca sursă de sunet.

Trebuie să știți că „decibelul” se referă la tipuri foarte diferite de caracterizare a cantității zgomotului, vizând astfel emisia, imisia sau expunerea. De aceea este foarte important să nu se confunde nivelul presiunii acustice al emisieii  $L_{pA}$ , sau nivelul puterii acustice  $L_{WA}$ , cu nivelurile presiunii acustice care caracterizează imisia (notate de asemenea cu  $L_{pA}$ ) sau niveluri de expunere  $L_{AEX,T}$ . Deși toate aceste niveluri sunt exprimate în dB(A), ele descriu cantități total diferite (a se vedea Capitolul 1, secțiunea 3 din acest ghid).

## 5. MODALITĂȚI DE SELECTARE A UNUI ECHIPAMENT DE LUCRU SILENȚIOS

### 5.1. Obligația juridică

Un angajator are datoria de a lua măsurile corespunzătoare pentru prevenirea sau reducerea expunerii angajaților săi la zgomot. În vederea îndeplinirii obligațiilor impuse de Directiva 2003/10/CE, articolul 4 din Directiva 89/655/CEE „Norme privind echipamentul de lucru” stipulează:

1. Fără a aduce atingere dispozițiilor articolului 3 (Obligații generale), angajatorul trebuie să obțină și/sau să folosească:
  - (a) echipamente de lucru care, dacă sunt puse la dispoziția lucrătorilor din întreprindere sau unitate pentru prima oară după 31 decembrie 1992, respectă:
    - dispozițiile oricărei directive comunitare relevante aplicabile;
    - cerințele minime prevăzute în anexă, în măsura în care nu există o altă directivă comunitară aplicabilă sau cele existente se aplică numai parțial;
  - (b) echipamente de lucru care, dacă sunt puse deja la dispoziția lucrătorilor din întreprindere și/sau unitate la 31 decembrie 1992, se conformează cerințelor minime prevăzute în anexă în cel mult patru ani de la această dată.

Echipamentul tehnic poate fi în mod normal considerat o sursă majoră de zgomot la locul de muncă, astfel încât proiectarea de către producători a unor echipamente tehnice care generează un nivel scăzut de zgomot și achiziționarea de către angajator (utilizator) a echipamentelor de acest tip pe baza comparării valorilor emisieii de zgomot reprezintă un element de importanță considerabilă pentru reducerea zgomotului la locul de muncă.

Angajatorii (utilizatorii) nu sunt în mod normal în poziția de a modifica proiectul de bază al echipamentelor tehnice. Cu toate acestea, conform cerințelor Directivei 98/37/CE privind „echipamentele tehnice”, producătorii și/sau reprezentanții autorizați ai acestora cu sediul în UE trebuie să menționeze



valorile emisiei de zgomot în manualul de utilizare. Conform noii Directive 2006/42/CE privind „echipamentele tehnice”, aceste informații cu privire la emisii trebuie de asemenea incluse în orice altă documentație care descrie caracteristicile de performanță ale echipamentului tehnic și care îl însoțește pe acesta la vânzare. În plus, producătorul și/sau reprezentanții autorizați ai acestuia cu sediul în UE (distribuitori, importatori, etc.) oferă instrucțiuni pentru a ajuta angajatorul (utilizatorii) să aleagă, să pună în funcțiune, să utilizeze/opereze, să întrețină și să regleze echipamentul tehnic pentru a obține o emisie de zgomot mai scăzută în timpul funcționării acestuia, și, prin urmare, să reducă la minim expunerea lucrătorilor săi la zgomot, respectând „valorile limită de expunere” și „valorile de expunere care declanșează acțiunea”, stabilite prin Directiva 2003/10/CE privind „zgomotul”.

Astfel, informațiile referitoare la emisia de zgomot obținute înainte de a alege un nou echipament, pot permite angajatorilor (utilizatorilor) să evite sau să reducă emisia de zgomot de la locul de muncă. Aceste informații nu trebuie să vină în contradicție cu alte instrucțiuni cu privire la aspecte de siguranță și sănătate.

Informațiile privind zgomotul permit potențialilor cumpărători de echipamente să le aleagă dintr-o gamă de modele diferite pe cele cu cea mai scăzută emisie de zgomot. În același timp, acestea permit angajatorului să îndeplinească datoria statutară a utilizatorului de echipament tehnic de a achiziționa, în măsura posibilului, echipament de lucru silențios, conform articolului 5 din Directiva 2003/10/CE.

## 5.2. Diferențele dintre valorile emisiei de zgomot oferite de către producători și cele aplicabile la locurile de muncă

Valorile declarate de către producătorul echipamentelor tehnice cu privire la emisia de zgomot reprezintă un instrument important în dialogul dintre utilizatori și producători pentru selectarea echipamentelor tehnice cele mai bune, cu o emisie scăzută de zgomot. Angajatorul/cumpărătorul/utilizatorul ar trebui de aceea să solicite întotdeauna informații suplimentare de la producători și/sau de la reprezentanții lor autorizați cu sediul în UE.

În condițiile reale de la fața locului, nivelul presiunii acustice al imisiei, adică nivelul presiunii acustice măsurat la postul de lucru respectiv, poate fi diferit cu mai mult de 10 dB de nivelul presiunii acustice declarat, stabilit în condiții de laborator, din cauză că zgomotul din alte surse, reflexiile generate de pereți, tavan, podea, sau suprafața echipamentului și condițiile de lucru diferă de cele folosite în standarde. Confuzia din jurul acestor valori fundamentale diferite care caracterizează emisia și imisia sau chiar expunerea, care include durata de expunere, explică numeroasele discuții și neînțelegeri dintre producătorii de echipamente și clienții acestora.

Trebuie să fie clar că valorile de limitare a expunerii care trebuie respectate de către angajatori, cum ar fi valorile zilnice de expunere care declanșează acțiunea menționate în Directiva 2003/10/CE privind „zgomotul”, nu pot fi comparate cu valorile emisiei de zgomot menționate de

către producătorii de echipamente. Totuși, acestea din urmă reprezintă o bază pentru selectarea de echipamente silențioase și pentru anticiparea valorilor de expunere la zgomot a lucrătorilor din atelier.

## 5.3. De ce se compară emisia de zgomot a diferitelor echipamente

Informațiile cu privire la emisia de zgomot nu permit numai selectarea unor echipamente tehnice silențioase, ci oferă în același timp posibilitatea de a estima expunerea lucrătorilor la zgomot la locul de muncă.

Informațiile referitoare la valorile emisiei de zgomot ( $L_{WA}$ ,  $L_{pA}$ ) sunt necesare pentru a:

- compara valorile emisiei de zgomot pentru diferite mărci de echipamente, în vederea alegerii celui mai silențios model,
- compara valorile emisiei de zgomot cu datele obținute privind grupul de echipamente corespunzător, pentru a verifica dacă s-a luat în calcul progresul tehnic,
- permite dialogul tehnic dintre cumpărător/utilizator și furnizor,
- estima imisia de zgomot și expunerea la locul de muncă prin aplicarea software-ului de stabilire (calculare) a zgomotului,
- permite evaluarea de către cumpărător a respectării valorilor garantate ale emisiei de zgomot.

Emisia de zgomot generată de către echipamentul tehnic, adică puterea acustică, stabilește calitatea acustică a echipamentului. Cu cât este mai scăzut nivelul puterii acustice, cu atât calitatea acustică a echipamentului este mai bună și cu atât acesta este mai silențios. Astfel, un echipament cu valori comparative scăzute ale emisiei de zgomot determină o expunere mai mică a lucrătorilor la zgomot, nu numai în apropierea sa, ci și la alte posturi de lucru. Riscul potențial de lezare a auzului este astfel redus.

Valorile emisiei de zgomot reprezintă o premisă în planificare, prin anticiparea imisiei de zgomot sau a expunerii la locul de muncă. De aceea, valorile emisiei de zgomot reprezintă un aspect de bază pentru planificarea de noi locuri de muncă în conformitate cu cerințele de reducere a zgomotului. În plus, acestea constituie un element ajutător important pentru elaborarea de măsuri de reducere a zgomotului necesare pentru zonele de lucru în care se depășesc valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea, stabilite la articolul 3 din Directiva 2003/10/CE.

## 5.4. Când se compară emisia de zgomot a diferitelor echipamente

Pentru respectarea prevederilor directivelor privind securitatea și sănătatea, în special cele de la articolul 6 din Directiva Cadru 89/391/CEE, angajatorul, în cadrul responsabilităților sale și pe baza principiilor generare de prevenire, trebuie să evite riscurile și, dacă acest lucru nu este posibil, să evalueze riscurile care nu pot fi evitate. Dacă rezultatul acestei evaluări a riscului arată că există

un risc de expunere la zgomot, angajatorul (utilizatorul) care achiziționează echipamentul de lucru trebuie să se asigure că a primit în manualul de instrucțiuni informațiile cerute de Directiva privind „echipamentele tehnice” și, dacă este necesar, să ceară furnizorilor informații suplimentare cu privire la zgomot.

În funcție de nevoile sale și de informațiile privind nivelurile emisiei de zgomot produse de echipamentele tehnice, angajatorul (utilizatorul) trebuie să selecteze și să aleagă echipamentul de lucru cu cea mai scăzută emisie de zgomot pentru a respecta valorile limită de expunere și valorile de expunere care declanșează acțiunea stabilite în Directiva 2003/10/CE.

### 5.5. Cum se compară emisia de zgomot a diferitelor echipamente

#### Câteva aplicații

Pentru a selecta echipamente tehnice silențioase de ultimă generație, este necesar să se cunoască distribuția reprezentativă a valorilor emisiilor de zgomot pentru categoria de echipamente relevantă.

Standardele referitoare la emisia de zgomot și declarațiile producătorilor de echipamente tehnice privind emisia de zgomot reprezintă fundamentul pe baza căruia potențialii cumpărători pot selecta echipamentul cu cele mai mici valori de emisie, comparând declarațiile diferitor furnizori de echipamente privind emisia de zgomot. Cu toate acestea, nu există încă nici o garanție că echipamentul ales este într-adevăr unul dintre cele mai silențioase de pe piață. Putem lua o decizie numai dacă cunoaștem valoarea emisiei de zgomot a celor mai recente modele de echipament de acest tip.



*Saloarea emisiei de zgomot a echipamentelor tehnice de ultimă generație poate fi analizată numai în cadrul unui grup de echipamente folosite în același câmp de aplicație. În acest scop, a fost creat termenul „starea reală a emisiei de zgomot” (date comparative privind emisia conform Standardului EN ISO 12100-1:2004 „Securitatea echipamentelor tehnice – concepte de bază, principii generale de proiectare, Partea 1: Terminologie de bază și metodologie”; EN ISO 11689:1997 „Procedura de comparare a datelor privind emisia de zgomot a mașinilor și echipamentelor”). Această stare reală reprezintă o gamă de valori ale emisiei care pot fi comparate; cu alte cuvinte, măsurate prin metode de măsurare comparabile stabilite în standarde.*

#### Baza de date

Valorile cele mai actuale în termeni de emisie de zgomot pot fi deduse dintr-o gamă reprezentativă de valori de emisie pentru echipamente comparabile.

Până în prezent, starea reală a emisiei de zgomot a fost inclusă numai în câteva baze de date și în câteva ghiduri germane VDI-ETS.

În măsura posibilului, un echipament silențios în comparație cu celelalte de același tip ar trebui selectat după o căutare extinsă (avizată) de date, având în vedere că studiile au arătat că este posibil să se realizeze o reducere semnificativă a nivelului de zgomot (prin analiză comparativă).

Date privind starea actuală a emisiei de zgomot sunt disponibile pe site-ul internet:

[http://ec.europa.eu/enterprise/mechan\\_equipment/noise/citizen/app/](http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/citizen/app/)

și pe site-ul internet:

[http://ec.europa.eu/enterprise/mechan\\_equipment/noise/index.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/index.htm)



*Sigura 6.3 prezintă un exemplu de distribuție tipică a emisiei de zgomot stabilit pentru un anumit echipament. Aceste cifre includ valorile emisiei pentru o selecție reprezentativă de șurubelnițe pneumatice disponibile pe piață. Nivelul puterii acustice este dat pentru parametrii de zgomot ai echipamentului în cazul unui șurub de diametru maxim.*

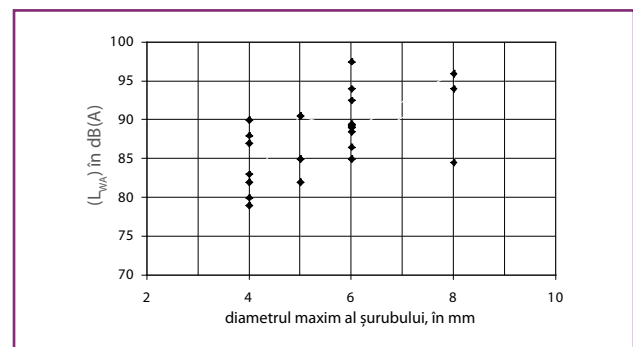


Figura 6.3 Nivelul puterii acustice (L<sub>WA</sub>) a șurubelnițelor pneumatice cu flux de aer întrerupt pentru un șurub de diametru maxim

#### Verificarea (controlul) informațiilor privind emisia furnizate de către producător

În unele cazuri, angajatorul/cumpărătorul/utilizatorul unui echipament poate dori să verifice dacă valorile emisiei de zgomot ale echipamentului depășesc valorile menționate de către producător în declarația privind emisia de zgomot sau în contractul de vânzare-cumpărare. Aceasta se întâmplă dacă valorile expunerii la zgomot măsurate la locul de muncă sunt mai mari decât cele așteptate după instalarea noului echipament.

Valorile emisiei într-o cameră de lucru pot fi calculate cu aproximație prin aplicarea standardului **EN ISO 11690-3**, care folosește valorile declarate ale emisiei de zgomot ca date inițiale.

**EN ISO 4871** oferă metode de verificare (control) a informațiilor privind emisia de zgomot și modul în care acestea sunt descrise de către producător.



## 6. ANEXĂ

Următorul Tabel 6.2 prezintă un exemplu privind modul în care ar fi preferabil să fie prezentate informațiile referitoare la emisia de zgomot, dacă acestea sunt furnizate de

către producători și/sau reprezentanții autorizați ai acestora cu sediul în UE, aplicând normele menționate în **EN ISO 4871**. Acesta arată valorile măsurate comparate cu diferitele valori de emisie cerute și coeficientul de incertitudine relevant al acestor valori măsurate.

Descrierea echipamentului: Mașină de prelucrare a lemnului; Mașină de tăiat cepuri, tip 990, 50Hz		
Valori duale ale emisiei de zgomot conform EN ISO 4871		
	Mașina pornită fără încărcătură (stare de repaus)	Mașina pornită cu încărcătură (în regim de funcționare)
Nivelul puterii acustice ponderat $A L_{WA}$ în dB re 1 pW	94	98
Incertitudine $K_{WA}$ în dB	2	2
Nivelul presiunii acustice al emisiei ponderat $A L_{pA}$ în dB re 20 $\mu$ Pa la locul de muncă	80	86
Incertitudine $K_{pA}$ în dB	2	2
Valorile de mai sus au fost stabilite conform codului de test al zgomotului ISO 7960, aplicând standardele de bază EN ISO 3744 și EN ISO 11204		

Tabelul 6.2 Exemplu de informații adecvate privind emisia de zgomot conform directivei privind „echipamentele tehnice” stabilite pe baza informațiilor cu valori duale din EN ISO 4871 pentru a ilustra modul de utilizare a standardelor în contextul Directivei 98/37/CE privind echipamentele tehnice.

Exemplu de specificație tehnică privind Descrierea Emisiei de Zgomot (echipament, instalație, dispozitiv, unitate anexă):

**Directiva 98/37/EC** privind echipamentele tehnice cere producătorului echipamentului și/sau reprezentantului său autorizat cu sediul în UE să furnizeze informații privind valorile emisiei de zgomot.

**Valorile emisiei de zgomot trebuie stabilite pe baza standardelor de securitate ale echipamentelor tehnice sau a codurilor de test specifice pentru fiecare echipament. Dacă acest fapt nu este posibil, trebuie să se aplice standarde de bază, cum ar fi :**

- seriile EN ISO 3740 sau EN ISO 9614, Părțile 1-3, pentru stabilirea nivelului puterii acustice ponderat A sau
- EN ISO 11200 – 11205, pentru stabilirea nivelului presiunii acustice ponderat A al emisiei la locul de muncă și nivelul presiunii acustice maxime ponderat C

Informațiile ar trebui să respecte standardul EN ISO 4871 și să fie prezentate sub forma unei declarații cu valori duale, conținând valorile măsurate și coeficienții de incertitudine respectivi.

VALORI LIMITĂ	STARE DE REPAUS	ÎNCĂRCĂTURĂ/ REGIM DE FUNCȚIONARE	STANDARD APLICAT
Nivelul puterii acustice $L_{WA}$ (în dB re 1 pW) Incertitudine $K_{WA}$	_____dB _____dB	_____dB _____dB	
Nivelul presiunii acustice a emisiei la postul de lucru $L_{pA}$ (în dB re 20 $\mu$ Pa) sau în alte locații specificate Incertitudine $K_{pA}$	1. _____dB 2. _____dB 3. _____dB _____dB	1. _____dB 2. _____dB 3. _____dB _____dB	
Nivelul presiunii acustice de suprafață la 1m $L_{pA'} 1m$ (în dB re 20 $\mu$ Pa)	_____dB	_____dB	
Nivelul presiunii acustice maxime $L_{pCv\bar{a}rf}$ (în dB re 20 $\mu$ Pa) Incertitudine $K_{pCv\bar{a}rf}$	_____dB _____dB	_____dB _____dB	

Pentru cazuri specifice și speciale, angajatorul/cumpărătorul/utilizatorul unui echipament poate adopta aceste cerințe tehnice în funcție de nevoile sale specifice.

**Punctul (punctele) de măsurare la postul de lucru și în alte locații specifice:**

---



---



---

**Condițiile de operare în timpul măsurării emisiei de zgomot:**

---



---



---

**Alte detalii acustice (de exemplu tonul):**

---



---



---

**Măsuri suplimentare de reducere a zgomotului:**

---



---



---

**Alte valori ale emisiei de zgomot, de exemplu stabilite în condiții specifice de operare diferite de cele descrise în standarde.**

---



---



---



**Informații suplimentare pentru experți:**

Având în vedere aceste cantități diferite de emisii, nivelul puterii acustice  $L_{WA}$  este stabilit prin măsurarea nivelurilor presiunii acustice în punctele de măsurare localizate pe o suprafață de măsurare care înconjoară echipamentul, presupunând că acesta se află într-un câmp acustic liber.

Suprafața de măsurare este un paralelipiped normal sau o emisferă, care înconjoară echipamentul la o distanță de aproximativ 1 metru de suprafața externă a acestuia.

Media valorilor măsurate ale presiunii acustice  $L_{pA}$  ne permite să calculăm nivelul puterii acustice folosind următoarea formulă simplă:

$$L_{WA} = L_{pA} + 10 \lg \left[ \frac{S}{1m^2} \right] \text{ dB}$$

unde  $S$  este aria suprafeței de măsurare care înconjoară echipamentul.

Formula de mai sus poate fi redusă la:

$$L_{WA} = L_{pA} + L_S$$

Această formulă demonstrează clar că valoarea nivelului puterii acustice generate de o sursă de sunet este întotdeauna mai ridicată în dB decât valoarea medie a nivelului presiunii acustice la distanța de 1 m distanță de suprafața echipamentului. În plus, această formulă ne permite să calculăm nivelul mediu al presiunii acustice în jurul unui echipament, atunci când cunoaștem nivelul puterii acustice, prin simpla scădere a  $L_S$  din  $L_{WA}$ . Astfel, dacă considerăm de exemplu un nivel al puterii acustice  $L_{WA}$  de 93 dB pentru un aspirator, putem calcula cu aproximație nivelul presiunii acustice la o distanță de 1 m în jurul echipamentului scăzând aproximativ 13 dB din nivelul puterii acustice pentru a obține un  $L_{pA}$  de 80 dB. Aceasta necesită să presupunem că  $L_S$  este de aproximativ 13 dB pentru o suprafață tipică de măsurare de forma unei cutii care înconjoară echipamentul (de exemplu, un cub de 2m x 2m x 2m, ceea ce dă o suprafață de 20m<sup>2</sup>).

## ZGOMOTUL GENERAT DE ECHIPAMENT: FIȘĂ REZUMAT

### Nivelul puterii acustice $L_{WA}$ și nivelul presiunii acustice $L_{pA}$

NB: Acești parametri sunt definiți în Glosar.  
Relația dintre aceste valori poate fi exprimată cu aproximație prin:

$$L_{pA} = L_{WA} + 10 \lg \left[ \frac{S}{1 \text{m}^2} \right]$$

unde  $L_{pA}$  este nivelul mediu al presiunii acustice pe o suprafață care înconjoară, la distanța de aproximativ 1 metru, un echipament care generează emisii omnidirecționale, iar  $S$  este aria acestei suprafețe.

- Astfel cum a fost menționat în Capitolul 1 al acestui ghid,  $L_{WA}$  reprezintă cantitatea totală de zgomot aerian generat de sursă, iar  $L_{pA}$  este nivelul presiunii acustice măsurat într-un singur punct de pe suprafața care înconjoară echipamentul.
- Atunci când se ia în calcul **numai zgomotul generat de echipament și se exclude influența mediului**,  $L_{pA}$  este nivelul presiunii acustice al **emisiei** în cazul în care se presupune că postul de lucru (locul de muncă) se află la o distanță față de sursă (echipament) corespunzătoare suprafeței de măsurare.
- Dacă punctul de măsurare este reprezentat de locul în care se află operatorul,  $L_{pA}$  caracterizează emisia de zgomot a echipamentului astfel cum este definit în standarde și este considerat ca fiind valoarea declarată a emisiei de zgomot a echipamentului.
- Deși  $L_{WA}$  și  $L_{pA}$  sunt valori de natură diferită, ambele sunt exprimate în dB(A).

Cu toate acestea, atunci când se estimează nivelul final al presiunii acustice în atelierele tipice, trebuie să se ia în considerare reflexiile zgomotului de pereții încăperii sau zgomotul de la alte echipamente.

### De la nivelul presiunii acustice al emisiei $L_{pA}$ la nivelul expunerii la sunet $L_{AEX,T}$

Este important să nu se confunde emisia de zgomot a echipamentelor și expunerea lucrătorilor. Influența diverșilor parametri poate fi exprimată ca fiind suma următoarelor ajustări:

$L_{AEX,T} = L_{pA}$	nivelul presiunii acustice al emisiei măsurat conform unui cod de test pentru zgomot
+ $\Delta L_1$	contribuție din partea reflexiilor sunetului (influența încăperii)
+ $\Delta L_2$	contribuție datorată condițiilor de operare diferite de cele din codul de test pentru zgomot
+ $\Delta L_3$	contribuția puterii acustice $L_{WA}$ a altor echipamente din încăpere (în acest moment, suma rezultată reprezintă <b>imisia</b> )
+ $\Delta L_4$	durata de expunere <b>T</b> a lucrătorului







## CAPITOLUL 7: Deteriorarea auzului și supravegherea sănătății

1. DISPOZIȚIILE DIRECTIVEI.....	112
1.1. Supravegherea sănătății.....	112
1.2. Păstrarea fișelor medicale.....	112
1.3. Obligațiile angajatorului în cazul deteriorării auzului cauzate de expunerea la zgomot la locul de muncă.....	113
2. STRUCTURA URECHII UMANE.....	113
2.1. Urechea externă.....	113
2.2. Urechea medie.....	113
2.3. Urechea internă.....	114
3. EXEMPLE DE DETERIORARE A APARATULUI AUDITIV.....	115
4. EXEMPLE DE DETERIORARE A APARATULUI AUDITIV CAUZATA DE AGENTI EXTERNI.....	115
4.1. Interacțiunea dintre zgomot și vibrații.....	116
4.2. Dispoziții referitoare la supravegherea sănătății pe baza interacțiunii dintre zgomot, substanțele ototoxice din mediul profesional și vibrații.....	117
5. EFECTELE DETERIORĂRII APARATULUI AUDITIV.....	117
6. EFECTELE EXTRA-AURICULARE ALE ZGOMOTULUI.....	118
7. CONTROLUL AUDIOMETRIC.....	118
7.1. Transmiterea pe cale aeriană și osoasă.....	118
7.2. Audiometria vocală.....	118
7.3. Programarea controalelor audiometrice.....	118
7.4. Indicații ale afectării auzului sau ambliacuzia incipientă.....	119
8. INDICATORI AI PIERDERII AUZULUI.....	119



# 1. DISPOZIȚIILE DIRECTIVEI

Directiva 2003/10/CE<sup>39</sup> stabilește cerințe cu privire la supravegherea sănătății la articolul 10:

1. Fără a aduce atingere articolului 14 din Directiva 89/391/CEE<sup>40</sup>, statele membre adoptă dispoziții pentru a asigura supravegherea adecvată a sănătății lucrătorilor, atunci când rezultatele evaluării și măsurării prevăzute la articolul 4 alineatul (1) din Directiva 2003/10/CE indică un risc pentru sănătatea acestora. Aceste dispoziții, inclusiv cerințele specificate pentru fișele medicale și posibilitatea consultării acestora, se introduc în conformitate cu legislațiile și/sau practicile naționale.
2. Un lucrător a cărui expunere la zgomot depășește valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea are dreptul de a beneficia de un control al auzului efectuat de către un medic sau de către altă persoană având calificarea corespunzătoare sub responsabilitatea unui medic, în conformitate cu legislația și/sau practica națională. Controlul audiometric preventiv este disponibil, de asemenea, pentru lucrătorii a căror expunere la zgomot depășește valorile inferioare de expunere care declanșează acțiunea, atunci când evaluarea și măsurările prevăzute la articolul 4 alineatul (1) indică un risc pentru sănătate.

Aceste controale au ca obiectiv diagnosticarea precoce a oricărei pierderi auditive datorate zgomotului și păstrarea funcției auditive.

3. Statele membre adoptă dispoziții prin care se asigură, pentru fiecare lucrător care face obiectul supravegherii în conformitate cu alineatele (1) și (2), întocmirea și actualizarea unei fișe medicale individuale. Fișele medicale conțin un rezumat al rezultatelor supravegherii sănătății. Acestea sunt păstrate într-o formă care să permită consultarea ulterioară, cu respectarea secretului medical. Exemplare ale fișelor medicale pertinente se prezintă autorității competente, la cerere. Fiecare lucrător, la cererea sa, are acces la fișa medicală individuală.
4. În cazul în care, în urma supravegherii funcției auditive, se constată că un lucrător prezintă o deteriorare identificabilă a auzului, un medic sau un specialist, dacă medicul consideră necesar, apreciază dacă este probabil ca deteriorarea să fie rezultatul expunerii la

zgomot la locul de muncă. În acest caz:

- a) lucrătorul este informat de medic sau de altă persoană cu calificarea adecvată cu privire la rezultatul personal;
- b) angajatorul:
  - revizuieste evaluarea riscurilor realizată în temeiul articolului 4;
  - revizuieste măsurile prevăzute pentru eliminarea sau reducerea riscurilor în temeiul articolelor 5 și 6;
  - ține cont de avizul specialistului în medicina muncii sau al altei persoane cu calificare adecvată sau al autorității competente, în vederea aplicării oricărei măsuri necesare pentru a elimina sau reduce riscurile în conformitate cu articolele 5 și 6, inclusiv posibilitatea de a transfera lucrătorul într-un loc de muncă alternativ, unde nu mai există risc de expunere; și
  - organizează supravegherea sistematică a sănătății și asigură reexaminarea stării de sănătate a oricărui alt lucrător care a suferit o expunere asemănătoare.

## 1.1. Supravegherea sănătății

**Lucrătorii trebuie să beneficieze în permanență de servicii de supraveghere a sănătății. Conform articolului 10 din Directiva 2003/10/CE, riscurile pentru auz pot fi semnalate prin evaluarea și măsurarea nivelurilor de zgomot, precum și a altor factori.**

- Controalele auzului trebuie efectuate în cazul unui lucrător a cărui expunere la zgomot depășește valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea [85 dB(A)],
- Controalele auzului sunt efectuate de către un medic sau de către o altă persoană având calificarea corespunzătoare, sub responsabilitatea unui medic,
- Controlul audiometric preventiv este disponibil pentru lucrătorii a căror expunere la zgomot depășește valorile inferioare de expunere care declanșează acțiunea [80 dB(A)], pentru a garanta o diagnosticare precoce a pierderii auditive datorate zgomotului.
- Aceste controale au drept obiectiv diagnosticarea precoce a oricărei pierderi auditive datorate zgomotului și păstrarea funcției auditive.

## 1.2. Păstrarea fișelor medicale

**Supravegherea sănătății include întocmirea de fișe medicale individuale (în conformitatea cu legislațiile și/sau practicile naționale), care:**

- Conțin un rezumat actualizat al supravegherii medicale anterioare;
- Permit consultarea la o dată ulterioară;
- Respectă secretul medical (sub responsabilitatea unui medic);
- Se prezintă autorității naționale competente, la cerere și

39. Directiva 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot), JO L 42, 15.2.2003, p. 38.

40. Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă, JO L 183 din 29.6.1989, p. 1.

- Sunt accesibile fiecărui lucrător în ceea ce îl privește pe acesta.

**Deteriorarea auzului este identificată astfel:**

- Un medic sau o altă persoană calificată specificată de către medic evaluează posibilitatea ca deteriorarea auzului să fie cauzată de expunerea la zgomot la locul de muncă. Dacă acesta este cazul:
  - Lucrătorul este informat de medic sau de alta persoană cu calificare adecvată cu privire la rezultatul personal;
  - Angajatorul aduce la cunoștința lucrătorului măsurile adecvate de prevenire.

**1.3. Obligațiile angajatorului în cazul deteriorării auzului cauzate de expunerea la zgomot la locul de muncă**

**Angajatorul are obligația de a:**

- Revizui evaluarea riscurilor privind expunerea la zgomot.
- Revizui măsurile prevăzute pentru eliminarea sau reducerea riscurilor generate de expunerea la zgomot, precum și a altor factori nocivi pentru auz.
- Pune în aplicare măsurile necesare pentru eliminarea sau reducerea riscurilor, luând în considerare avizul specialistului în medicina muncii sau al altei persoane cu calificare adecvată sau al autorității competente. Aceste măsuri includ posibilitatea de a transfera lucrătorul într-un loc de muncă alternativ, unde nu mai există risc de expunere.
- Organiza supravegherea sistematică a sănătății și a asigura reexaminarea stării de sănătate a oricărui alt lucrător supus unei expuneri similare.
- Acorda o atenție deosebită reducerii riscurilor legate de expunere în cazul unor grupuri de populație sensibile precum femeile însărcinate și tinerii lucrători.
- Toate acțiunile trebuie puse în aplicare în conformitate cu legislațiile și/sau practicile naționale.

**2. STRUCTURA URECHII UMANE**

**Urechea, organul ce permite percepția sunetelor, joacă un rol extrem de important pentru comunicarea verbală în interacțiunile sociale. Urechea este formată din trei mari compartimente: urechea externă, medie și internă.**

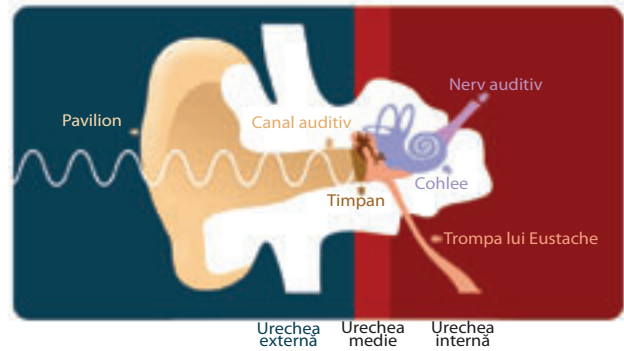


Figura 7.1 Structura urechii

**2.1. Urechea externă**

**Urechea externă este segmentul organului auditiv cunoscut sub numele obișnuit de „ureche”. Acest segment este constituit din cartilaj acoperit de o plică cutanată, ce formează pavilionul (conca auriculară), canalul auditiv și timpanul.**

- Pavilionul captează și modifică sunetele receptate, fapt important pentru percepția distanței și a direcției sursei de sunet.
- Canalul auditiv are forma unui cilindru neregulat, cu o lungime de aproximativ 25 mm și o lățime de 7 mm, având rolul de a transmite sunetul la timpan.

**Exemplu:**

Canalul auditiv funcționează asemenea unui rezonator pentru frecvențele din gama 2000 - 5000 Hz, amplificând vibrațiile sonore cu 10 până la 15 dB. Acest lucru înseamnă că urechea este sensibilă cu precădere la frecvențele înalte, fiind astfel susceptibilă la deteriorarea provocată de zgomotul din domeniul frecvențelor înalte.

**2.2. Urechea medie**

**Timpanul separă urechea externă de urechea medie. Aceasta conține un lanț format din trei oscioare: ciocanul, nicovala și scărița.**

- Ciocanul lovește nicovala, care, la rândul său, lovește scărița, pentru a transforma vibrațiile timpanului în vibrații ale lichidului din urechea internă.
- Urechea medie funcționează ca un amplificator al sunetului. Amplitudinea vibrațiilor timpanului este foarte mică, iar pentru sunetele de intensitate mică dar de frecvență înaltă, mișcările timpanului sunt mai mici decât diametrul unei molecule de hidrogen. Urechea medie amplifică sunetul cu aproximativ 20 - 30 dB, în special prin modificarea distanței dintre timpan și talpa scăriței.

**Exemplu:**

Fără urechea medie, peste 99% din energia acustică ar fi reflectată, nefiind disponibilă pentru a auzi sunetele.

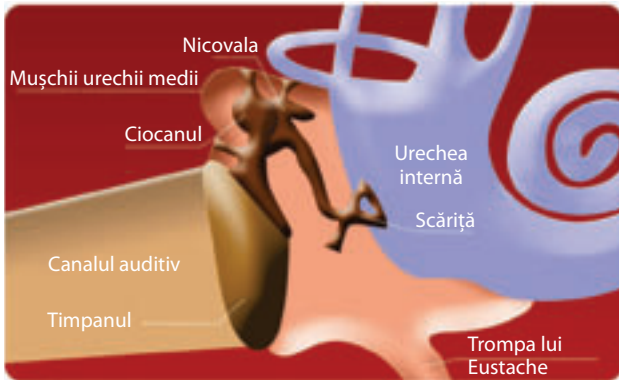


Figura 7.2 Urechea medie

- Al doilea rol al urechii medii constă în protejarea aparatului auditiv de sunetele puternice. Mușchii urechii medii acționează asupra oaselor, limitând forța vibrațiilor transmise către urechea internă, atunci când intensitatea sunetelor depășește 80 – 87 dB. Acest efect, numit reflex acustic, protejează aparatul auditiv împotriva sunetelor puternice de intensitate ușor ascendentă doar pentru o perioadă scurtă de timp. Reflexul acustic nu intervine în mod eficient în cazul zgomotelor cu caracter de impuls, precum cele produse de descărcarea unor arme.

**2.3. Urechea internă**

**Urechea internă, numită și cohlee, este adevăratul receptor și analizator auditiv. Acest organ are dimensiuni foarte mici, de ordinul unui vârful de deget, și are în componență structuri atât de fragile, încât sunt primele segmente afectate de zgomot ale urechii.**

- Cele peste 28 000 de celule ciliate situate de-a lungul canalului cohlear sunt răspunzătoare de generarea impulsurilor nervoase drept răspuns la vibrațiile declanșate de sunete. Aceste celule sunt de două tipuri: interne și externe, cu formă și funcții diferite. Clasificarea în celule ciliate interne și externe se face în raport cu poziția celei, mai apropiată față de centrul formațiunii cohleare pentru celulele ciliate interne și mai îndepărtată față de aceasta pentru celulele ciliate externe.
- Fiecare celulă ciliată internă prezintă în partea sa superioară aproximativ 30 – 60 cili, numiți stereocili, iar cele externe, aproximativ 100 – 160 stereocili. Mișcările lor declanșează descărcarea neuronală.
- Aproximativ 31 000 neuroni contribuie la transmiterea impulsurilor nervoase către și dinspre creier prin intermediul nervului auditiv.

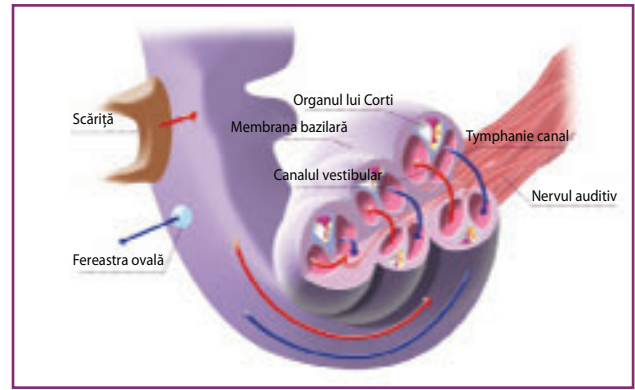


Figura 7.3 Componentele urechii interne

**Exemplu:**

Deplasarea stereociliilor celulelor ciliate este foarte mică - la pragul de audibilitate (0 dB SPL), mișcarea lor este de doar  $10^{-6}$   $\mu\text{m}$ , în timp ce la cele mai ridicate niveluri (de aproximativ 120 dB), această mișcare ajunge până la 1  $\mu\text{m}$ !

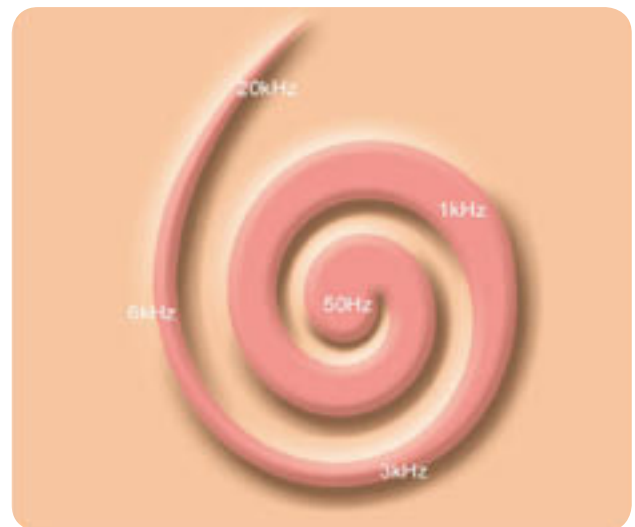


Figura 7.4 Analiza frecvenței de-a lungul cohleei

- Progresia vibrațiilor de-a lungul urechii interne drept răspuns la undele acustice permite perceperea unor frecvențe diferite, reprezentate de înălțimi diferite ale sunetelor.
- Vibrațiile lichidului din urechea internă declanșează o undă progresivă, care pune în mișcare diferite grupe de celule ciliate și excită diferite grupe de neuroni, în funcție de frecvența sunetelor. O strânsă relație există între frecvență și distanța din interiorul cohleei, la care se observă excitația.
- Urechea internă funcționează ca un analizator acustic mecano-neural de frecvențe. Prin urmare, pierderea auditivă la o anumită frecvență este asociată cu afectarea celulelor ciliate din anumite părți ale cohleei.

**Exemplu:**

Ca analizator de frecvențe, urechea este atât de precisă încât, la 1000 Hz, putem distinge între înălțimi ale sunetelor care diferă doar cu 0,1 Hz!

### 3. EXEMPLE DE DETERIOARE A APARATULUI AUDITIV

**Expunerea organului auditiv la niveluri sonore ridicate determină o stimulare excesivă a celulelor auditive, conducând astfel la afectarea structurilor acestora. La intensități sonore ce depășesc 87 – 100 dB, celulele auditive suferă de oboseală sau pot fi grav afectate. Au loc modificări biochimice și fiziologice importante, care sunt într-o anumită măsură reversibile.**

- Aceste modificări devin permanente în urma expunerii prelungite la zgomotele cu un nivel de peste 80 dB (A) sau drept urmare a unei expuneri bruște la un zgomot de nivel foarte ridicat, de peste 120 dB.

**Exemple:**

Afectarea celulelor ciliate poate provoca moartea acestora. Afectarea celulelor ciliate dintr-o anumită zonă a urechii interne este asociată cu pierderea sensibilității față de frecvențele sunetelor percepute în mod normal de acea regiune a urechii.

Afectarea parțială a celulelor auditive conduce la moartea celulelor ciliate din diferite regiuni ale urechii interne. Acest fenomen este foarte periculos deoarece o celulă moartă poate provoca distrugerea și moartea celulelor învecinate din cauza inflamației.

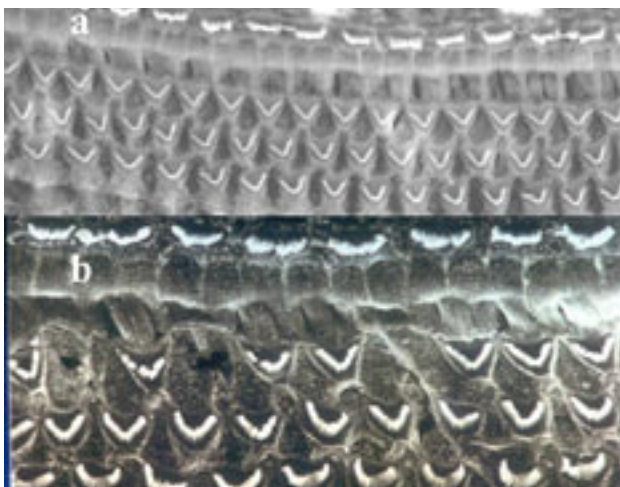


Figura 7.5 Celule ciliate neafectate folosite pentru comparație (sus) și celule ciliate afectate de expunerea la nivele înalte de sunet (jos). Celulele ciliate din primul rând de la exterior sunt mai grav afectate decât cele din al doilea rând. Stereocilii sunt afectați. Fotografie © INRS

**Țiuitul urechilor (tinitus)**

- Unul dintre primele efecte și semne ale deteriorării auzului este țiuitul urechilor (tinitus). Tinitus se referă la perceperea de zgomote și sunete asemănătoare cu un țuiit, chiar în absența transmiterii unui sunet către ureche.

**Deplasarea temporară a pragului auditiv (TTS)**

- Stimularea excesivă a celulelor ciliate conduce la așa-zisa „Deplasare temporară a pragului auditiv”, definită prin creșterea pragului auditiv drept urmare a unei stimulări excesive; aceasta dispare gradat odată cu întreruperea expunerii la zgomot. Creșterea pragului auditiv este resimțită ca o senzație de pierdere a sensibilității auditive și constituie primul semn al oboselii aparatului auditiv din cauza zgomotului.

**Exemplu:**

Creșterea pragului auditiv apare la niveluri de zgomot de peste 80 dB. Sunt necesare zeci de minute sau chiar câteva ore pentru ca urechea să-și revină.

**Deplasarea permanentă a pragului auditiv (PTS)**

- În urma expunerii prelungite sau repetate la zgomote puternice, creșterea pragului se transformă într-o „deplasare permanentă a pragului auditiv”. Aceasta constituie o pierdere a funcției auditive.
- Surditatea totală survine atunci când atât celulele ciliate interne cât și cele externe sunt distruse și este totodată o cauză a degenerării fibrelor nervoase.

### 4. EXEMPLE DE DETERIORARE A APARATULUI AUDITIV CAUZATĂ DE AGENȚI EXTERNI

**Substanțele chimice, solvenții și medicamentele care cauzează pierderea temporară sau permanentă a auzului sunt numite ototoxine.**

- Numeroși solvenți industriali sunt ototoxici.
- Substanțele chimice sunt de obicei inhalate sau pătrund prin piele, ajungând la urechea internă prin sistemul circulator.
- Deteriorarea auzului survine în urma afectării celulelor ciliate (în special a celor externe) sau a căilor neurale asociate cu auzul.
- Printre substanțele chimice și solvenții al căror efect ototoxic este cunoscut se numără: tricloretilenă, xilen, stiren, toluen, hexan și disulfura de carbon. Deteriorarea urechii interne poate fi cauzată și de monoxidul de carbon, care conduce la hipoxie generală în organism.



**Efectul combinat al substanțelor ototoxice și al expunerii la zgomot este deosebit de nociv pentru auz. Prezența substanțelor chimice determină o afecțiune a urechii interne, care devine deosebit de vulnerabilă la leziunile mecanice legate de zgomot.**

- Substanțele chimice precum toluenul, stirenul, tricloretilena, etil benzenul, acidul cianhidric și monoxidul de carbon interacționează sinergic cu zgomotul, amplificând efectul nociv al acestuia asupra aparatului auditiv. În plus, se pare că expunerea la amestecurile de solvenți potențează efectul nociv asupra auzului.

**Utilizarea anumitor medicamente poate avea de asemenea efecte ototoxice.**

- Persoanele cărora li se administrează medicamente cu efect ototoxic nu trebuie expuse la zgomot. Printre medicamentele cu efect nociv asupra aparatului auditiv se numără anumite antibiotice, medicamentele utilizate în tratamentul cancerului, diureticele și chininele. Asocierea medicamentelor cu zgomotul nu are un efect sinergic demonstrat asupra auzului, deși efectele individuale ale multor medicamente sunt bine documentate.

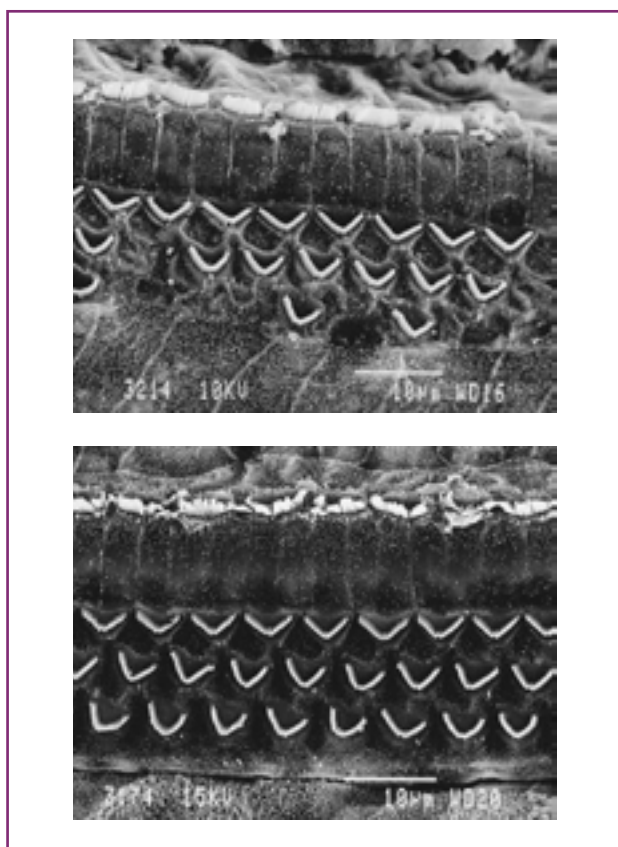


Figura 7.6 Celule neafectate folosite pentru comparație (sus) și celule ciliate afectate de expunerea la solvenți (jos). Celulele ciliate din al treilea rând de la exterior sunt mai grav afectate decât cele din al doilea rând. Stereocilii rămân în starea inițiată. Photo © INRS

### Exemple:

Agenții chimici care acționează sinergic cu zgomotul antrenând pierderi auditive și sectoarele industriale implicate (listă neexhaustivă):

Agent chimic	Sector industrial
Tricloretilenă	Degresant industrial pentru obiecte metalice
Xilen	Sectorul chimic, petrolier, transporturi, vopsele
Stiren	Numeroase industrii de prelucrare (îndeosebi alimentară, chimică, a materialelor plastice și din cauciuc, etc.), comerț, servicii, transporturi, construcții
Toluen	Industria vopselelor, materiale din cauciuc și plastic, industria de imprimare
Acid cianhidric	Industria extractivă, galvanoplastia, industria chimică, oțel, prelucrarea metalelor, producție (fibre sintetice, materiale plastice, vopsele, pigmenti, nailon)
Disulfura de carbon	Textile, agricultură
Plumb	Minerit, sectorul electric
Monoxid de carbon	Transport (motoare cu combustie), dispozitive de stingere a incendiilor, oțel, prelucrarea metalelor, pastă & hârtie...

### 4.1. Interacțiunea dintre zgomot și vibrații

Studiile științifice au demonstrat că atât vibrațiile transmise sistemului mână-braț cât și cele transmise întregului corp prezintă interacțiuni cu zgomotul. Totuși, relațiile exacte doză-răspuns nu sunt disponibile pentru aceste interacțiuni, iar pentru a asigura măsuri preventive Directiva 2002/44/CE<sup>41</sup> privind „vibrațiile” prevede valori limită și valori de declanșare a acțiunii. [Sunt necesare cercetări suplimentare pentru a stabili relațiile dintre doză și răspuns].

De exemplu, locurile de muncă ale șoferilor de vehicule grele pentru transportul de mărfuri pe șantier care implică expunerea întregului corp la vibrații ce depășesc valoarea limită stabilită de ISO 2631-1:1997 ( $a_w = 0.8 \text{ m/s}^2$ ), determină interacțiunea dintre zgomot și vibrațiile întregului corp. La rândul lor, acestea prezintă un risc de pierderi auditive mai mare (cu aproximativ 3 dB) decât cel legat de expunerea la zgomot în absența vibrațiilor întregului corp.

41. Directiva 2002/44/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 25 iunie 2002 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscul generat de agenții fizici (vibrații), JO L 177, 6.7.2002, p. 13.

## 4.2. Dispoziții referitoare la supravegherea sănătății pe baza interacțiunii dintre zgomot, substanțele ototoxice din mediul profesional și vibrații

Pentru a asigura măsuri preventive în pofida cunoștințelor științifice insuficiente privind relațiile doză-răspuns, unii experți recomandă diminuarea valorilor de declanșare a acțiunii în supravegherea sănătății (controale audiometrice), în cazul expunerii combinate la zgomot și substanțe ototoxice sau la zgomot și vibrații.

## 5. EFECTELE DETERIORĂRII APARATULUI AUDITIV

**Vătămarea urechii interne are numeroase consecințe.**

### Creșterea pragului auditiv

- Creșterea pragului auditiv înseamnă pierderea sensibilității la sunete de anumite frecvențe. Există diferite tipuri de pierderi ale auzului, dar cel mai frecvent apare drept urmare a expunerii la zgomotul industrial în gama de frecvențe 2 – 6 kHz; așa-numita „pierdere a auzului la frecvențe înalte”.

### Exemplu:

creșterea pragului auditiv datorită pierderii auzului.

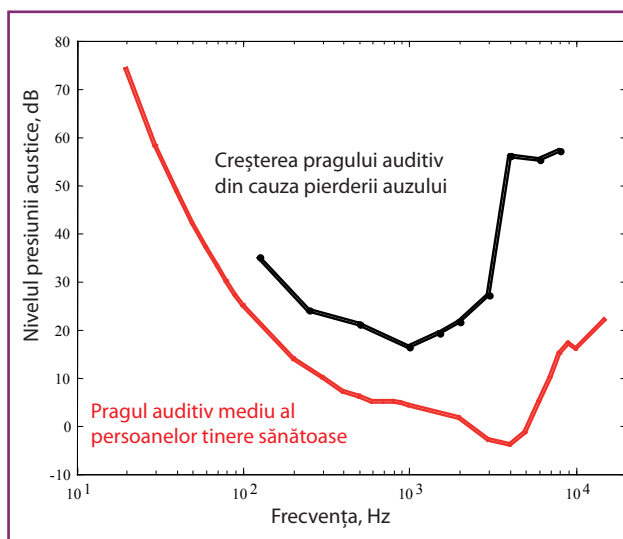


Figura 7.7 Creșterea pragului auditiv din cauza pierderii auzului

### Accentuarea sensibilității la sunetele puternice

- Creșterea pragului auditiv conduce la o creștere anormală a senzației de percepție a sunetelor puternice. Pentru o persoană cu auz normal, sunetele puternice sunt cele peste nivelul de 90 dB. Sunetul este de-abia perceptibil la 10 dB SPL, dar devine supărător de puternic la 100 dB SPL. Pentru o pierdere auditivă de 50 dB, acest interval se va micșora, ajungând la aproximativ 40 dB. În această situație, un sunet cu intensitatea de 60 dB SPL devine greu perceptibil, fiind totodată supărător de puternic la 100 dB, ca și în cazul auzului normal.

### Exemple:

Înțelegerea corectă a cuvintelor devine foarte dificilă în contextul creșterii sensibilității la sunetele puternice. Aceasta determină de asemenea distorsiuni importante în perceperea muzicii.

### Diminuarea selectivității frecvențelor

- Pierderea auditivă poate provoca o diminuare a selectivității frecvențelor – capacitatea de a distinge sunete cu frecvențe diferite. Urechea normală funcționează ca un receptor bine reglat de sunete cu frecvențe diferite. Pierderea selectivității frecvențelor constă în confundarea sunetelor sau a unor părți ale sunetelor cu frecvențe diferite. Sunetele se acoperă reciproc chiar și atunci când au frecvențe foarte diferite.

### Dificultăți în urmărirea variațiilor sonore în funcție de timp

- Sunetele și în special cuvintele sunt dinamice – nivelul sunetelor variază în permanență în funcție de timp. Pierderea auzului este asociată cu o capacitate scăzută de a urmări variațiile sunetului în funcție de timp. Prin urmare, percepția sunetelor devine neclară.

### Exemplu:

Asocierea sunetelor cu frecvențe diferite și incapacitatea de a urmări variațiile sonore în funcție de timp sunt doi factori care îngreunează înțelegerea cuvintelor. Acesta este un motiv pentru care persoanele cu deficiențe de auz au dificultăți în înțelegerea limbajului în contexte sociale, în special dacă vorbesc simultan mai multe persoane.

### Dificultăți în localizarea sursei sonore

- Diminuarea selectivității frecvențelor, dificultățile în percepția variațiilor sonore în funcție de timp și accentuarea acoperirii sunetelor sunt tot atâtea cauze ale problemelor de detectare, identificare și localizare a surselor de sunet.



### Țiuitul urechilor (Tinnitus)

- Persoanele cu deficiențe de auz pot suferi de țiuitul urechilor (tinnitus). Această afecțiune este cauzată de deteriorarea localizată a structurilor urechii interne, afectând astfel activitatea nervului auditiv. Acest lucru înseamnă că pacientul percepe anumite sunete, deși niciun sunet nu este transmis către ureche. Tinnitus se manifestă prin perceperea unor zgomote și sunete cu frecvențe medii sau înalte.

#### Exemplu:

În cazuri extreme, zgomotele subiective pot dura 24 ore pe zi, 7 zile pe săptămână. Tinnitus se manifestă la aproximativ 20% din populație într-o anumită măsură, iar la 4% această afecțiune este permanentă.

## 6. EFECTELE EXTRA-AURICULARE ALE ZGOMOTULUI

**Numeroase efecte neplăcute ale zgomotului se pot produce chiar și la niveluri și expuneri sonore inofensive pentru urechea internă. Printre acestea se numără următoarele :**

- Împiedicarea comunicării verbale (înțelegerea greșită a cuvintelor, ce duce la decizii greșite).
- Împiedicarea efectuării diferitelor sarcini (diminuare).
- Iritare.
- Stres.
- Dificultăți în detectarea și recunoașterea semnalelor de pericol și avertizare.
- Afectarea somnului și reducerea calității acestuia.

Există deosebiri semnificative între persoane în ceea ce privește manifestarea iritării. Aceasta depinde de nivelul și de durata evenimentelor sonore izolate, precum și de tiparul intermitenței sau frecvenței acestora. Survenirea iritării și stresului variază de la o persoană la alta, în funcție de condițiile subiective. Iritarea și stresul nu pot fi măsurate sau puse în legătură cu nivelul excesiv de zgomot.

**De asemenea, nivelurile zgomotului pot cauza anumite modificări fiziologice, printre care :**

- Creșterea ritmului cardiac;
- Creșterea tensiunii arteriale;
- Îngustarea vaselor sanguine (vasoconstricție);
- Dilatarea pupilelor;
- Secreția de adrenalină;
- Reacția de alarmă.

**Nivelurile de zgomot pot afecta siguranța individului, deoarece pot împiedica transmiterea informațiilor de avertizare.**

- Semnalele de pericol pot fi acoperite,
- Informațiile furnizate de un coleg sau printr-un difuzor pot deveni neinteligibile.

## 7. CONTROLUL AUDIOMETRIC

### 7.1. Transmiterea pe cale aeriană și osoasă

**Metoda standard de supraveghere a sănătății în cazul pierderii auditive datorate zgomotului este controlul audiometric, ce poate fi utilizat pentru depistarea primelor semne de deteriorare generată de expunerea la zgomot.**

- Controlul audiometric efectuat într-o încăpere izolată fonic este destinat lucrătorilor care nu au fost expuși recent la zgomot.
- Înainte de testare, este necesară o perioadă de repaus sonor de cel puțin 12 ore.
- Controlul audiometric este efectuat pentru un număr de tonuri cu frecvențe cuprinse în gama 125 – 8000 Hz.
- Testarea standard este efectuată cu ajutorul unei căști (transmiterea pe cale aeriană) și corespunde metodei normale de transmitere a sunetelor la ureche. O altă metodă de examinare implică utilizarea unui vibrator osos (transmiterea pe cale osoasă), de la care sunetul este transmis la ureche prin intermediul țesuturilor și oaselor craniene
- Evaluarea stării urechii interne se realizează prin compararea celor două căi de transmitere: aeriană și osoasă.

### 7.2. Audiometria vocală

**În cazul detectării unei pierderi semnificative a auzului, pot fi efectuate examinări suplimentare, precum testul de recunoaștere a cuvintelor.**

- Rolul lor este de a evalua capacitatea unei persoane cu deficiențe de auz de a menține un contact social normal prin intermediul limbajului.
- Dificultățile în comunicarea verbală survin de obicei la o pierdere auditivă de peste 40 dB.

### 7.3. Programarea controalelor audiometrice

**Persoanele ce lucrează în medii în care există un risc de deteriorare auditivă sunt supuse unui control audiometric (Articolul 10 al Directivei 2003/10/CE), odată cu încadrarea în muncă și la intervale corespunzătoare în timpul vieții profesionale.**

- În mod normal, această examinare este repetată după primele 12 luni pentru a stabili dacă un individ este deosebit de susceptibil de deteriorarea auzului; apoi este efectuat din nou la fiecare trei ani.

- Controlul auditiv este de asemenea efectuat după fiecare situație ce poate antrena o deteriorare bruscă a auzului (de exemplu, explozii).



#### 7.4. Indicații ale afectării auzului sau ambliacuzia incipientă

În general, ambliacuzia are o evoluție lentă ce se extinde pe durata mai multor ani. În plus, procesul auditiv este foarte complex, iar într-o anumită măsură, deficiențele organului de simț, „urechea”, legate de transformarea semnalelor audibile în stimuli nervoși corespunzători pot fi compensate datorită unei adaptări ulterioare. Prin urmare, în stadiul incipient, evoluția ambliacuziei trece de regulă neobservată.

Una din primele indicații ale deteriorării auditive sau ambliacuziei este numită „efect de petrecere”. Dacă o persoană prezintă dificultăți în urmărirea unei singure conversații, de exemplu la o petrecere unde se desfășoară în paralel mai multe conversații, acest fapt poate fi o indicație a unei ambliacuzii incipiente, chiar dacă ascultarea unei singure conversații nu pune încă probleme.

Alte indicații ale deteriorării auzului sau ale ambliacuziei incipiente pot fi:

- neauzirea soneriei de la telefon sau de la ușă, de exemplu;
- neauzirea semnalelor de avertizare (de exemplu, zgomotul unui elevator sau claxonul unei biciclete);
- ascultarea radioului sau televizorului cu sonorul (aproape) la valoarea maximă.

## 8. INDICATORI AI PIERDERII AUZULUI

### Nivelul auzului

- Conform standardelor și practicii clinice, pierderea auzului este măsurată în decibeli HL („hearing level” – nivel auditiv), care semnaleză creșterea pragului auditiv peste pragul normal, valoare determinată la persoanele tinere sănătoase.
- De exemplu, un nivel sonor de 40 dB HL la o frecvență de 2000 Hz arată că pragul auditiv al lucrătorului este cu 40 dB mai mare decât valoarea normală pentru această frecvență.

### Pierdere prematură a auzului

- În primele stadii, pierderea auditivă datorită zgomotului se produce la frecvențe de 4 – 6 kHz. Prin urmare, în practică este frecventă recomandarea de a efectua controlul audiometric într-o gamă de frecvențe limitată la 1 – 6 kHz, pentru reducerea costurilor.
- Pierderea auditivă ce depășește 40 dB HL necesită în general tratament medical.
- Pierderea auditivă ce depășește 60 dB HL este considerată severă, iar persoana va necesita o proteză auditivă pentru a permite comunicarea verbală.

### Procesul de îmbătrânire

- În cadrul evaluării pierderii auzului generate de zgomot, trebuie luată în considerare diminuarea normală a sensibilității auditive datorită vârstei (prezbiacuzia).
- La persoanele cu vârsta peste 50 ani, a fost documentată o deteriorare a auzului mai rapidă decât la persoanele tinere.
- Prezbiacuzia variază în funcție de sex, fiind în mod normal mai acută la bărbați decât la femei.

### Exemplu:

#### Pierderea auzului

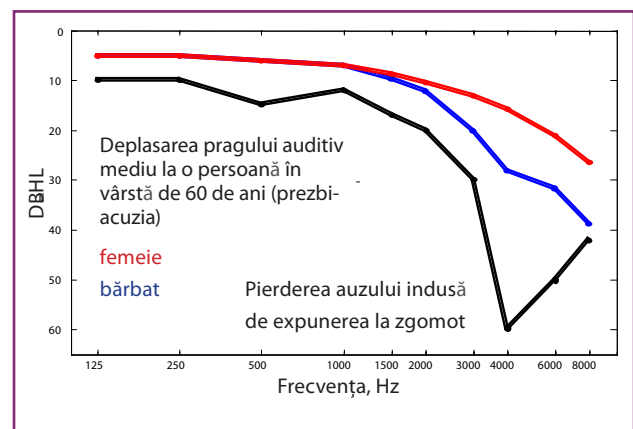


Figura 7.8 Pierderea auzului odată cu înaintarea în vârstă și pierderea auzului indusă de expunerea la zgomot

### Procentul de pierdere a auzului

- Procentul de pierdere a auzului este calculat din motive de compensare financiară. Există diferite metode, bazate pe pierderea medie a auzului în dB HL pentru frecvențe audiometrice de 500, 1000 și 2000 Hz, aplicate în general urechii mai puțin afectate, dar care pot fi utilizate pentru ambele urechi. Cele trei frecvențe menționate mai sus sunt selectate datorită influenței semnificative a pierderii auditive asupra recunoașterii cuvintelor la frecvențele din gama de 500 – 2000 Hz.





## CAPITOLUL 8: Sectoarele muzicii și divertismentului

1. CERINȚELE DIRECTIVEI .....	122
2. ALTE ASPECTE .....	122
3. INTRODUCERE: DE CE UN CAPITOL SEPARAT? RISCURI ȘI PROBLEME SPECIFICE .....	122
4. LISTA LUCRĂTORILOR DIN SECTORUL MUZICII ȘI DIVERTISMENTULUI CARE POT FI AFECTAȚI.....	122
5. CATEGORII EXPUSE RISCULUI.....	124
6. STRATEGII DE REDUCERE A NIVELURILOR DE EXPUNERE SONORĂ.....	124
Strategia 1: Angajatori – Operatori de locații.....	125
Strategia 2: Angajatori – Furnizori de servicii de divertisment .....	127
Strategia 3: Angajatori de personal de serviciu .....	130
Strategia 4: Angajatori – Furnizori sau operatori de sisteme de amplificare sonoră .....	130
Strategia 5: Lucrătorii .....	132

## 1. CERINȚELE DIRECTIVEI

Articolul 14 din Directiva 2003/10/CE<sup>42</sup> prevede: „În contextul aplicării prezentei directive, statele membre elaborează, în consultare cu partenerii sociali și în conformitate cu legislația și practicile naționale, un cod de conduită care prevede orientări practice care să ajute lucrătorii și angajatorii din sectorul muzicii și al divertismentului să își îndeplinească obligațiile legale stabilite în prezenta directivă.”

Trebuie subliniat că în Directiva 2003/10/CE privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot, în sensul articolului 3 „Definiții” din Directiva Cadru 89/391/CEE<sup>43</sup>:

- (a) **prin „lucrător”** se înțelege orice persoană încadrată în muncă de către un angajator, inclusiv stagiarii și ucenicii, cu excepția personalului de serviciu, iar
- (b) **prin „angajator”** se înțelege orice persoană fizică sau juridică care este titularul unui raport de muncă cu lucrătorul și care are răspundere în ceea ce privește întreprinderea sau unitatea respectivă.

## 2. ALTE ASPECTE

Datorită caracteristicilor specifice ale sectoarelor muzicii și divertismentului, numeroși muzicieni/membri ai ansamblurilor muzicale lucrează pe cont propriu și pot fi considerați drept lucrători care desfășoară o activitate independentă. Acest grup de lucrători nu intră în domeniul de aplicare al Directivei 2003/10/CE. Totuși, Recomandarea 2003/134/CE<sup>44</sup> a Consiliului privind îmbunătățirea protecției sănătății și securității la locul de muncă pentru lucrătorii care desfășoară o activitate independentă se aplică în cazul acestora. În acest caz, pot fi luate în considerare măsurile sugerate în continuare.

## 3. INTRODUCERE: DE CE UN CAPITOL SEPARAT? RISCURI ȘI PROBLEME SPECIFICE

Sectoarele muzicii și divertismentului sunt unice, deoarece nivelurile sonore ridicate și efectele speciale suficient de puternice pentru a deteriora auzul sunt deseori considerate drept elemente esențiale în domeniul lor de activitate.

Specificul sunetelor din acest sector, atât înregistrate cât și în direct, este faptul că, în esență, ele reprezintă produsul în sine, fiind totodată dăunătoare. Nivelurile sonore relevante nu constituie un efect secundar nedorit, ci sunt într-o anumită măsură așteptate de către public. Cu toate acestea, acest produs al muncii cu caracteristici speciale poate reprezenta un risc pentru cel mai important instrument al lucrătorilor și artiștilor interpreți – urechea.

Directiva 2003/10/CE stabilește cerințele minime de protecție a lucrătorilor împotriva riscului pentru sănătate care poate fi generat de expunerea profesională la zgomot. Lucrătorii care pot fi expuși riscului trebuie identificați cu ajutorul evaluării riscurilor generate de activitatea profesională; printre aceștia se află muzicienii și alți artiști interpreți sau executanți, personalul tehnic precum și alte persoane care lucrează direct în sectoarele muzicii și divertismentului (a se vedea tabelul 8.1), de exemplu : plasatorii, personalul de securitate, de primire sau de furnizare a produselor alimentare etc., în funcție de locația lor și de durata de timp petrecută în mediul zgomotos.

## 4. LISTA LUCRĂTORILOR DIN SECTORUL MUZICII ȘI DIVERTISMENTULUI CARE POT FI AFECTAȚI

Directiva 2003/10/CE privind zgomotul se aplică **TUTUROR** locațiilor în care sunt prezenți lucrători și în care se ascultă muzică în direct (prin intermediul amplificatoarelor sau fără acestea) sau înregistrată în scopuri de divertisment. Atunci când se depășesc nivelurile de expunere prevăzute în directiva 2003/10/CE, este necesară adoptarea de acțiuni corespunzătoare. Orice persoană implicată într-o activitate care poate reprezenta un pericol pentru auz este responsabilă față de ea însăși sau față de orice altă persoană care poate fi afectată.

42. Directiva 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot), JO L 42, 15.2.2003, p. 38.

43. Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă, JO L 183, 29.6.1989, p. 1.

44. Recomandarea 2003/134/CE a Consiliului din 18 februarie 2003 privind îmbunătățirea protecției securității și sănătății la locul de muncă a lucrătorilor care desfășoară o activitate independentă, JO L 53, 28.2.2003, p. 45.

Pentru a găsi metoda optimă de evitare sau de reducere a nivelurilor de expunere sonoră în situațiile specifice în care aceasta se întâlnește, poate fi necesară o combinație de măsuri diferite. În examinarea posibilor factori ai măsurilor sunt incluse tipurile de instrumente utilizate, numărul și amplasarea cântăreților, utilizarea amplificării sonore, posibilitatea ca lucrătorii să fi muncit deja în cursul zilei în alte locații (acasă, într-un studio de repetiții, predând într-o sală de clasă, etc.), acustica locației și zgomotul asociat cu efectele – toate aceste aspecte trebuie luate în considerare. Trebuie testate multiple modalități de control sau o combinație de măsuri pentru găsirea metodei optime de a evita sau reduce nivelul de expunere sonoră, deoarece fiecare măsură în sine poate avea implicații pentru celelalte în diferite moduri.

- Riscuri grave de deteriorare a auzului se întâlnesc la lucrătorii din sectoarele muzicii și divertismentului care lucrează în mod regulat în medii zgomotoase, de exemplu în cluburi, discoteci sau la concerte în direct. Categoriile de lucrători afectați cuprind muzicienii și alți artiști interpreți sau executanți, DJ, personalul de serviciu, tehnic, de securitate, lucrătorii implicați în serviciile de prim ajutor, casierii/casierile, etc.

Acești lucrători sunt frecvent expuși unor niveluri sonore ce depășesc „valorile limită de expunere” prevăzute la articolul 3 din Directiva 2003/10/CE. Prin urmare, ceea ce constituie o plăcere aproape inofensivă pentru consumatorii ce participă la un singur eveniment poate deveni un risc profesional pentru lucrători datorită expunerii repetate pe termen lung.

În următoarele situații:

- **În cazul membrilor unei orchestre:**  
Muzicienii înșiși sunt afectați în mod direct de nivelul de sunet în cea mai mare măsură.

În funcție de instrumentul utilizat, de amplasare și luând în considerare expunerea suplimentară generată de formarea individuală, de repetiții și de sesiunile de pregătire, nivelul tipic de expunere sonoră a unui muzician dintr-o orchestră ajunge în general la 80-95 dB(A).

- **În cazul cântăreților de muzică rock și pop:**  
Nivelurile ridicate ale presiunii acustice din muzica rock și pop sunt dorite și așteptate în mod predominant de public. Prin urmare, pe scenă nivelurile sonore

ridicate sunt obișnuite. Pentru cântăreții de muzică rock și pop, nivelurile presiunii acustice sunt cuprinse în intervalul de 95-110 dB(A).

- **În cazul cântăreților de muzică jazz și folk:**  
Pentru cântăreții de muzică jazz și folk, nivelurile presiunii acustice sunt de obicei mai scăzute, fiind cuprinse în intervalul de 90-98 dB(A).
- **În cazul altor lucrători:**  
La concertele în direct, au fost măsurate niveluri similare de expunere sonoră în cazul inginerilor de sunet, al personalului de securitate sau de serviciu.
- **În cazul lucrătorilor din discoteci și al DJ-ilor:**  
Angajații care lucrează în discoteci sau la alte evenimente comparabile la care se ascultă muzică în direct sunt de asemenea supuși unor niveluri sonore ridicate. Nivelurile presiunii acustice pe ringul de dans depășesc frecvent 100 dB(A). În timp ce DJ-ii sunt expuși unor niveluri de 95-100 dB(A), nivelurile presiunii acustice în cazul personalului de serviciu sunt de 90-95 dB(A). Deși durata de lucru este mai mică de 20 ore pe săptămână, au fost evaluate niveluri de expunere de 96 dB(A) pentru DJ și de 92 dB(A) pentru personalul de serviciu.

Pierderea auzului cauzată de zgomot precum și alte tulburări afectează nu doar capacitatea de a asculta muzică, dar pot amenința cariera unui lucrător, deoarece afectează în primul rând acuitatea auditivă. Pe lângă pierderea auzului, alte tulburări ce pot surveni sunt tinitus, hiperacuzia și dificultățile în perceperea tonalității.

Lucrătorii din sectoarele muzicii și divertismentului sunt incluși în mod specific în domeniul de aplicare al Directivei 2003/10/CE. Diferitele categorii de personal care lucrează în aceste sectoare (angajatori, lucrători, supraveghetori cu responsabilități de conducere și control a locurilor de muncă, etc.), sunt implicați în evitarea riscurilor generate de zgomot sau în reducerea lor la minim. Principalele provocări sunt reprezentate de necesitatea unor evaluări adecvate ale riscurilor și de punerea în aplicare a unor măsuri corespunzătoare de prevenire a zgomotului, ambele necesitând aplicarea de strategii adecvate, în conformitate cu recomandările din Capitolul 8, Secțiunea 6 a prezentului Ghid.



## 5. CATEGORII EXPUSE RISCULUI

Tabelul 8.1 de mai jos este o listă neexhaustivă a lucrătorilor din sectoarele muzicii și divertismentului care pot fi expuși la zgomot:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acrobați și gimnaști</li> <li>• Actori</li> <li>• Instructori de aerobic</li> <li>• Consilieri consultativi</li> <li>• Ingineri audio și asistenți</li> <li>• Tehnicienii de amplificarea sonoră</li> <li>• Personal din baruri</li> <li>• Copii artiști interpreți sau executanți</li> <li>• Coruri</li> <li>• Coregrafi</li> <li>• Ansambluri de muzică clasică</li> <li>• Compozitori</li> <li>• Dirijori</li> <li>• Tehnicienii</li> <li>• Administratori de grupuri</li> <li>• Instructori de dans</li> <li>• Dansatori</li> <li>• DJ</li> <li>• Portari</li> <li>• Recrutanți</li> <li>• Animatori</li> <li>• Organizatori de evenimente</li> <li>• Fixatori</li> <li>• Personal de primire</li> <li>• Grupuri muzicale de pop, rock, jazz, folk și country</li> <li>• Tehnicienii instrumentali</li> <li>• Cântăreți de jazz</li> <li>• Proiectanți de lumini</li> <li>• Echipă/ingineri/tehnicienii de lumini</li> <li>• Administratori</li> <li>• Maeștri de ceremonii</li> <li>• Inginerii de sonorizare</li> <li>• Directori muzicali</li> <li>• Muzicieni</li> <li>• Instructori de muzică &amp; persoane implicate în educația muzicală</li> <li>• Furnizori de sisteme de sonorizare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orchestră</li> <li>• Cântăreți de operă</li> <li>• Hamali pentru orchestră</li> <li>• Tehnicienii de pian</li> <li>• Regizori</li> <li>• Companii de producție</li> <li>• Promovatori</li> <li>• Proiecționiști</li> <li>• Creatori de decoruri</li> <li>• Cântăreți</li> <li>• Proiectanți de sunet</li> <li>• Ingineri de sunet</li> <li>• Operatori/furnizori de echipament sonor</li> <li>• Proiectanți/personal de efecte speciale</li> <li>• Personal (inclusiv administratori, portari și chelneri/chelnerițe)</li> <li>• Orchestră de scenă</li> <li>• Echipă/tehnicienii de scenă</li> <li>• Directori de scenă</li> <li>• Lucrători de scenă (dulgheri, constructori de recuzită, electricieni și sudori)</li> <li>• Ospătari</li> <li>• Proprietari/operatori de studii</li> <li>• Directori tehnici</li> <li>• Personal din educația muzicală</li> <li>• Plasatori</li> <li>• Administratori/proprietari de locații</li> <li>• Tehnicienii de imagine</li> <li>• Ingineri de înregistrare</li> <li>• Personal de servire a băuturilor răcoritoare</li> <li>• Matisori</li> <li>• Personal de securitate</li> <li>• Interpreți vocali</li> <li>• Personal de serviciu</li> </ul>
--	--

Tabelul 8.1

## 6. STRATEGII DE REDUCERE A NIVELURILOR DE EXPUNERE SONORĂ

Prezenta secțiune descrie unele strategii de evitare și/sau reducere a expunerii lucrătorilor la riscurile generate de „zgomot” în sectoarele muzicii și divertismentului. Luând în considerare diversitatea locurilor de muncă din aceste sectoare, trebuie utilizate mai multe strategii, în conformitate cu situația și circumstanțele individuale. Pentru a face față acestei diversități, în prezenta secțiune se face o distincție între cinci strategii de bază care acoperă majoritatea tipurilor de activități și locuri de muncă din acest domeniu. Procedura adecvată depinde de rolul jucat în sectorul muzicii sau divertismentului, precum și de natura activității în cauză. Pot fi aplicabile diferite strategii în același timp.

### Principalele criterii de alegere a unei strategii adecvate:

Sunteți angajator sau lucrător?

În cazul în care sunteți angajator, lucrătorii sunt artiști interpreți sau executanți sau din alte domenii (din personalul tehnic, de serviciu, etc.)?

Aspectele ce trebuie examinate sunt:

- Locul de muncă: una sau mai multe locații;
- Repetițiile: un nivel global mai scăzut sau o expunere redusă la nivelurile sonore;
- Repertoriu: repertoriu mixt (cu niveluri sonore ridicate și scăzute);
- Programarea spectacolelor: programare echilibrată a spectacolelor/repetițiilor (repertorii cu niveluri sonore ridicate și scăzute);
- Amplasare: amplasarea artiștilor interpreți sau executanți în sala de spectacol.

Trebuie subliniat că, în domeniul siguranței și sănătății la locul de muncă, Secțiunea II „Obligațiile angajatorilor” din Directiva 89/391/CEE stabilește obligațiile generale ale angajatorilor, la care se face referire explicit în Secțiunea II „Obligațiile angajatorilor” din Directiva 2003/10/CE privind obligațiile angajatorilor, după cum urmează:

- Articolul 5 din Directiva 89/391/CEE – „Dispoziții generale”
- Articolul 6 din Directiva 89/391/CEE – „Obligațiile generale ale angajatorilor”
- Articolul 4 din Directiva 2003/10/CE – „Stabilirea și evaluarea riscurilor”
- Articolul 5 din Directiva 2003/10/CE – „Dispoziții pentru evitarea sau reducerea expunerii”
- Articolul 6 din Directiva 2003/10/CE – „Protecția individuală”
- Articolul 7 din Directiva 2003/10/CE – „Limitarea expunerii”

Strategii pentru diferite categorii profesionale					
Categorie profesională	Angajatori Operator de locații	Angajatori Furnizori de servicii de divertisment	Angajatori de personal de serviciu	Angajatori Furnizor sau operator de sisteme amplificare sonoră	Lucrători
Exemplu	Operatori, administratori de baruri sau de discoteci Impresari Organizatori de concerte Promovatori Organizatori de evenimente/ programe de divertisment Administratori de săli de concert	Conducător de orchestră Administrator de orchestră Conducători ai ansamblurilor muzicale	Furnizori de: Produce alimentare Servicii de securitate Servicii de casierie Servicii de prim ajutor	Închiriere sau vânzare cu amănuntul de sisteme de sonorizare Operatori de echipamente de sunet pentru evenimente	Muzicieni sau alți artiști interpreți sau executanți Profesori de muzică Personal de serviciu (casierie, personal de securitate sau de prim ajutor) Tehnicienii Furnizori de produse alimentare
<b>Strategie</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Tabelul 8.2 Strategii de gestionare a zgomotului pentru diferite categorii profesionale din sectoarele muzicii și divertismentului

- Articolul 8 din Directiva 2003/10/CE – „*Informarea și formarea lucrătorilor*”
- Articolul 9 din Directiva 2003/10/CE – „*Consultarea și participarea lucrătorilor*”

Răspunsurile la aceste întrebări vă vor ajuta să alegeți o strategie adecvată din Tabelul 8.2 „Strategii de gestionare a zgomotului pentru diferite categorii profesionale din sectoarele muzicii și divertismentului”:

### Strategia 1: Angajatori – Operatori de locații

#### Care sunt persoanele vizate?

Angajatorii operatorii de locații – baruri, discoteci, teatre sau săli de concert. Puteți avea angajați care nu sunt direct implicați în spectacolele muzicale, de exemplu personalul de servire sau casierii/casieriele.

sau

Administratorii sălilor de concert sau organizatorii de evenimente/programe de divertisment.

#### Ce măsuri pot fi luate?

În calitate de angajator, operator de locații și în conformitate cu Secțiunea II „*Obligațiile angajatorilor*” a Directivei 2003/10/CE, aveți următoarele obligații:

- Evaluarea și, dacă este necesar, măsurarea nivelurilor sonore la care sunt expuși lucrătorii;
- Dezvoltarea și punerea în aplicare a măsurilor preventive de sănătate și securitate pentru a proteja lucrătorii împotriva riscurilor generate de zgomot;
- Eliminarea la sursă sau reducerea la minim a riscurilor care decurg din expunerea la zgomot, ținând seama de progresul tehnic și de disponibilitatea măsurilor de reducere a riscului la sursă;
- Informarea cu privire la regulamentele și standardele tehnice;

- Informarea cu privire la conținutul prezentului Ghid, care trebuie pus la dispoziția lucrătorilor și promovatorilor în scopuri de informare, luând măsurile necesare pentru a asigura implicarea lor la toate nivelurile (a se vedea articolul 14 „*Codul de conduită*” din Directiva 2003/10/CE);
- Implicarea tuturor nivelurilor de organizare în vederea înțelegerii obligațiilor și a respectării politicii de sănătate și securitate (a se vedea articolul 9 „*Consultarea și participarea lucrătorilor*” din Directiva 2003/10/CE);
- Furnizarea informațiilor adecvate lucrătorilor cu jumătate de normă/temporari sau a personalului nou angajat;
- Asigurarea că participarea și consultarea lucrătorilor și/sau a reprezentanților acestora are loc în conformitate cu articolul 11 din Directiva 89/391/CEE privind problemele ce intră în domeniul de aplicare al directivei 2003/10/CE, în special:
  - Evaluarea riscurilor și identificarea măsurilor care trebuie luate, prevăzute la articolul 5 din Directiva 2003/10/CE;
  - Măsurile destinate să elimine sau să reducă riscurile generate de zgomot, prevăzute la articolul 5 din Directiva 2003/10/CE;
  - Alegerea mijloacelor individuale de protecție auditivă prevăzute la articolul 6, alineatul (1) litera (c) din Directiva 2003/10/CE;
  - Colaborarea cu furnizorii de servicii de divertisment, angajatorii de personal de serviciu, furnizorii sau operatorii de echipamente de sunet pentru a se asigura că toți lucrătorii din întreprinderi și/sau unități externe care sunt încadrați în muncă în întreprinderea sau în unitatea respectivă au primit instrucțiunile corespunzătoare referitoare la riscurile privind siguranța și sănătatea pe durata desfășurării activităților în întreprindere și/sau unitate (în temeiul articolului 8 „*Informarea și formarea lucrătorilor*” din Directiva 2003/10/CE, referitor la articolul 12 „*Formarea lucrătorilor*”, alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE).

## Evaluarea riscurilor și nivelul sonor

În calitate de angajator sau operator de locații, puteți aplica următoarele proceduri pentru a identifica expunerile nocive la sunet:

- Stabilirea situațiilor și a zonelor unde pot să apară niveluri sonore ridicate. Ca regulă generală, o astfel de situație se întâlnește atunci când indivizii situați la o distanță de un metru nu pot comunica decât prin ridicarea tonului peste nivelul normal de conversație.
- Informarea cu privire la nivelurile sonore anticipate ale „pieselor” care urmează a fi interpretate. Atunci când nu sunt disponibile date sau informații despre muzică, dispuneți măsurări ale nivelurilor sonore în timpul unui eveniment obișnuit de către o persoană calificată.
- Calcularea sumei nivelurilor sonore anticipate ale pieselor interpretate în timpul unei zile sau săptămâni pentru a putea calcula media ponderată cu durata a expunerii la zgomot într-o zi lucrătoare de opt ore sau a unei săptămâni de lucru de cinci zile cu program de lucru de opt ore.

## Reducerea expunerii

Dacă nivelurile de expunere sonoră a lucrătorilor sunt excesive, luați în considerare reducerea acestora prin:

- Diminuarea nivelului sonor al spectacolelor, în măsura în care acest lucru este posibil (după consultarea promovatorilor, a specialiștilor în sănătate și siguranță și a reprezentanților siguranței la locul de muncă);
- Limitarea duratei de expunere;
- Reducerea volumului instrumentelor muzicale, de exemplu: instrumentele de percuție, trompeta etc.;
- Oferirea informațiilor disponibile cu privire la valorile-limită ale expunerii sonore și valorile de expunere ce declanșează acțiunea promovatorilor și lucrătorilor;
- Reducerea volumului echipamentelor de sunet, de exemplu: utilizarea unor amplificatoare de dimensiuni mai mici pentru a diminua nivelul sunetului pe scenă.

## Reducerea nivelurilor sonore prin măsuri tehnice și prin îmbunătățirea acusticii încăperii

- Reducerea expunerii sonore, atunci când acest lucru este posibil, prin creșterea distanței dintre lucrătorii din personalul de serviciu și scenă sau prin re poziționarea difuzoarelor;
- În spațiile în care există serii de difuzoare, precum în discotecii sau la concerte, se reduce în măsura posibilului nivelul sonor al difuzoarelor aflate în vecinătatea lucrătorilor. A se lua în considerare încorporarea mai multor difuzoare direct deasupra ringului de dans (Figura 8.1);
- Instalarea de limitatori ai nivelului sonor în sistemele de amplificare a sunetului;
- Asigurarea unei protecții acustice adecvate a zonelor de serviciu, precum birourile, bucătăria, zonele de recreare și zonele administrative prin utilizarea unor pereți și uși cu caracteristici acustice corespunzătoare;

- Căptușirea ușilor către zonele de serviciu cu materiale fonoizolante;
- Sporirea pierderilor de transmitere cu ajutorul materialelor fonoabsorbante din încăperi prin construirea de plafoane acustice, pereți și elemente de placare (căptușirea pereților);
- Prin construirea unei scene de concert sau a unei loje a orchestrei concepute corespunzător, expunerea sonoră la care sunt expuși muzicienii poate fi redusă fără a afecta calitatea sunetului din sala de spectacol;
- Utilizarea măsurilor tehnice atunci când este posibil pentru a aduce modificări zonelor de spectacol (loja orchestrei, de exemplu).
- Consultarea inginerilor de sunet și a arhitecților.



**Notă:** Înainte de efectuarea renovărilor, elaborați un plan preventiv de siguranță și sănătate alături de ingineri de sunet și arhitecți, pentru optimizarea adecvată a caracteristicilor acustice a locațiilor și sălilor de repetiție.

## Măsuri organizatorice de reducere a expunerii la zgomot

- Locurile de muncă în care lucrătorii pot fi expuși la un zgomot care depășește "valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea"  $L_{EX,8h} = 85$  dB (A) sau  $p_{v\text{ărf}} = 140$  Pa [nivelurile vârf de 137 dB(C)] sunt semnalizate adecvat, iar accesul persoanelor care nu dispun de mijloace de protecție auditivă corespunzătoare este interzis.
- Reducerea nivelurilor de expunere prin limitarea duratei de timp în care lucrătorii sunt expuși la niveluri sonore ridicate. Acest lucru poate fi realizat și prin rotația personalului de serviciu de la locurile de muncă zgomotoase spre cele mai liniștite. De asemenea, agențiile au obligația de a avea grijă de sănătatea și siguranța lucrătorilor.

## Obligații

În special, angajatorii operatori de locații trebuie să îndeplinească următoarele obligații:

- Pe baza evaluării riscurilor, luarea de măsuri preventive pentru a evita sau reduce la minim expunerea lucrătorilor la niveluri sonore ridicate;
- Furnizarea de informații, formare și instrucțiuni privind protejarea auzului, disponibilitatea și utilizarea măsurilor preventive, cum ar fi măsurile colective sau mijloacele individuale de protecție auditivă. În plus, angajatorul trebuie să se asigure că sunt disponibile informații scrise cu privire la aceste probleme;
- Locurile de muncă în care lucrătorii pot fi expuși la un zgomot care depășește „valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea” sunt semnalizate adecvat, conform prevederilor articolului 5 din Directiva 2003/10/CE;
- Un lucrător a cărui expunere depășește „valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea” [ $L_{EX,8h} > 85$  dB(A)] are dreptul de a beneficia de un con-

trol al auzului efectuat de către un medic sau de altă persoană cu calificare corespunzătoare sub responsabilitatea unui medic, în conformitate cu prevederile articolului 10 din Directiva 2003/10/CE;

- Controlul audiometric preventiv este disponibil, de asemenea, pentru lucrătorii a căror expunere la zgomot depășește „valorile inferioare de expunere care declanșează acțiunea” [Lex,8h > 80 dB(A)], conform prevederilor articolului 10 din Directiva 2003/10/CE;
- Dacă expunerea sonoră nu poate fi redusă suficient prin măsuri tehnice și organizatorice practicabile, angajatorul trebuie să pună la dispoziția lucrătorilor mijloace adecvate de protecție auditivă, ținând cont de faptul că acest lucru se aplică atât muzicienilor sau altor artiști interpreți sau executanți, cât și personalului tehnic și de serviciu, conform prevederilor de la articolul 6 al Directivei 2003/10/CE. Pentru muzicienii cu un răspuns uniform la toate frecvențele există mijloace speciale de protecție auditivă.
- Lucrătorilor trebuie să li se asigure instrucțiuni/formare privind utilizarea corectă a mijloacelor individuale de protecție auditivă, în conformitate cu prevederile articolului 8 din Directiva 2003/10/CE.

### Exemplu: Discoteca

**Problemă:** O discotecă oferă clienților muzică înregistrată cu diferiți DJ în fiecare noapte. Înainte de renovare, sistemul sonor era constituit din două difuzoare principale situate în apropierea ringului de dans și din altele amplasate în toată încăperea, ducând la o expunere sonoră generalizată a DJ-ilor, a personalului de la bar sau a personalului de debarasare a meselor.

**Soluție:** Proprietarul discotecii (angajator, operator de locații) a instalat un plafon acustic cu difuzoare încorporate suspendate deasupra ringului de dans. Această modificare are drept rezultat obținerea unor niveluri sonore ridicate pe ringul de dans, în timp ce propagarea laterală a sunetului în restul încăperii este micșorată/redușă cu aproximativ 10 dB(A). Pentru a menține acest nivel redus al muzicii, este utilizat un sonometru instalat în apropierea cabinei DJ-ului pentru a monitoriza și a înregistra nivelurile sonore. Dacă nu poate oferi o soluție colectivă (de exemplu o cabină izolată fonic), proprietarul trebuie să pună la dispoziția lucrătorilor mijloace de protecție auditivă individuală și să implementeze un program de formare corespunzător pentru personalul afectat.



Figura 8.1 Discotecă cu plafon acustic și cu mai multe difuzoare încorporate, înlocuind cele două difuzoare principale

## Strategia 2: Angajatori – Furnizori de servicii de divertisment

### Care sunt persoanele vizate?

Angajatorii furnizori de servicii de divertisment și, de exemplu:

- administratorii unei formații, orchestre sau alt ansamblu muzical
- organizatorii de evenimente muzicale, care angajează muzicieni sau alți artiști interpreți sau executanți.



**Notă:** Muzicienii sau alți artiști interpreți sau executanți pot consulta Strategia 5: „Lucrătorii”.

### Ce măsuri pot fi luate?

În general, în calitate de angajator furnizor de servicii de divertisment și în conformitate cu Secțiunea II „Obligațiile angajatorilor” din Directiva 2003/10/CE, aveți următoarele obligații:

- Evaluarea și, dacă este necesar, măsurarea nivelurilor de zgomot la care sunt expuși lucrătorii;
- Dezvoltarea și punerea în aplicare a unor măsuri de siguranță și sănătate pentru a proteja formația, orchestra și/sau ansamblul muzical împotriva expunerii sonore nocive (zgomot);
- Eliminarea la sursă sau reducerea la minim a riscurilor care decurg din expunerea la zgomot, ținând seama de progresul tehnic și de disponibilitatea măsurilor de reducere a riscului la sursă;
- Asigurarea că toți lucrătorii și/sau reprezentanții acestora din sectorul de divertisment sunt informați cu privire la riscurile care decurg din expunerea la zgomot și la măsurile preventive de siguranță și sănătate care trebuie adoptate pentru a elimina sau reduce la minim riscurile generate de zgomot;
- Cunoașterea reglementărilor legale și îndeplinirea obligațiilor ce decurg din calitatea de angajator în ceea ce privește protecția lucrătorilor împotriva riscurilor generate de expunerea la zgomot;
- Cunoașterea conținutului prezentului Ghid și respectarea recomandărilor sale;
- Comunicarea acestor probleme artiștilor interpreți sau executanți, personalului tehnic și altor lucrători interesați;
- Asigurarea că toți cei implicați în sectorul divertismentului sunt informați cu privire la strategiile preventive privind sănătatea și siguranța.



## Evaluarea riscurilor și nivelul sonor

În calitate de angajator furnizor de servicii de divertisment, puteți adopta următoarea procedură pentru a identifica riscurile de expunere a lucrătorilor la zgomot:

- În primul rând, angajatorul furnizor de servicii de divertisment poate identifica riscul și determina dacă nivelurile de expunere la zgomot a lucrătorilor în timpul spectacolului sunt nocive. Ca regulă generală, acesta este cazul atunci când indivizii situați la o distanță de un metru nu pot comunica decât prin ridicarea tonului peste nivelul normal de conversație;
- Dacă este necesar, măsurarea nivelului de expunere sonoră în timpul unui spectacol obișnuit în condiții normale. A se lua în considerare sugestiile relevante din Capitolul 2 „Procedura de evaluare a riscului” al prezentului ghid. De asemenea, operatorul de locații trebuie contactat pentru a colabora în vederea obținerii de măsurători ale nivelului sonor, iar unde este cazul, pentru a reduce nivelul de zgomot;
- Determinarea nivelului de expunere sonoră a artiștilor interpreți și executanți sau a personalului;
- Întreprinderea unei noi evaluări a riscului în cazul unor modificări semnificative în natura instrumentelor muzicale utilizate, a echipamentului sonor (amplificatoare, de exemplu) sau a spectacolului;
- Determinarea, în colaborare cu operatorul de locații, dacă a fost stabilit un nivel sonor maxim și un nivel sonor desirabil (a se vedea articolul 3 „Valorile-limită de expunere și valorile de expunere ce declanșează acțiunea” din Directiva 2003/10/CE);
- Respectarea acestui nivel sonor stabilit;
- Notificarea operatorului de locații înaintea desfășurării unui eveniment cu privire la nivelul sonor obișnuit al spectacolului;
- Monitorizarea sau înregistrarea nivelului sonor în timpul evenimentului.

## Reducerea expunerii:

### a) Ecranele acustice

Angajatorii trebuie să ia în considerare potențialele probleme atunci când analizează posibilitatea instalării ecranelor. De exemplu:

- Lipsa spațiului: sunetul poate fi reflectat înapoi la artiștii interpreți sau executanți situați în vecinătatea sau în spatele ecranelor;
- Ecranele pot provoca distorsiuni ale sunetului;
- Artiștii interpreți sau executanți pot avea dificultăți în ascultarea celorlalte instrumente.

### b) Utilizarea ecranelor

Ecranele acustice trebuie utilizate doar în conformitate cu evaluarea riscului și pe bază colectivă.

În anumite circumstanțe, muzicienii pot utiliza ecranele acustice pentru a se proteja împotriva sunetelor provenind de la ceilalți muzicieni. Totuși, trebuie asigurată o

formare adecvată privind utilizarea ecranelor acustice, deoarece utilizarea necorespunzătoare poate fi mai dăunătoare atât utilizatorului acestora, cât și a muzicienilor din apropiere.

O atenție deosebită trebuie acordată poziționării ecranelor acustice, deoarece acestea pot dubla expunerea sonoră a muzicianului sau crește riscul unei leziuni cauzate de un nivel sonor excesiv. Protecția oferită muzicianului din fața ecranului poate fi mai mult psihologică decât acustică, deși acest lucru este demn de luat în seamă atunci când există riscuri semnificative de hiperacuzie sau stres. Întrucât utilizarea nediscriminativă a ecranelor individuale poate crește expunerea la zgomot a celorlalți muzicieni, ecranele trebuie introduse pe considerente colective. Reducerea ușoară a unui risc mediu (de exemplu, pentru persoana din fața ecranului) nu este acceptabilă, dacă acest lucru implică dublarea unui risc ridicat (de exemplu, persoana care cântă înspre ecran).



Figura 8.2 Ecran acustic transparent utilizat de orchestre sau trupe muzicale mari. Materialele moderne pot fi transparente și absorbante. (© și prin amabilitatea „Kaefer Isoliertechnik”, Germania)

În prezent, există două tipuri principale de ecrane acustice, în ceea ce privește construcția lor: din materiale dure (care reflectă undele sonore) sau ușoare (fonoabsorbante). Al treilea tip, hibrid, este o combinație între primele două tipuri.

Ecranele dure sunt în general fabricate din plastic sau dintr-un material transparent similar pentru a menține contactul vizual. Ecranele ușoare sunt fabricate din materiale fonoabsorbante (fibre minerale, spumă, folii, etc.) montate pe un panou și acoperite cu finisaj decorativ.

Ecranele pot fi de dimensiuni relativ mici, fiind amplasate discret pentru a rezolva anumite probleme punctuale. Ecranele pentru studiouri au în general o înălțime de 2 m și pot fi utilizate pentru a forma compartimente închise. De obicei, aceste ecrane sunt fonoabsorbante și pot conține panouri transparente.



**Notă:** Pentru utilizarea ecranelor acustice individuale, consultați capitolul 5 privind „Echipamentul individual de protecție (EIP): caracteristicile și selectarea mijloacelor individuale de protecție auditivă (MIPA)” din acest ghid.

## Limitarea expunerii

Următoarele opțiuni pot fi utilizate pentru reducerea expunerii la sunet a lucrătorilor:

- Reducerea nivelului sonor al spectacolului, atât cât este posibil;
- Reducerea echipamentului de amplificare a sunetului atât cât este posibil din punct de vedere practic;
- Informarea și formarea personalului care manipulează echipamentul de amplificare a sunetului (pentru echipa de sunet și public);
- Micșorarea volumului instrumentelor individuale (de exemplu, tobele) sau utilizarea unor amplificatoare de dimensiuni mai mici pentru a reduce nivelul sonor pe scenă;
- Creșterea distanței dintre lucrători și difuzoare;
- Semnalizarea adecvată a locurilor de muncă în care lucrătorii pot fi expuși la un zgomot ce depășește „valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea”  $L_{ex,8h} = 85 \text{ dB (A)}$  sau nivelul de vârf [ $p_{vârf} > 140 \text{ Pa} \sim 137 \text{ dB(C)}$ ]. Aceste locuri trebuie, de asemenea, delimitate, iar accesul la ele restricționat, dacă este posibil din punct de vedere tehnic și dacă riscul expunerii justifică acest lucru;
- Interzicerea accesului la aceste zone a persoanelor fără mijloace de protecție auditivă individuală;
- Sălile de repetiții/spectacol pentru muzicieni trebuie să aibă dimensiuni adecvate/corespunzătoare și caracteristici acustice adecvate (a se vedea Strategia 1 „Angajatori – Operatori de locații”).

## Mijloace individuale speciale de protecție auditivă

Mijloacele individuale de protecție auditivă realizate la comandă pentru muzicieni trebuie ajustate de către un audiolog calificat.

Toate antifoanele interne modifică percepția auditivă și necesită un interval lung de adaptare. Este necesară deci o administrare a procesului de aclimatizare – în caz contrar, indivizii vor renunța la aceste mijloace de protecție auditivă, iar auzul le va fi afectat în mod progresiv. Antifoanele interne nu trebuie niciodată să fie purtate pentru prima dată în timpul unui spectacol.

În rândul muzicienilor care cântă la instrumente de suflat din lemn sau alamă există o concepție greșită, și anume că utilizarea antifoanelor interne este imposibilă, din cauza acumulării presiunii și a riscului de afectare suplimentară a conductului auditiv. Această teorie nu are o bază științifică.

## Efectul ocluziv

În general, muzicienii care cântă la instrumente de suflat din lemn cu ancie sau din alamă nu pot utiliza antifoane interne comprimabile datorită faptului că efectul ocluziv rezultat amplifică rezonanța naturală a maxilarului în timpul interpretării (de altfel, interpretii vocali au senzația că vocea lor devine ciudată din cauza antifoanelor interne comprimabile).

Există două metode de combatere a efectului ocluziv:

- Utilizarea unor antifoane interne făcute la comandă care se introduc până adânc în partea osoasă a urechii, reducând astfel posibilele vibrații și rezonanța maxilarului;
- Utilizarea unor antifoane interne cu ventile de aer ce permit eliberarea sunetelor de frecvență joasă.



**Notă:** Furnizarea de mijloace de protecție auditivă nu vă eliberează de obligația de a reduce la minim expunerea sonoră prin adoptarea de măsuri de reducere a sunetelor. Evaluările regulate ale riscului, monitorizarea continuă și revizuirea sunt esențiale.

Ecranele individuale sunt disponibile pe piață și pot fi utilizate ca echipament individual de protecție.

## Obligații

În special, în calitate de angajator furnizor de servicii de divertisment, trebuie să îndepliniți următoarele obligații:

- Elaborarea de măsuri preventive pentru a evita sau a reduce la minim expunerea lucrătorilor la niveluri de sunet ridicate, pe baza evaluării riscurilor;
- Furnizarea de informații, formare și instrucțiuni privind conservarea auzului, disponibilitatea și utilizarea măsurilor preventive cum ar fi măsurile colective sau mijloacele individuale de protecție auditivă. În plus, angajatorul trebuie să se asigure că sunt disponibile informații scrise cu privire la aceste probleme;
- Semnalizarea adecvată a locurilor de muncă cu niveluri sonore ridicate [dacă  $L_{ex,8h} > 85 \text{ dB(A)}$ ], în care lucrătorii pot fi expuși la un zgomot care depășește „valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea”, conform prevederilor articolului 5 din Directiva 2003/10/CE;
- Dacă expunerea sonoră nu poate fi redusă suficient prin măsuri tehnice și organizatorice practicabile, angajatorul trebuie să pună la dispoziția lucrătorilor mijloace adecvate de protecție auditivă, ținând cont de faptul că acest lucru se aplică atât muzicienilor sau altor artiști interpreți sau executanți, cât și personalului tehnic și de servicii, conform prevederilor articolului 6 din Directiva 2003/10/CE. Pentru muzicienii cu un răspuns uniform la toate frecvențele, există mijloace speciale de protecție auditivă.
- Un lucrător a cărui expunere depășește „valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea” [ $L_{ex,8h} > 85 \text{ dB(A)}$ ] are dreptul de a beneficia de un control al auzului efectuat de către un medic sau de altă persoană cu calificare corespunzătoare sub responsabilitatea unui medic, în conformitate cu prevederile articolului 10 din Directiva 2003/10/CE;
- Controlul audiometric preventiv este disponibil, de asemenea, pentru lucrătorii a căror expunere la zgomot depășește „valorile inferioare de expunere care declanșează acțiunea” [ $L_{ex,8h} > 80 \text{ dB(A)}$ ], conform prevederilor articolului 10 din Directiva 2003/10/CE.



### Strategia 3: Angajatorii de personal de serviciu

#### Care sunt persoanele vizate?

Angajatorii de personal de securitate, casieri/casiere, de furnizare a produselor alimentare sau de prim ajutor.

#### Ce măsuri pot fi luate?

În general, în calitate de angajator de personal de securitate, casieri/casiere, personal de furnizare a produselor alimentare sau de prim ajutor și în conformitate cu Secțiunea II „Obligațiile angajatorilor” din Directiva 2003/10/CE, aveți următoarele obligații:

- Informarea cu privire la reglementările statutare naționale și standardele tehnice, dar și la obligațiile privind sănătatea și securitatea lucrătorilor la locul de muncă;
- Informarea cu privire la conținutul prezentului Ghid și respectarea instrucțiunilor și informațiilor furnizate de acesta;
- Evaluarea și, dacă este necesar, măsurarea nivelurilor de zgomot la care sunt expuși lucrătorii;
- Dezvoltarea și punerea în aplicare a unor măsuri de siguranță și sănătate pentru a proteja lucrătorii și personalul de serviciu;
- Aducerea acestor probleme la cunoștința lucrătorilor.

#### Pentru fiecare locație

- Verificarea pe lângă organizatorul de evenimente dacă lucrătorii sunt susceptibili de a fi expuși unui nivel nociv de zgomot;
- Identificarea persoanelor responsabile de măsurile de prevenire a zgomotului;
- Identificarea strategiilor de prevenire a zgomotului care pot fi aplicate și urmarea instrucțiunilor;
- Luarea în considerare a aplicării de măsuri organizatorice de reducere a zgomotului.

#### Obligații

În special, în calitate de angajator de personal de serviciu, trebuie să îndepliniți următoarele obligații:

- Elaborarea de măsuri preventive pentru a evita sau a reduce la minim expunerea lucrătorilor la niveluri de sunet ridicate, pe baza evaluării riscurilor;
- Furnizarea de informații, formare și instrucțiuni privind conservarea auzului, disponibilitatea și utilizarea măsurilor preventive cum ar fi măsurile colective sau mijloacele de protecție auditivă individuală;
- Semnalizarea adecvată a locurilor de muncă în care lucrătorii pot fi expuși la un zgomot care depășește „valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea” >85dB (A), sau nivelul de vârf  $p_{\text{vârf}}$  137 dB(C), conform prevederilor articolului 5 din Directiva 2003/10/CE.
- Aceste locuri trebuie, de asemenea, delimitate, restricționându-se accesul, dacă este posibil din punct de vedere tehnic și dacă riscul expunerii justifică acest lucru;

- Dacă expunerea sonoră nu poate fi redusă suficient prin măsuri tehnice și organizatorice practicabile, angajatorii trebuie să pună la dispoziția lucrătorilor mijloace adecvate de protecție auditivă, ținând cont de faptul că acest lucru se aplică atât muzicienilor sau altor artiști interpreți sau executanți, cât și personalului tehnic și de serviciu, conform prevederilor articolului 6 din Directiva 2003/10/CE. Pentru muzicienii cu un nivel uniform de răspuns la toate frecvențele, există mijloace speciale de protecție auditivă.
- Interzicerea accesului la aceste locuri a lucrătorilor sau personalului care nu dispun de mijloace adecvate de protecție auditivă;
- Un lucrător a cărui expunere depășește „valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea” [ $L_{\text{ex,8h}} > 85 \text{ dB(A)}$ ] are dreptul de a beneficia de un control al auzului efectuat de către un medic sau de altă persoană cu calificare corespunzătoare sub responsabilitatea unui medic, în conformitate cu prevederile articolului 10 din Directiva 2003/10/CE;
- Controlul audiometric preventiv este disponibil, de asemenea, pentru lucrătorii a căror expunere la zgomot depășește „valorile inferioare de expunere care declanșează acțiunea” [ $L_{\text{ex,8h}} 80 \text{ dB(A)}$ ], conform prevederilor articolului 10 din directiva 2003/10/CE.

### Strategia 4: Angajatori – Furnizori sau operatori de sisteme de amplificare sonoră

#### Care sunt persoanele vizate?

Angajatorii, furnizori sau operatori de echipamente de sunet (pentru cluburi de noapte, hoteluri, săli de concert sau pentru concerte în aer liber), sau persoanele care operează acest tip de echipament tehnic la locațiile de desfășurare a evenimentelor. Persoanele care angajează personal pentru operarea echipamentului în timpul evenimentelor.

#### Ce măsuri pot fi luate?

În general, în calitate de angajator, furnizor sau operator de sisteme de sonorizare și în conformitate cu Secțiunea II „Obligațiile angajatorilor” din Directiva 2003/10/CE, aveți următoarele obligații:

- Informarea cu privire la reglementările naționale și standardele tehnice, la obligațiile privind sănătatea și siguranța lucrătorilor la locul de muncă;
- Furnizarea de informații privind utilizarea în siguranță a dispozitivelor și a echipamentului de lucru pe care îl închiriați sau vindeți;
- Evaluarea și, dacă este necesar, măsurarea nivelurilor de zgomot la care sunt expuși lucrătorii;
- Dezvoltarea și punerea în aplicare a unor măsuri preventive de siguranță și sănătate menite să protejeze lucrătorii;
- Aducerea acestor probleme la cunoștința lucrătorilor;
- Informarea cu privire la conținutul prezentului ghid și respectarea instrucțiunilor și informațiilor sale.

## Informațiile care trebuie furnizate la livrare

Informațiile privind următoarele aspecte trebuie aduse la cunoștința angajatorului, operator de locații sau organizator:

- Destinația pentru care a fost conceput și testat echipamentul;
- Procedurile de operare în siguranță ale echipamentului;
- Circumstanțele care pot conduce la deteriorarea auzului;
- Cerințele de monitorizare a nivelurilor sonore în timpul repetițiilor sau al evenimentului;
- Semnalizarea adecvată a zonelor în care difuzoarele depășesc „valorile superioare de expunere ce declanșează acțiunea”  $> 85 \text{ dB (A)}$  sau nivelul de vârf  $p_{\text{vârf}} = 137 \text{ dB(C)}$  [140 Pa], atunci când acest lucru este posibil din punct de vedere tehnic. Aceste zone trebuie, de asemenea, delimitate iar accesul la ele trebuie restricționat, în funcție de posibilitățile tehnice și dacă riscul expunerii justifică acest lucru;
- Interzicerea accesului la aceste zone a lucrătorilor care nu dispun de mijloace adecvate de protecție auditivă.



**Notă:** Aceste informații pot fi furnizate în formă scrisă sau verbală sau prin intermediul unor semnale de avertizare atașate la echipamentul tehnic.

## Amplasare

- Difuzoarele trebuie amplasate cât mai departe posibil sau astfel încât să nu fie îndreptate direct spre locul de muncă al lucrătorilor;
- Difuzoarele trebuie amplasate astfel încât să fie posibilă instalarea unor bariere care să limiteze accesul la zonele în care lucrătorii pot fi expuși la niveluri sonore ce depășesc „valorile superioare de expunere ce declanșează acțiunea”  $> 85 \text{ dB (A)}$  și nivelul de vârf  $p_{\text{vârf}} = 137 \text{ dB(C)}$  [140 Pa]. Aceste locuri/bariere trebuie semnalizate corespunzător.

## Operațiune

- Compararea informațiilor conținute în strategiile de prevenire a zgomotului oferite de organizatorul de evenimente sau de angajator;
- Compararea informațiilor privind nivelul sonor cerut de organizatorul de evenimente și acordurile privind nivelurile sonore maxime;
- Acordarea permisiunii pentru a monitoriza/înregistra nivelul sonor.

## Obligații

În special, în calitate de angajator, furnizor sau operator de sisteme de sonorizare, trebuie să îndepliniți următoarele obligații:

- Evaluarea și, dacă este necesar, măsurarea nivelurilor de zgomot la care sunt expuși lucrătorii;
- Pe baza evaluării riscurilor, adoptarea unui plan de măsuri preventive destinate să evite sau să reducă la un minimum expunerea lucrătorilor la niveluri sonore ridicate;
- Furnizarea de informații, formare și instrucțiuni privind conservarea auzului, disponibilitatea și utilizarea măsurilor preventive, cum ar fi măsurile colective sau mijloacele individuale de protecție auditivă;
- Documentarea programelor de formare, cu data, conținutul și participanții acestora;
- Dacă nu pot fi aplicate alte măsuri colective, lucrătorilor li se pun la dispoziție mijloace adecvate de protecție auditivă [dacă  $L_{\text{ex,8h}} > 80 \text{ dB(A)}$ ]. Pentru muzicienii cu un răspuns uniform la toate frecvențele există mijloace speciale de protecție auditivă;
- Un lucrător a cărui expunere depășește „valorile superioare de expunere care declanșează acțiunea” [ $L_{\text{ex,8h}} > 85 \text{ dB(A)}$ ] are dreptul de a beneficia de un control al auzului efectuat de către un medic sau de altă persoană cu calificare corespunzătoare sub responsabilitatea unui medic, în conformitate cu prevederile articolului 10 din Directiva 2003/10/CE;
- Controlul audiometric preventiv este disponibil de asemenea pentru lucrătorii a căror expunere la zgomot depășește „valorile inferioare de expunere care declanșează acțiunea” [ $L_{\text{ex,8h}} > 80 \text{ dB(A)}$ ], conform prevederilor articolului 10 din Directiva 2003/10/CE.

## Exemplu: Sistemele de monitorizare intraauriculare

Căștile de monitorizare intraauriculare sunt formate din antifoane ajustate pentru a se mula pe canalul auditiv cu difuzoare miniaturale încorporate și cu un sistem de transmisie-recepție ce poate fi purtat la curea. Sistemele de monitorizare intraauriculare pot înlocui difuzoarele și contribuie la reducerea expunerii la zgomot pe scenă, în special pentru cântăreții de muzică „pop”. Se recomandă reglarea cu atenție a volumului și utilizarea sistemelor prevăzute cu funcție de limitare; în caz contrar, nivelurile sonore de peste 110 dB pot ajunge până la timpan. Antifoanele personalizate trebuie să se muleze perfect pentru a împiedica pătrunderea sunetului ambiental. Nepotrivirea acestora ar determina utilizatorul să mărească volumul sunetului pentru a acoperi sunetul ambiental nedorit. Prin urmare, nu sunt recomandate sistemele intraauriculare mai ieftine, dotate cu antifoane universale.



Figura 8.3 Antifoane personalizate ale unui sistem de monitorizare intraauricular

## Strategia 5: Lucrătorii

### Care sunt persoanele vizate?

Exemple:

- Artiști interpreți sau executanți, cântăreți, muzicieni, profesori de muzică, personalul de serviciu sau tehnicieni;
- Muzicieni care fac parte dintr-o formație și sunt recrutați pentru un anumit eveniment;
- Lucrători din serviciile de furnizare a produselor alimentare;
- Tehnicienii, personal din baruri, personalul de serviciu, de securitate, de prim ajutor sau de furnizare a produselor alimentare.

### Ce măsuri pot fi luate?

- Colectarea de informații și chestionarea angajatorului pentru a afla dacă sunteți supus unor niveluri sonore nocive;
- Analizarea posibilității ca expunerea sonoră să fie extinsă de practica individuală, de compunerea neprofesională de muzică, de predare sau de activitățile de agrement;
- Citirea informațiilor privind riscurile și strategiile de controlare a zgomotului furnizate în prezentul ghid;
- Identificarea măsurilor de reducere a riscurilor aplicabile în domeniul dumneavoastră de activitate.

### Obligații

În special, lucrătorii trebuie să respecte următoarele obligații, în conformitate cu Secțiunea III, articolul 13 „Obligațiile angajatorilor” din Directiva 89/391/CEE:

- Respectarea instrucțiunilor relevante oferite de angajator privind strategiile de control care urmează a fi utilizate pentru a preveni riscul expunerii la niveluri excesive de zgomot;
- Este interzisă înlăturarea sau deteriorarea intenționată a echipamentului furnizat în scopul reducerii zgomotului;
- Utilizarea mijloacelor de protecție auditivă este necesară în timpul repetițiilor, pe scenă sau acasă la repetițiile individuale, în conformitate cu cerințele angajatorului și în situația în care nu pot fi aplicate alte măsuri de reducere a zgomotului;
- Raportarea noilor situații, în care este posibilă deteriorarea auzului din cauza zgomotului nociv;
- Participarea la controalele auditive preventive.

### Exemplu: Sistem silențios pentru instrumentele muzicale de suflat

Sistem de reducere a nivelului sonor pentru muzicienii care cântă la instrumente de suflat din alamă, destinat repetițiilor individuale. Sistemul este format dintr-un amortizor special, un sistem microfon/cască care permite efectuarea de exerciții cu volum controlat, fără a fi necesară modificarea intonației sau a puterii – agreat uneori de persoanele din apropiere și de utilizator.



Figura 8.4 Sistem silențios pentru instrumentele muzicale de suflat (Fotografie © și prin amabilitatea Yamaha Music)

### Antifoane interne pentru muzicieni



Muzicienii trebuie să opteze pentru antifoane speciale care oferă o atenuare uniformă a tuturor frecvențelor. Astfel, muzica poate fi ascultată beneficiind de caracteristicile naturale ale sunetelor. Aceste antifoane din silicon personalizate sunt prevăzute cu un filtru pentru membrană, interschimbabil, pentru niveluri de atenuare de 9, 15 sau 25 dB(A). Majoritatea muzicienilor care utilizează antifoane interne, chiar și aceste dispozitive speciale, necesită un anumit interval de timp pentru a se familiariza cu percepția modificată a sunetelor emise de instrumentele muzicale.

### Recomandări pentru diferitele secțiuni ale unei orchestre:

- Vioare și viole – antifoanele cu atenuare uniformă sunt cele mai indicate, deși unii muzicieni le preferă pe cele sensibile la amplitudine – în special dacă se află în apropierea unor vecini zgomotoși;
- Contrabas, violoncel și harpă – antifoane cu ventile de aer/reglate;
- Instrumente de suflat din lemn cu ancie – antifoane cu atenuare uniformă sau sensibile la amplitudine;
- Flaut și piculină – antifoane cu atenuare uniformă sau sensibile la amplitudine;
- Instrumente de suflat din alamă – antifoane sensibile la amplitudine sau apărătoare (antifoane externe);
- Instrumente de percuție – antifoane sensibile la amplitudine sau apărătoare (antifoane externe).

Tabelul de mai jos arată gradul de protecție indicat pentru diferite niveluri sonore și este bazat pe valoarea SNR (evaluarea cu o singură valoare) oferită de un dispozitiv de protecție auditivă. Acest tabel are valoare informativă și nu poate înlocui asistența oferită de o persoană calificată.

Nivelul sonor în dB(A)	Alegeți un mijloc de protecție auditivă cu un SNR de
85 – 90	20 sau < 20
90 – 95	20 – 30
95 – 100	25 – 35
100 – 105	30 sau > 30

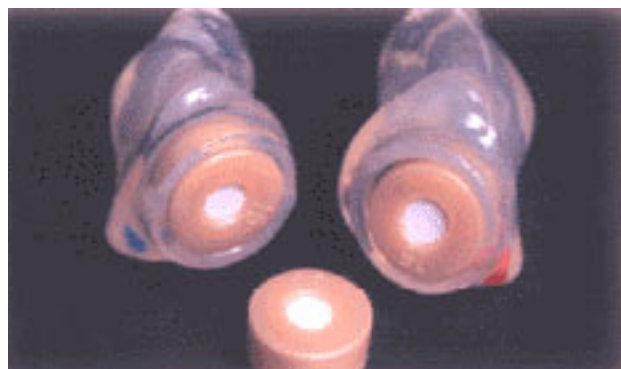


Figura 8.5 Antifoane interne pentru muzicieni cu filtre interschimbabile  
(© și prin amabilitatea Infield Safety GmbH, Germania)





## CAPITOLUL 9: Rezumat al reglementărilor UE în materie de zgomot

1. INTRODUCERE .....	136
2. RELAȚIA DIRECTIVEI PRIVIND ZGOMOTUL CU ALTE DIRECTIVE.....	136
2.1. Directivele privind securitatea și sănătatea.....	136
2.1.1. Directiva cadru 89/391/CEE .....	136
2.1.2. Directiva 89/656/CEE privind utilizarea echipamentului individual de protecție (EIP) .....	137
2.1.3. Directive privind protecția grupurilor cu sensibilitate sporită.....	137
2.2. Directivele privind proiectarea și fabricarea.....	137
2.2.1. Directiva 98/37/CE (2006/44/CE) și Directiva 2000/14/CE privind zgomotul provenit de la echipamentele utilizate în exterior (modificată de Directiva 2005/14/CE) .....	137
2.2.2. Cerințe esențiale pentru Directiva privind echipamentul individual de protecție .....	138



## 1. INTRODUCERE

Acest capitol rezumă îndatoririle juridice și obligațiile angajatorului în ceea ce privește expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot, descriind:

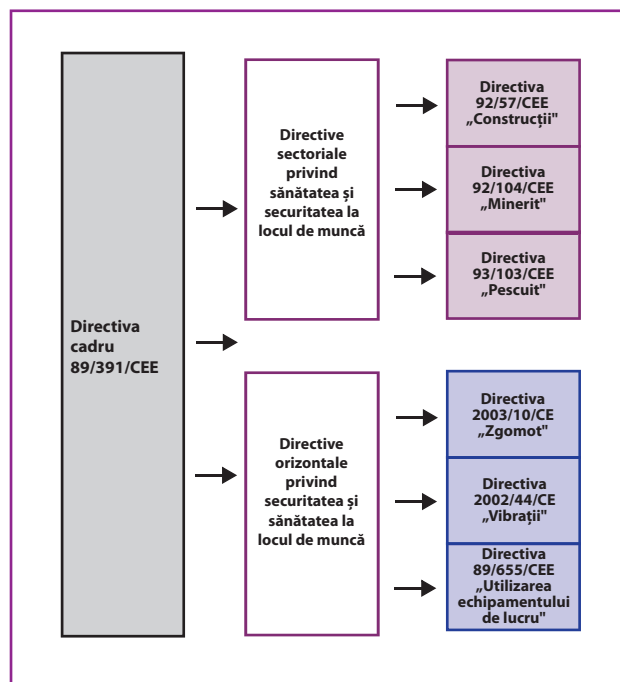
- Modul în care directivele și standardele de sprijin lucrează împreună;
- Directivele privind securitatea și sănătatea care se aplică pentru locurile de muncă expuse la zgomot;
- Directivele care stabilesc cerințele esențiale în materie de proiectare, fabricare, nivel de calitate, testare și certificare a echipamentelor;
- Standardele care prezintă date privind emisia de zgomot a echipamentelor tehnice și performanța mijloacelor individuale de protecție auditivă.

## 2. RELAȚIA DIRECTIVEI PRIVIND ZGOMOTUL CU ALTE DIRECTIVE

Directiva 2003/10/CE<sup>45</sup> privind zgomotul, care este o directivă individuală în sensul articolului 16 din Directiva 89/391/CEE<sup>46</sup>, definește cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot. Această directivă înlocuiește Directiva anterioară 86/188/CEE privind protejarea lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la zgomot la locul de muncă;

În Introducerea la acest ghid [Tabelul 0.1], se compară cerințele Directivei 2003/10/CE privind agenții fizici (zgomot) cu cele ale Directivei anterioare 86/188/CEE.

### 2.1. Directivele privind securitatea și sănătatea



Tabelul 9.1 Directiva privind zgomotul este una dintre directivele derivate din Directiva cadru

#### 2.1.1. Directiva cadru 89/391/CEE

Obiectivul Directivei cadru este de a promova îmbunătățirea securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă. Angajatorul are datoria de a garanta securitatea și sănătatea lucrătorilor în toate aspectele legate de muncă. În acest scop, Directiva cadru:

- stabilește principiile generale de prevenire a riscurilor la locul de muncă;
- stabilește obligațiile angajatorilor;
- solicită angajatorului să ia măsurile necesare pentru a evita riscurile, pentru a evalua riscurile care nu pot fi evitate și pentru a le reduce;
- definește serviciile de prevenire;
- obligă angajatorul să informeze, să consulte și să formeze lucrătorii și să se asigure că aceștia beneficiază de o supraveghere adecvată a sănătății.

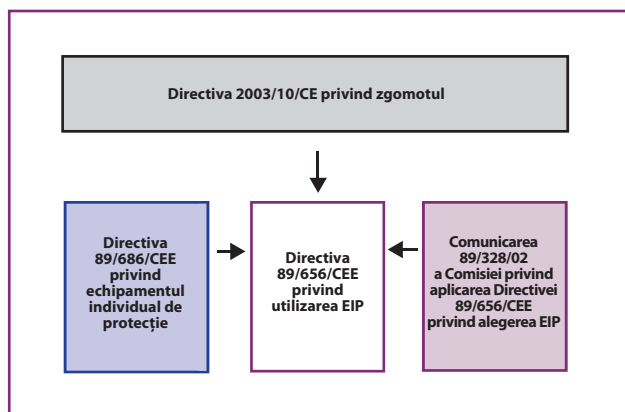
În temeiul acestei așa-numite „*Directive cadru*”, au fost adoptate mai multe directive individuale.

45. Directiva 2003/10/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot), JO L 42, 15.2.2003, p. 38.

46. Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă, JO L 183, 29.6.1989, p. 1.

### 2.1.2. Directiva 89/656/CEE privind utilizarea echipamentului individual de protecție (EIP)

Directiva 2003/10/CE privind zgomotul face trimitere la Directiva privind EIP pentru a defini cerințele minime de securitate și sănătate în ceea ce privește utilizarea de către lucrători a echipamentului individual de protecție și, în special, a mijloacelor individuale de protecție auditivă.



Tabelul 9.2 Relația Directivei privind zgomotul cu Directivele privind EIP

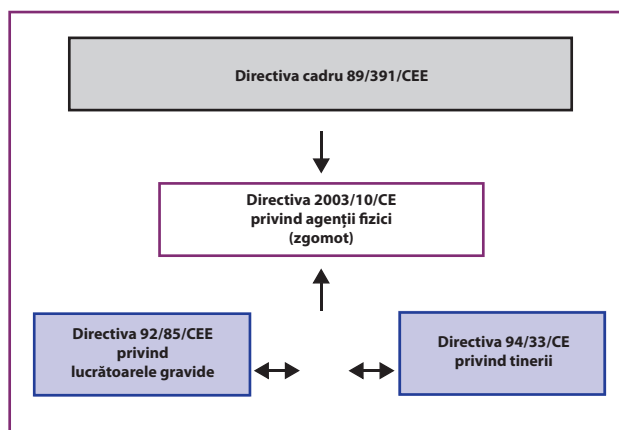
- Directiva privind utilizarea EIP (89/656/CEE) conține cerințe minime pentru evaluarea, selectarea și utilizarea corectă a echipamentului individual de protecție, inclusiv a mijloacelor de protecție auditivă.

### 2.1.3. Directive privind protecția grupurilor cu sensibilitate sporită

Conform Directivei cadru, un angajator este obligat să țină seama de riscurile la care sunt expuși lucrătorii care pot fi în mod special sensibili la acel risc. Directiva 92/85/CEE<sup>47</sup> privind „lucrătoarele gravide” și Directiva 94/33/CE<sup>48</sup> privind „tinerii” stipulează unele măsuri specifice.

47. Directiva 92/85/CEE a Consiliului din 19 octombrie 1992, privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și a sănătății la locul de muncă în cazul lucrătoarelor gravide, care au născut de curând sau care alăptează, JO L 348, 28.11.1992, p. 1.

48. Directiva 94/33/CE a Consiliului din 22 iunie 1994 privind protecția tinerilor la locul de muncă, JO L 216, 20.8.1994, p. 12.



Tabelul 9.3 Relația Directivei privind zgomotul cu Directivele privind grupurile cu sensibilitate sporită

## 2.2. Directivele privind proiectarea și fabricarea

Directivele menționate mai sus sunt directivele conținând cerințele esențiale de securitate și sănătate referitoare la echipamente. Dintre acestea fac parte:

- Directiva 98/37/CE<sup>49</sup> privind echipamentele tehnice, care, după data de 29 decembrie 2009, ar trebui înlocuită cu Directiva 2006/42/CE<sup>50</sup>;
- Directiva 89/686/CEE<sup>51</sup> privind fabricarea echipamentului individual de protecție;
- Directiva 2000/14/CE<sup>52</sup> privind zgomotul provenit de la echipamentele utilizate în exterior, modificată de Directiva 2005/14/CE<sup>53</sup>.

### 2.2.1. Directiva 98/37/CE (2006/44/CE) și Directiva 2000/14/CE privind zgomotul provenit de la echipamentele utilizate în exterior (modificată de Directiva 2005/14/CE)

Aceste directive sunt susținute de standardele europene care conțin cerințe specifice și teste. Echipamentul care, în urma evaluării, corespunde acestor cerințe, poartă marca CE.

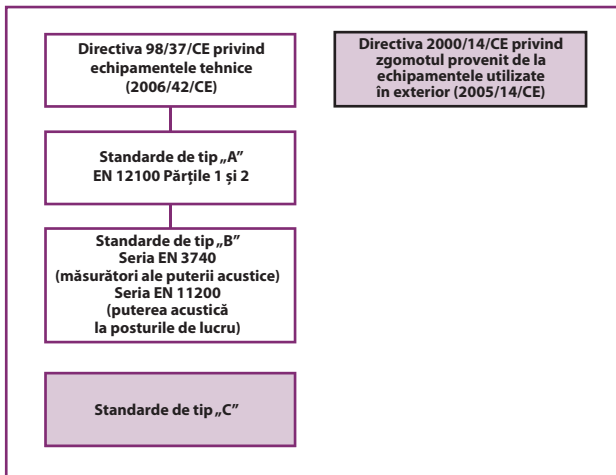
49. Directiva 98/37/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 22 iunie 1998 privind apropierea legislațiilor statelor membre în domeniul echipamentelor tehnice, JO L 207, 23.7.1998, p. 1.

50. Directiva 2006/42/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 17 mai 2006 privind echipamentele tehnice și de modificare a Directivei 95/16/CE (reformare), JO L 157, 9.6.2006, p. 24.

51. Directiva 89/686/CEE a Consiliului din 21 decembrie 1989 privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la echipamentul individual de protecție, JO L 399, 30.12.1989, p. 18.

52. Directiva 2000/14/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 8 mai 2000 privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la zgomotul emis de echipamentele utilizate în exterior, JO L 162, 3.7.2000, p. 1.

53. Directiva 2005/88/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 14 decembrie 2005 de modificare a Directivei 2000/14/CE privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la zgomotul emis de echipamentele utilizate în exterior, JO L 344, 27.12.2005, p. 44.



Tabelul 9.4 Directiva privind echipamentele tehnice, Directiva privind echipamentele utilizate în exterior și ierarhia standardelor europene de sprijin

Directiva privind „echipamentele tehnice” stabilește cerințele esențiale de securitate și sănătate pentru echipamentele tehnice.

Există standarde de tip „A”, „B” și „C” care sprijină cerințele esențiale ale directivei.

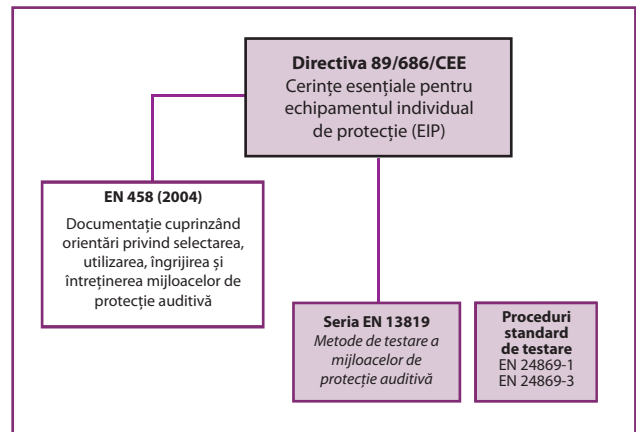
- Standardele de tip „A” (standardele de bază privind securitatea) prezintă concepte fundamentale care pot fi aplicate tuturor echipamentelor tehnice;
- Standardele de tip „B” se referă la anumite aspecte de securitate. Măsurarea nivelului sunetului la posturile de lucru este prezentată în seria de standarde de tip „B” EN 11200, iar măsurarea nivelului puterii acustice este prezentată în seria de standarde de tip „B” EN 3740.
- Standardele de tip „C” detaliază cerințele de securitate pentru un anumit echipament tehnic sau pentru o anumită categorie de echipamente tehnice. Standardele de tip „C” includ informații care permit proiectarea unui echipament cu un nivel mic de zgomot, definesc condițiile de operare pentru măsurarea zgomotului și pentru procedura adecvată descrisă de standardul de tip „B”.

Directiva privind zgomotul provenit de la echipamentele utilizate în exterior analizează impactul zgomotului generat de echipamentele tehnice asupra mediului. Se stabilesc valori limită ale nivelului presiunii acustice pentru anumite echipamente și se impune obligația raportării puterii acustice a tuturor echipamentelor. Directiva stabilește coduri de test pentru evaluarea puterii acustice pe baza standardelor de tip „B” și specifică condițiile de operare pentru anumite echipamente tehnice, nefolosind standardele de tip „C”.

### Exemplu:

Un angajator dorește să achiziționeze o nouă presă mecanică și are în vedere ca aceasta să fie cât mai silențioasă posibil. Acesta identifică presele care au capacitatea și caracteristicile de care are nevoie. Toate acestea poartă marca „CE”, confirmând astfel că emisia de zgomot a fost măsurată prin procedura standard. Angajatorul poate astfel compara datele privind emisia de zgomot pentru fiecare echipament.

## 2.2.2. Cerințe esențiale pentru Directiva privind echipamentul individual de protecție



Tabelul 9.5 Ierarhia standardelor care sprijină cerințele esențiale ale Directivei privind EIP

Cerințele esențiale ale Directivei privind EIP reprezintă principiile primordiale pentru proiectarea sigură a echipamentului individual de protecție. Această directivă este sprijinită de către următoarele standarde europene:

- Standardul EN 13819, părțile 1 și 2, definește planurile și metodele de testare pentru evaluarea proprietăților fizice și acustice ale mijloacelor de protecție auditivă;
- Seria de standarde EN 352 definește cerințele de securitate și planurile de testare pentru anumite tipuri de mijloace de protecție auditivă;
- EN 458 oferă orientări pentru utilizator privind modul de utilizare a datelor obținute în urma testelor prezentate de seria de standarde EN 352 pentru a selecta mijloacele de protecție adecvate și pentru a utiliza și întreține aceste mijloace.

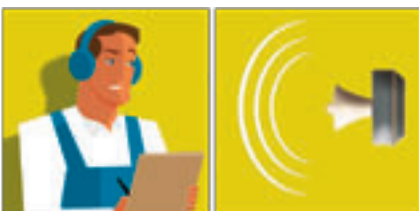
Marca CE este acordată unui mijloc de protecție auditivă atunci când îndeplinește condițiile impuse de standardul de sprijin corespunzător. Se presupune că mijloacele de protecție auditivă cu marca CE respectă cerințele esențiale ale Directivei privind EIP.



Marca de certificare CE







## ANEXE

Anexa I. Glosar, listă de cuvinte cheie și listă de abrevieri .....	142
Anexa II. Legislație, standarde și surse de informații suplimentare privind zgomotul .....	147
• Directive UE .....	147
• Directive privind securitatea și sănătatea la locul de muncă .....	147
• Directive privind piața unică .....	147
• Standarde importante .....	147
• Standarde UE .....	147
• Standarde internaționale .....	148
• Regulamentele naționale ale statelor membre UE de transpunere a Directivei 2003/10/CE (până la data de 31 decembrie 2007) .....	149
• Bibliografie .....	155
• Site-uri web .....	163
Anexa III. Experți care au participat la elaborarea acestui ghid .....	167



# Anexa I

## GLOSAR, LISTĂ DE CUVINTE CHEIE ȘI LISTĂ DE ABREVIERI

### Listă de cuvinte cheie

Cuvânt cheie	Capitol	Alineat
Absorbție (a sunetului)	C1 - C3	5.3 - 2.1
Coefficient de absorbție $\alpha$ (a sunetului)	C3	4.2
Rezonator acustic (Helmholtz)	C3	4.2
Acustică	C1	1
Control audiometric	C7	1 & 3
Audiometrie	C7	2
Ponderare	C2	5.1
Ecran	C3	2.1 & 4.2
Bas	C1	3.1
Conducție osoasă	C7	7.1
Vibrator osos	C7	7.1
Calibrare	C2	6.1
Expunere zilnică	C1 - C2	6.4 - 4.1 & 5.3
Atenuare	C4	5.2
Rată de diminuare a zgomotului	C3	3.2.
Decibel	C1	3.4
Diafragmă	C3	4.2
Discoteci	C8	4 & 6 (Strategia 1)
Dozimetru	C2	5.4
Antifoane externe	C5	3
Antifoane interne	C5	3
Emisie	C1 - C6	5.1 - 4 & 5
Carcasă	C4	6.2
Nivel echivalent	C1	6.5
Expunere	C1	4.1 & 6.1
Valori limită de expunere	C2	Pagină rezumat
Valori de expunere care declanșează acțiunea	C2	Pagină rezumat
Câmp (acustic)	C3	2.2
Câmp liber	C1 - C3	5.3 - 3.2
Frecvență	C1	3.1 & 6.2 & 6.3
Celulă ciliată	C7	2.3 & 3.4
Pierderea auzului	C7	1.1 - 2.3 - 4
Mijloace de protecție acustică pentru muzicieni	C8	6 (Strategia 5)
Imisie	C1 - C6	5.1 - Anexă
Zgomot cu caracter de impuls	C1	6.1
Sistem de monitorizare intraauricular	C8	6 (Strategia 5)
Infrasunet	C1	3.2
Celulă ciliată internă	C7	2.3
Intensitate sonoră	C7	5
Sectoarele muzicii și divertismentului	C8	toate

Cuvânt cheie	Capitol	Alineat
Zgomot	C1	2.2
Informații privind emisia de zgomot	C6	4.2
Expunerea la zgomot	C1	6.4
Octavă	C1	4.2
Nivel de expunere al orchestrelor	C8	6 (Strategia 2)
Otoplastic	C5 - C8	3 - 6 (Strategia 5)
Ototoxină	C7	4
Celulă ciliată externă	C7	2.3 & 3 & 4
Presiune acustică de vârf	C1	6.1
Deplasare permanentă a pragului auditiv	C7	3
Mijloace individuale de protecție auditivă (MIPA)	C5	toate
Echipament individual de protecție (EIP)	C5	toate
Propagarea sunetului	C1 - C3	2.3 - 3.1 & 3.2
Radiație	C1	5.1
Reflecție	C1 - C3	5.3 - 2.1
Câmp reverberant	C3	2.2
Reverberație	C3	3.1
Durată de reverberație	C3	3.1
Suprafață de absorbție a încăperii	C3 - C4	4.2 - 6.4
Amplificarea datorată încăperii	C3	4.2
Formula Sabine	C3	3.2
Ecran, barieră	C4 - C8	6.3 - 6 (Strategia 1)
Atenuator	C4	5.1
Sunet	C1	2.1
Analiza sunetului	C1	4.1
Sonometru	C2	5.4
Nivelul puterii acustice	C1	3.5
Nivelul presiunii acustice	C1	3.6
Sursă de sunet	C1	2.3
Spectru	C1	4.1
Audiometria vorbirii	C7	7.2
Recunoașterea cuvintelor	C7	7.2 și 8
Viteza sunetului	C1	2.1
Zgomot constant	C1	2.1
Strategii pentru sectoarele muzicii și divertismentului	C8	6
Pragul auzului	C7	3
Tinitus	C7	3 și 5
Ultrasunet	C1	3.2
Acțiune „în amonte”	C4	4
Undă	C1	2.1
Curbe de ponderare	C1	6.3

## Listă de abrevieri

Abreviere	Semnificație	Referință
$\alpha$	Coeficient de absorbție	C 3 - § 4.2
$A_{eq}$	Suprafață echivalentă de absorbție	C 3 - § 3.2
$DL_2$	Rată de diminuare specială la dublarea distanței	C 3 - § 3.2
$DL_r$	Amplificarea zgomotului datorată încăperii	C 3 - § 3.2
$E_{A,8h}$	Expunerea la zgomot ponderată A pe durata a 8 ore	C 1 - § 6.4
f	Frecvența	C 1 - § 3.1
HATS	Simulator artificial pentru cap și trunchi	C 1 - § 6.5
$LA_{eq,t}$	Nivelul presiunii acustice ponderat A pe durata a 8 ore	1.6.4
$L_{Ex,8h}$	Nivelul zilnic de expunere la zgomot (8 ore)	C 1 - § 6.4
$L_{Ex,d}$	Nivelul zilnic de expunere la zgomot	C 1 - § 6.4

Abreviere	Semnificație	Referință
$L_p$	Presiunea acustică (p)	C 1 - § 3.3 & 3.4
$L_{eq}$	Nivelul echivalent continuu	C 1 - § 5.5.1
$L_w$	Nivelul presiunii acustice (SPL)	C 1 - § 3.4 & 3.5
MIRE	Tehnica inserării microfonului în ureche	C 2 - § 6.5
$L_{WA}$	Nivelul puterii acustice	C 1 - § 3.5
p	Presiunea acustică	C 1 - § 3.3
P	Puterea acustică	C 1 - § 3.5
$P_{vârf}$	Presiunea acustică de vârf	C 1 - § 6.6
PPE	Echipament individual de protecție	C 5
PHP	Mijloace individuale de protecție acustică	C 5
$T_r$	Durată de reverberație	C 3 - § 3.1

## Glosar

ROMÂNĂ	FRANÇAIS	DEUTSCH	Definiție (RO)	Définition (FR)	Definition (DE)
Absorbție (a sunetului)	Absorption acoustique	Schallabsorption	Diminuarea energiei acustice cu ajutorul unui material sau a unui sistem dedicat.	Diminution de l'énergie acoustique, obtenue par dissipation au travers d'un matériau ou par un système dédié.	Abnahme der Schallenergie innerhalb eines Materials oder durch eine geeignete Vorrichtung.
Coeficientul de absorbție $\alpha$ (a sunetului)	Coefficient d'absorption acoustique $\alpha$	Schallabsorptionsgrad $\alpha$	Raportul între energia acustică absorbită de către un material sau un sistem și puterea acustică incidentă ( $\alpha$ crește de la 0 la 1, valoarea 1 reprezentând absorbția totală).	Rapport entre la puissance acoustique absorbée par un matériau ou un système et la puissance acoustique incidente. $\alpha$ varie de 0 à 1, 1 correspondant à une absorption totale.	Verhältnis der von einem Material oder Vorrichtung absorbierten Schallenergie zur einfallenden Schallenergie. $\alpha$ kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei der Wert 1 volle Absorption bedeutet.
Spectru acustic	Spectre acoustique	Schallspektrum	Distribuția presiunilor sau a intensităților acustice măsurate în funcție de frecvență, în anumite benzi de frecvență.	Répartition de la pression ou de l'intensité sonore en fonction de la fréquence, dans des bandes de fréquences données.	Die Verteilung eines Schalldrucks oder einer Schallintensität über der Frequenz oder deren Angabe für bestimmte Frequenzbänder.
Acustică	Acoustique	Akustik	Știința sunetului	Science du son.	Die Wissenschaft des Schalls.
Audiofrecvență	Fréquence audible	Hörfrequenz	Frecvența sunetului audibil	Fréquence de son audible.	Die Frequenz hörbaren Schalls.
Audiogramă	Audiogramme	Audiogramm	Diagrama care arată sensibilitatea auzului la diferite frecvențe.	Graphe décrivant la sensibilité auditive en fonction de la fréquence.	Ein Diagramm, das die Hörschwelle abhängig von der Frequenz zeigt.
Audiometru	Audiomètre	Audiometer	Dispozitiv sau program utilizat pentru testarea auzului.	Instrumentation utilisée pour réaliser un test auditif.	Ein Gerät zur Messung der Hörfähigkeit.
Audiometrie	Audiométrie	Audiometrie	Măsurarea auzului realizată de obicei cu ajutorul unui audiometru.	Mesure de l'audition réalisée en principe avec un audiomètre.	Die Messung der Hörfähigkeit mit einem Audiometer.
Ponderare	Moyennage	Mittelung	Stabilirea unui nivel constant care are o energie acustică egală cu cea a unui sunet variabil (ca pentru o indicație a Leq).	Détermination d'une valeur constante ayant la même énergie qu'un son variable (à l'image d'une indication de $L_{eq}$ ).	Die Bestimmung eines konstanten Schallpegels mit der selben Schallenergie wie ein über die Zeit schwankender Schallpegel (zur $L_{eq}$ - Angabe).
Zgomot de fond	Bruit de fond	Fremdgeräusch	Zgomot provenit de la toate celelalte surse cu excepția celei testate.	Bruit généré par toutes les sources en dehors de la source étudiée.	Geräusch von allen Quellen mit Ausnahme des Geräusches der zu untersuchenden Quelle.
Bas	Basse	Bass	Sunet de frecvență joasă.	Son en basses fréquences.	Tieffrequenter Schall.
Binaural	Binaural	Binaural	Referitor la ambele urechi.	Relatif aux deux oreilles.	Auf beide Ohren bezogen.
Calibrare	Calibration	Kalibrierung	Verificarea preciziei unui sonometru folosind ca punct de referință o sursă de sunet calibrată (calibrator).	Vérification de la précision d'un sonomètre par mesure d'une source sonore connue (calibrateur).	Überprüfung der Genauigkeit eines Schallpegelmessers durch Abgleich mit einer kalibrierten (Norm-)schallquelle.
Expunere zilnică	Exposition sonore quotidienne	Tagesexposition	Nivelul sonor mediu calculat la care este expusă o persoană pentru o anumită perioadă dintr-o zi. În domeniul protecției muncii, durata medie este de obicei de 8 ore.	Niveau sonore moyen auquel est exposée une personne pendant une durée caractéristique de la journée (pour la protection des travailleurs, 8 heures de travail).	Die Bestimmung des gemittelten Schalldruckpegels, dem eine Person während einer festgelegten Zeit ausgesetzt ist. Im Arbeitsschutz wird üblicher Weise über 8 Stunden gemittelt.
Atenuare	Amortissement	Dämpfung	Reducerea energiei de vibrație prin conversia în căldură.	Dissipation d'énergie vibratoire en chaleur.	Die Verringerung von Schwingungsenergie durch Umwandlung in Wärme.
Rata de diminuare	Taux de décroissance	Pegelabnahme	Diminuarea nivelului presiunii acustice într-un anumit timp (de exemplu, durata de reverberație) sau pe o anumită distanță de la sursa de sunet (de exemplu, 6dB odată cu dublarea distanței într-un câmp liber).	Diminution du niveau de pression acoustique pendant une durée donnée (cf. « temps de réverbération ») ou par rapport à l'éloignement d'une source (par ex. 6 dB par doublement de distance en champ libre)	Die Schalldruckpegelabnahme über eine bestimmte Zeit (z.B. Nachhallzeit) oder eine Entfernung von einer Schallquelle (z.B. 6 dB pro Abstandsverdopplung im Freifeld).
Decibel	Décibel	Dezibel	Unitatea de măsură a nivelului sunetului: logaritmul comun înmulțit cu zece al raportului dintre două cantități reprezentând puterea sau energia.	« Unité » de mesure du son correspondant à dix fois le logarithme du rapport entre deux quantités représentant une puissance ou une énergie.	Die Größenangabe für Schallpegel: Das Zehnfache des dekadischen Logarithmus des Verhältnisses zweier Energie – oder leistungsproportionaler (Schalldruck-)größen.

ROMÂNĂ	FRANÇAIS	DEUTSCH	Definiție (RO)	Définition (FR)	Definition (DE)
Câmp (acustic) direct	Champ direct	Direktes Schallfeld	Zona din jurul sursei în care sunetul provenit direct de la aceasta este dominant.	Zone proche de la source où le niveau sonore provenant directement de celle-ci est dominant.	Bereich, in dem der Schall von der Quelle dominiert.
Antifoane externe	Coquille (protecteur muni de –)	Kapselgehörschutz	Mijloc de protecție auditivă alcătuit din două cupe care acoperă urechile.	Protecteur contre le bruit constitué de coquilles enserrant les oreilles.	Zwei durch einen flexiblen Bügel verbundenen schalldämpfende Kapseln, die über den Ohrmuscheln getragen werden.
Antifoane interne	Bouchon d'oreille	Gehörschutzstöpsel	Mijloc de protecție auditivă fixat în interiorul canalului auditiv sau la intrarea acestuia.	Protecteur contre le bruit introduits dans le conduit auditif ou la conque de l'oreille pour en obstruer l'entrée.	Schalldämpfende Stöpsel, die im äußeren Gehörgang oder an dessen Eingang getragen werden.
Emisie	Emission	Emission	Cantitatea de sunet radiată numai de la o anumită sursă. Emisia de zgomot poate fi măsurată fie prin nivelul puterii acustice, fie prin nivelul presiunii acustice.	Quantité de son rayonnée par une source et seulement par elle. L'émission sonore peut être quantifiée par un niveau de puissance acoustique ou de pression acoustique.	Der gesamte Schall, der von einer Quelle an die Umgebung abgestrahlt wird. Die Geräuschemission wird durch den Schalleistungspegel und/oder durch den Emissionsschalldruckpegel angegeben.
Nivelul presiunii acustice al emisiei	Niveau de pression acoustique d'émission	Emissionsschall-druckpegel	Nivelul presiunii acustice într-un anumit punct, cum ar fi postul de lucru de lângă un utilaj, atunci când respectivul utilaj este în funcțiune în anumite condiții de operare, fără a lua în considerare sunetul reflectat de pereți sau de alte suprafețe care reflectă sunetul.	Niveau de pression acoustique en une position donnée, en principe le poste de travail de la machine, lorsque celle-ci est en fonctionnement dans des conditions définies, en dehors de toute réflexion sur quelque surface que ce soit.	Der Schalldruckpegel an einer bestimmten Position (zugeordneter Arbeits- oder Bedienplatz) nahe einer Maschine, der sich einstellt, wenn die Maschine unter definierten Betriebsbedingungen betrieben wird. Umgebungsgeräusche, Geräuschen anderer Maschinen oder Reflexionen von Decke oder Wänden werden dabei nicht berücksichtigt.
Nivel echivalent	Niveau équivalent	Aequivalenter Pegel	Nivel constant al presiunii acustice echivalent din punct de vedere al energiei cu sunetul fluctuant pe perioada măsurării.	Niveau de pression acoustique équivalent qui aurait une valeur constante pendant la durée de la mesure.	Konstanter Schalldruckpegel der energieäquivalent ist zum schwankenden Geräusch während der Messung.
Expunerea	Exposition	Exposition	Zgomotul la care este expusă o persoană în diferite situații de lucru într-o anumită perioadă de timp. Aceasta este de obicei măsurat prin nivelul ponderat al presiunii acustice.	Bruit auquel une personne est exposée pendant ses diverses activités de travail et pour une durée donnée. L'exposition est en principe quantifiée par un niveau de pression acoustique.	Schall, dem eine Person in einer bestimmten Situation für einen gegebene Zeitraum ausgesetzt ist. Die Exposition wird üblicherweise als gemittelter Schalldruckpegel angegeben.
Nivel de expunere	Niveau d'exposition	Expositionspegel	Nivelul ponderat al presiunii acustice în timpul de expunere.	Niveau de pression acoustique moyen pendant la durée d'exposition.	Der gemittelte Schalldruckpegel über die Expositionszeit.
Câmp (acustic)	Champ acoustique	Schallfeld	Spațiul în care se propagă undele sonore.	Zone spatiale dans laquelle se propagent des ondes sonores.	Der Bereich, in dem sich Schallwellen ausbreiten.
Câmp (acustic) liber	Champ acoustique libre	Freies Schallfeld	Câmp acustic fără bariere (în care nu există reflecție), ca un spațiu deschis. În câmpul liber, sunetul scade cu 6dB odată cu dublarea distanței de la utilajul care produce zgomot.	Champ acoustique sans limites (pas de réflexions), tel un espace ouvert. En champ libre, le son décroît depuis une machine de 6 dB par doublement de distance.	Der Bereich, in dem sich Schallwellen ungehindert ausbreiten.
Frecvență	Fréquence	Frequenz	Numărul de cicluri ale unei mișcări periodice pe secundă (exprimat în Hz), care măsoară înălțimea sunetului.	Nombre de cycles par secondes d'un mouvement périodique.	Die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde (angegeben in Hz) und ein Maß für die Tonhöhe.
Proteză auditivă	Appareil de correction auditive	Hörhilfe	Aparat care îmbunătățește capacitatea auditivă, plasat de obicei în canalul auditiv.	Appareil améliorant l'audition placé en général dans le conduit auditif.	Ein im äußeren Gehörgang getragenes Gerät zur Verbesserung der Hörwahrnehmung
Pragul auzului	Seuil d'audition	Hörschwelle	Pragul de detectare a sunetului.	Seuil de détection du son.	untere Wahrnehmungsgrenze für Schall.
Pierderea auzului	Perte d'audition	Hörverlust	Creșterea pragului auzului.	Élévation du seuil d'audition.	Verschiebung der Hörschwelle zu höheren Schallpegeln.
Imisie	Bruit ambiant (immission)	Immission	Cantitatea de sunet care ajunge într-un anumit punct în care se efectuează măsurarea (postul de lucru), incluzând diferitele surse de sunet și reflecțiile camerei. Aceasta este de obicei măsurată prin nivelul presiunii acustice.	Quantité de son reçue en un endroit précis (poste de travail) prenant en compte l'ensemble des sources sonores et réflexions du local. Le bruit ambiant est en principe quantifié par un niveau de pression acoustique.	Der Schall, der an einem bestimmten Messpunkt (Arbeitsplatz) während einer festgelegten Zeitspanne auftritt. Die Geräuschimmission wird üblicher Weise als Schalldruckpegel gemessen und angegeben.
Sunet de impact	Bruit de chocs	Anschlagsgeräusch	Sunetul produs de ciocnirea obiectelor.	Son produit par un choc entre objets.	Das Geräusch, das beim Zusammenprall zweier Objekte entsteht.
Zgomot cu caracter de impuls	Bruit impulsionnel	Impulsgeräusch	Zgomot intens care apare brusc, durează mai puțin de o secundă și este urmat de o perioadă de liniște.	Niveau sonore surgissant très rapidement, durant moins d'une seconde et suivi d'un moment de „calme“.	Kurzzeitige Geräuschspitzen von weniger als einer Sekunde Dauer gefolgt von einer Periode geringen Geräusches.
Declarație privind emisia de zgomot	Declaration bruit	Geräuschemissionsanga-be	Declarația valorilor emisiei de zgomot, cum ar fi nivelul presiunii acustice sau nivelul puterii acustice al emisiei, astfel cum se specifică în Directiva europeană privind echipamentele tehnice.	Déclaration de la valeur du niveau de pression ou du niveau de puissance acoustiques d'émission conformément aux prescriptions de la « Directive Machine » européenne.	Kennzeichnung der Geräuschemission durch Emissionsschalldruckpegel oder Schallintensitätspegel entsprechend gemäß den Anforderungen der europäischen Maschinenrichtlinie.
Octavă	Octave	Oktave	Bandă de frecvență în care frecvența superioară izolată este dublul frecvenței inferioare izolate.	Bande de fréquence dont la fréquence supérieure est égale à deux fois la fréquence inférieure.	Frequenzintervall bei dem die obere Grenze das Zweifache der unteren Grenzfrequenz beträgt.

ROMÂNĂ	FRANÇAIS	DEUTSCH	Definiție (RO)	Définition (FR)	Definition (DE)
Presiuna acustică de vârf	Pression acoustique de crête	Spitzenschalldruck	Valoarea maximă a nivelului presiunii acustice instantanee absolute într-un anumit interval de timp.	Valeur maximale de la pression acoustique instantanée pendant une durée donnée.	Höchster momentaner Wert des Schalldruckpegels innerhalb eines Zeitintervalls.
MIPA (mijloace individuale de protecție auditivă)	PICB	Gehörschutz	Dispozitive utilizate pentru protecția împotriva zgomotului.	Équipement individuel porté par une personne pour se protéger contre le bruit.	Hilfsmittel zum Schutz des Gehörs vor Schalleinwirkung.
EIP (echipament individual de protecție)	EPI	Persönliche Schutzausrüstung	Echipament utilizat de către o persoană la locul de muncă pentru a se proteja împotriva unui sau mai multor riscuri care îi amenință sănătatea.	Équipement individuel porté par une personne pour se protéger contre un ou plusieurs risques pour la santé.	Hilfsmittel die vom Arbeitnehmer zum Schutz vor Gefahren getragen oder benutzt wird.
Propagarea (sunetului)	Propagation (du son)	Ausbreitung (von Schall)	Mișcarea unei perturbații acustice în spațiu.	Cheminement d'une perturbation acoustique dans un milieu ou un espace donné.	Ausbreitung einer akustischen Druckschwankung.
Radiație	Rayonnement	Abstrahlung	Conversia energiei dinamice a unei surse de sunet în energie acustică.	Conversion de l'énergie dynamique d'une source en énergie acoustique.	Die Umwandlung der Bewegungsenergie einer Schallquelle in Luftschall.
Reflexie	Réflexion (acoustique)	Schallreflexion	Ricoșarea unei unde sonore de o suprafață (ecou).	« rebondissement » d'une onde sonore sur une surface.	Rückwurf einer Schallwelle an einer Oberfläche (Echo).
Câmp reverberant	Champ réverbéré	Hallfeld	Într-un spațiu închis, câmpul reverberant este zona îndepărtată de sursă în care amplificarea sunetului generată de încăperea este aproape constantă.	Dans un espace fermé, zone éloignée de la source sonore dans laquelle l'amplification du local est quasiment constante.	Bereich eines Raumes wo der direkt von der Schallquelle kommenden Schall in erheblichen Maße von reflektiertem Schall überlagert wird.
Reverberație	Réverbération	Nachhall	Diminuarea gradată a sunetului într-o încăperea după ce sursa de zgomot a fost oprită.	Dans un local, persistance d'un son lorsque la source sonore est interrompue.	Abnahme des Schalls innerhalb eines Raumes nachdem die Schallquelle abgeschaltet wurde.
Durata de reverberație	Durée de réverbération	Nachhallzeit	Timpul necesar ca nivelul sunetului să scadă cu 60 dB după ce sursa de zgomot a fost oprită.	Durée correspondant à une diminution du niveau de pression acoustique de 60 dB, lorsque une source sonore est interrompue dans un local.	Zeit in welcher der Schallpegel nach Abschalten der Schallquelle um 60dB abnimmt.
Suprafața de absorbție a încăperii $A_{eq}$	Absorption acoustique équivalente d'un local $A_{eq}$	äquivalente Absorptionsfläche $A_{eq}$	Pentru o încăperea, suprafața echivalentă care ar fi total absorbantă ( $\alpha = 1$ ).	Pour un local, surface équivalente qui serait totalement absorbante ( $\alpha = 1$ ).	Fläche mit dem Absorptionsgrad $\alpha = 1$ (vollständige Absorption), die die gleiche Absorption hat wie die gesamte Oberfläche eines Raumes.
Amplificarea sunetului datorată încăperii	Amplification du local	Schallpegelanhebender Raumeinfluss	Creșterea nivelului sunetului din cauza multiplexelor reflexii în interiorul încăperii.	Augmentation du niveau sonore générée par les multiples réflexions du local.	Anhebung des Schallpegels durch Vielfachreflexionen im Raum.
Ecra, barieră	Ecran acoustique	Schallschirm	Perete despărțitor plasat lângă lucrător pentru protejarea acestuia împotriva zgomotului.	Cloison placée à proximité d'un travailleur pour le protéger du bruit.	Stellwand zum Schutz des Arbeitnehmers vor Schalleinwirkung.
Sunet	Son	Schall	Oscilație a presiunii aerului propagată sub formă de undă prin aer.	Oscillation de pression de l'air se propageant sous la forme d'une onde.	Schwingungen des Luftdruckes, die sich als Welle durch die Luft ausbreiten
Analiza sunetului	Analyse d'un son	Schallanalyse	Procesarea semnalului sonor pentru obținerea de informații specifice.	Traitement d'un signal sonore pour obtenir une information spécifique.	Bearbeitung von Schallsignalen um spezifische Informationen zu erhalten.
Atenuarea sunetului	Affaiblissement du son	Schalldämpfung, Schalldämmung	Scăderea presiunii acustice de la un punct de măsurare la altul; acest termen este folosit de obicei pentru a caracteriza un MIPA sau un ecra de protecție sonoră.	Diminution du niveau de pression acoustique entre deux points; terme utilisé pour caractériser un PICB ou un écran acoustique.	Schallpegelabnahme zwischen 2 Orten, Begriff der üblicherweise zur Charakterisierung von Gehörschutz verwendet wird.
Sonometru	Sonomètre	Schallpegelmesser	Instrument pentru măsurarea nivelului presiunii acustice.	Instrument de mesure du niveau de pression acoustique.	Messinstrument zur Bestimmung des Schalldruckpegels.
Pierdere prin inserție	Perte par insertion	Einfügungsdämmung	Diferența dintre puterea acustică emisă de o sursă cu și fără un dispozitiv de reducere a sunetului; acest termen este folosit pentru a caracteriza atenuatoarele sau carcasele.	Différence des puissances acoustiques émises par une source sans et avec un équipement de réduction du bruit; ce terme est utilisé pour qualifier les encoffrements et les silencieux.	Verminderung des Schallpegels durch Schallschutzeinrichtungen (Kapseln, Schallschirme, Schalldämpfer).
Inteligibilitate	Intelligibilité	Sprachverständlichkeit	Procentajul de cuvinte, propoziții sau sunete care alcătuiesc cuvinte (foneme) identificat corect de către un ascultător sau un grup de ascultători.	Pourcentage de mots, phrases ou sons articulés (phonèmes) identifiés correctement par un auditeur ou un groupe d'auditeurs.	Der Prozentsatz von Wörtern, Sätzen oder Sprachlauten (Phonemen), der von einem Hörer oder einer Gruppe von Hörern korrekt identifiziert wird.
$L_{A,eq}$	$L_{A,eq}$	$L_{A,eq}$	Nivel echivalent continuu al sunetului exprimat în dB(A).	Niveau acoustique équivalent exprimé en dB(A).	Äquivalenter Dauerschalldruckpegel in dB(A).
$L_{Ex,d}$	$L_{Ex,d}$	$L_{Ex,d}$	Nivel zilnic de expunere.	Exposition sonore quotidienne.	Tagesexpositionspegel.
$L_p$	$L_p$	$L_p$	Nivelul presiunii acustice.	Niveau de pression acoustique.	Schalldruckpegel.
$L_w$	$L_w$	$L_w$	Nivelul puterii acustice.	Niveau de puissance acoustique.	Schalleistungspegel.
Cartografiere	Cartographie	Kartierung	Reprezentarea distribuției nivelurilor sonore pe o suprafață.	Représentation de la répartition des niveaux sonore sur une surface.	Graphische Darstellung der lokalen Verteilung des Schallpegels
Efect de mascare	Effet de masque	Verdeckungseffekt	Scăderea audibilității unui sunet din cauza prezenței unui alt sunet (care îl acoperă). Creșterea pragului audibilității pentru un sunet din cauza prezenței unui alt sunet.	Diminution de la capacité à entendre un son du fait de la présence d'un autre son (qui « masque » le premier). Élévation du seuil d'audibilité d'un son générée par la présence d'un autre.	Einschränkung der Wahrnehmbarkeit eines Geräusches durch Überlagerung eines anderen Geräusches. Anhebung der Hörbarkeitsgrenze für ein Geräusch bei Überlagerung durch ein anderes Geräusch.

ROMÂNĂ	FRANÇAIS	DEUTSCH	Definiție (RO)	Définition (FR)	Definition (DE)
Zgomot	Bruit	Lärm	Orice sunet nedorit sau cu efecte negative asupra sănătății.	Tout son indésirable ou néfaste pour la santé.	Unerwünschter und/oder gesundheits-schädlicher Schall.
Nivelul puterii acustice	Niveau de puissance acoustique	Schalleistungspegel	Nuvelul puterii acustice LWA a unui utilaj descrie energia acustică emisă de acel utilaj pe unitatea de timp. Acesta indică cantitatea totală de zgomot generată de sursă și propagată în aer.	Le niveau de puissance acoustique LWA d'une machine décrit l'énergie sonore qu'elle émet par unité de temps. Il représente la quantité totale de bruit émise par la source.	Der Schalleistungspegel LWA einer Maschine beschreibt die von ihr pro Sekunde abgestrahlte Schallenergie. Er beschreibt wieviel Luftschall insgesamt von der Quelle erzeugt wird.
Nivelul presiunii acustice	Niveau de pression acoustique	Schalldruckpegel	Măsoară presiunea acustică exprimată în decibeli.	Mesure de la pression acoustique exprimée en décibel.	Ein Maß für die Lautstärke ausgedrückt in dB.
Izolarea acustică	Insonorisation	Schallminderung	Toate măsurile luate în vederea reducerii sunetului într-o încăpere sau între două încăperi.	Toute action de réduction du bruit, que ce soit à l'intérieur d'un local ou entre deux locaux.	Lärminderung nach Durchführung einer bestimmten Maßnahme.
Propagarea sunetului		Schallausbreitung	A se vedea "Propagarea sunetului".		siehe Schallausbreitung.
Index de reducere a sunetului	Indice d'affaiblissement acoustique	Schalldämmung	Raport între puterea sunetului transmis și puterea sunetului incident în dB.	Rapport entre les puissances de bruit incidente et transmise, en dB.	Verhältnis zwischen einfallender und durchgehender Schalleistung ausgedrückt, in dB.
Sursă de sunet	Source sonore	Schallquelle	Sursă sau mecanism care generează zgomot.	origine ou mécanisme générateur de bruit (ou de son).	Ursprung oder Erzeugungsmechanismus von Schall.
Viteza sunetului	Vitesse du son	Schallgeschwindigkeit	Viteza cu care se propagă undele sonore.	Vitesse à laquelle les ondes sonores cheminent.	Ausbreitungsgeschwindigkeit von Schallwellen.
Zgomot constant	Bruit stable	Stationäres Geräusch	Zgomot al cărui nivel de presiune acustică variază cu mai puțin de 5 dB în timpul perioadei de observare.	Bruit dont les variations de niveau de pression acoustique sont inférieures à 5 dB pendant la durée d'observation.	Geräusch dessen Schalldruckpegel sich innerhalb des Beobachtungszeitraumes sich weniger als 5dB ändert.
Pragul auzului	Seuil d'audition	Hörschwelle	Nivelul minim la care un sunet poate fi auzit.	Niveau sonore à partir duquel un auditeur moyen est capable d'entendre un son.	Schalldruckpegel ab der ein Ton gerade wahrgenommen wird.
Coefficient de transmitere	Facteur de transmission	Schalltransmissionsgrad	A se vedea „index de reducere a sunetului”, termen mai adecvat.	Cf. "indice d'affaiblissement acoustique", terme plus approprié.	siehe Schalldämmung.
Ultrasunet	Ultrason	Ultraschall	Orice undă sonoră cu o frecvență mai înaltă decât gama normală de frecvențe audibile.	Toute onde sonore dont la fréquence est supérieure à 20000 Hz.	Schallwelle mit einer Frequenz oberhalb des normalen Hörfrequenzbereiches.
Undă	Onde	Welle	Modelul de propagare prin aer a unei perturbații acustice generate de o sursă de sunet.	Allure de la propagation d'une perturbation sonore dans l'air.	Das Muster einer Störung die durch eine Schallquelle hervorgerufen sich durch die Luft ausbreitet.
Lungime de undă	Longueur d'onde	Wellenlänge	Distanța pe care o parcurge o undă sonoră pe perioada unui ciclu.	Distance parcourue par une onde sonore pendant un cycle.	Die Wellenlänge ist der Abstand von sich wiederholenden Elementen des Wellenmusters.
Curbe de ponderare	Courbes de pondération	Bewertungskurven	Corectarea nivelelor de sunet în funcție de frecvență.	Correction du niveau acoustique en fonction de la fréquence.	Frequenzabhängige Korrektur des Schallpegels.

## Anexa II

# LEGISLAȚIE, STANDARDE ȘI SURSE DE INFORMAȚII SUPLIMENTARE PRIVIND ZGOMOTUL

## DIRECTIVE UE

### 1. Directive privind securitatea și sănătatea la locul de muncă

Directiva **89/391/CEE** a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă.

JO L 183, 29.6.1989, p. 1

Directiva **2003/10/CE** a Parlamentului European și a Consiliului din 6 februarie 2003 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot)

JO L 42, 15.2.2003, p. 38

Directiva **2002/44/CE** a Parlamentului European și a Consiliului din 25 iunie 2002 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscul generat de agenții fizici (vibrații)

JO L 177, 6.7.2002, p. 13

Directiva **89/655/CEE** a Consiliului din 30 noiembrie 1989 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la locul de muncă

JO L 393, 30.12.1989, p. 13

Directiva **89/656/CEE** a Consiliului din 30 noiembrie 1989 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentului individual de protecție

JO L 393, 30.12.1989, p. 18

Directiva **92/85/CEE** a Consiliului din 19 octombrie 1992, privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și a sănătății la locul de muncă în cazul lucrătoarelor gravide, care au născut de curând sau care alăptează

JO L 348, 28.11.1992, p. 1

Directiva **94/33/CE** a Consiliului din 22 iunie 1994 privind protecția tinerilor la locul de muncă

JO L 216, 20.8.1994, p. 12

Recomandarea **2003/134/CE** a Consiliului din 18 februarie 2003 privind îmbunătățirea protecției securității și sănătății la locul de muncă a lucrătorilor care desfășoară o activitate independentă

JO L 53, 28.2.2003, p. 45

Comunicarea **89/328/02** a Comisiei pentru punerea în aplicare a Directivei **89/656/CEE** din 30 noiembrie 1989 a Consiliului privind evaluarea aspectelor de securitate legate de echipamentul individual de protecție în vederea alegerii și utilizării acestuia.

JO C 328, 30.12.1989, p. 3

### 2. Directive privind piața unică

Directiva **98/37/CE** a Parlamentului European și a Consiliului din 22 iunie 1998 privind apropierea legislațiilor statelor membre în domeniul echipamentelor tehnice

JO L 207, 23.7.1998, p. 1

Directiva **2006/42/CE** a Parlamentului European și a Consiliului din 17 mai 2006 privind echipamentele tehnice și de modificare a Directivei 95/16/CE (reformare)

JO L 157, 9.6.2006, p. 24

Directiva **2000/14/CE** a Parlamentului European și a Consiliului din 8 mai 2000 privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la zgomotul emis de echipamentele utilizate în exterior

JO L 162, 3.7.2000, p. 1

Directiva **2005/88/CE** a Parlamentului European și a Consiliului din 14 decembrie 2005 de modificare a Directivei 2000/14/CE privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la zgomotul emis de echipamentele utilizate în exterior

JO L 344, 27.12.2005, p. 44

Directiva **89/686/CEE** a Consiliului din 21 decembrie 1989 privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la echipamentul individual de protecție

JO L 399, 30.12.1989, p. 18.

## STANDARDE IMPORTANTE

### Standarde UE

**EN 458:2004** Mijloacele de protecție auditivă – Dispoziții privind selecția, utilizarea, îngrijirea și întreținerea – Ghid.

**EN 1746:1998** Securitatea în utilizarea echipamentelor tehnice – Orientări pentru elaborarea clauzelor privind zgomotul ale standardelor de securitate.



**EN ISO 3740:2000** Acustică – Stabilirea nivelurilor puterii acustice ale surselor de zgomot – Orientări pentru utilizarea standardelor de bază (Introducere la seria EN ISO 3741 până la 3747 și EN ISO 9614).

**EN ISO 4871:1996** Acustică – Declararea și verificarea valorilor emisiei de zgomot a utilajelor și echipamentelor.

**EN ISO 9614** Acustică: Stabilirea nivelului puterii acustice ale surselor de zgomot prin utilizarea intensității sonore. Partea 1: Măsurarea în puncte diferite (1995), Partea 2: Măsurarea prin scanare (1996), Partea 3: Metodă de precizie pentru măsurarea prin scanare (2002).

**EN ISO 11200:1996** Acustică – Zgomotul emis de utilaje sau echipamente – Orientări pentru utilizarea standardelor de bază pentru stabilirea nivelului presiunii acustice ale emisiei la un post de lucru și în alte locații specifice. (Introducere la seria EN ISO 11201 până la 11205).

**EN ISO 11546:1995** Acustică – Stabilirea performanțelor carcaselor în ceea ce privește izolarea fonică – Partea 1: Măsurarea în condiții de laborator (în scopul declarării); Partea 2: Măsurarea in situ (în scopul acceptării și verificării).

**EN ISO 11688** Acustică – Practica recomandată pentru proiectarea de utilaje și echipamente cu un nivel scăzut de zgomot, Partea 1: Planificarea (1995), Partea 2: Introducere în fizica proiectării echipamentelor cu nivel redus de zgomot (2001).

**EN ISO 11689:1996** Acustică – Procedura de comparare a datelor privind emisia de zgomot aparținând diferitelor utilaje și echipamente.

**EN ISO 11690** Acustică – Practica recomandată pentru proiectarea locurilor de muncă cu un nivel redus de zgomot în care există utilaje, Partea 1:

Strategii de reducere a zgomotului (1996), Partea 2: Măsură de reducere a zgomotului (1996), Partea 3 : Propagarea sunetului și anticiparea nivelului de zgomot din încăperile de lucru (1997).

**EN ISO 11821:1997** Acustică – Măsurarea atenuării in situ datorate unui ecran mobil.

**EN ISO 11957:1996** Acustică – Stabilirea performanțelor cabinelor în ceea ce privește izolarea fonică – Măsurări în laborator și in situ.

**EN ISO 12001:1996** Acustică – Zgomotul emis de utilaje și echipamente – Norme pentru elaborarea și prezentarea unui cod de test pentru zgomot.

**EN ISO 14163:1998** Acustică – Orientări pentru reducerea zgomotului prin atenuatoare.

**EN ISO 14257:2001** Acustică – Măsurarea și descrierea cu ajutorul unor parametri a curbelor de distribuție spațială a sunetului în încăperile de lucru pentru evaluarea performanțelor acustice ale acestora.

**EN ISO 15667:2000** Acustică – Orientări pentru reducerea zgomotului prin carcase și cabine.

## Standarde internaționale

**ISO 9612:1997** Acustică – Orientări pentru măsurarea și evaluarea expunerii la zgomot într-un mediu de lucru.

## REGULAMENŢELE NAŢIONALE ALE STATELOR MEMBRE UE DE TRANSPU- NERE A DIRECTIVEI 2003/10/CE

(până la data de 31 decembrie 2007)

### BELGIQUE/BELGIË (Belgia)

Arrêté royal du 16 janvier 2006 relatif à la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés au bruit sur le lieu de travail.  
Moniteur Belge du 15 février 2006, page:08009-08016.

### България / (Bulgaria)

Наредба № 14 от 7.08.1998 г. за службите по трудова медицина  
Държавен вестник, бр. 95 от 14.08.1998 г.

#### Кодекс на труда

Държавен вестник, бр. 26 от 1.04.1986 г. и бр. 27 от 4.04.1986 г., доп., бр. 6 от 22.01.1988 г., изм. и доп., бр. 21 от 13.03.1990 г., изм., бр. 30 от 13.04.1990 г., бр. 94 от 23.11.1990 г., бр. 27 от 5.04.1991 г., доп., бр. 32 от 23.04.1991 г., изм., бр. 104 от 17.12.1991 г., доп., бр. 23 от 19.03.1992 г., изм. и доп., бр. 26 от 31.03.1992 г., доп., бр. 88 от 30.10.1992 г., изм. и доп., бр. 100 от 10.12.1992 г.; Решение № 12 на Конституционния съд на РБ от 20.07.1995 г. - бр. 69 от 4.08.1995 г.; доп., бр. 87 от 29.09.1995 г., изм. и доп., бр. 2 от 5.01.1996 г., изм., бр. 12 от 9.02.1996 г., изм. и доп., бр. 28 от 2.04.1996 г., изм., бр. 124 от 23.12.1997 г., доп., бр. 22 от 24.02.1998 г.; Решение № 11 на Конституционния съд на РБ от 30.04.1998 г. - бр. 52 от 8.05.1998 г.; доп., бр. 56 от 19.05.1998 г., бр. 83 от 21.07.1998 г., бр. 108 от 15.09.1998 г., изм. и доп., бр. 133 от 11.11.1998 г., бр. 51 от 4.06.1999 г., доп., бр. 67 от 27.07.1999 г., изм., бр. 110 от 17.12.1999 г., изм. и доп., бр. 25 от 16.03.2001 г., изм., бр. 1 от 4.01.2002 г., бр. 105 от 8.11.2002 г., изм. и доп., бр. 120 от 29.12.2002 г., бр. 18 от 25.02.2003 г., изм., бр. 86 от 30.09.2003 г., в сила от 1.01.2004 г., изм. и доп., бр. 95 от 28.10.2003 г., бр. 52 от 18.06.2004 г., бр. 19 от 1.03.2005 г., изм., бр. 27 от 29.03.2005 г., доп., бр. 46 от 3.06.2005 г., изм., бр. 76 от 20.09.2005 г., изм. и доп., бр. 83 от 18.10.2005 г., изм., бр. 105 от 29.12.2005 г., изм. и доп., бр. 24 от 21.03.2006 г., изм., бр. 30 от 11.04.2006 г., в сила от 12.07.2006 г., изм. и доп., бр. 48 от 13.06.2006 г., бр. 57 от 14.07.2006 г.

Наредба № 5 от 11.05.1999 г. за реда, начина и периодичността на извършване на оценка на риска  
Държавен вестник, бр. 47 от 21.05.1999 г.

#### Закон за здравословни и безопасни условия на труд

Държавен вестник, бр. 124 от 23.12.1997 г., изм., бр. 86 от 1.10.1999 г., бр. 64 от 4.08.2000 г., бр. 92 от 10.11.2000 г., бр. 25 от 16.03.2001 г., бр. 111 от 28.12.2001 г., изм. и доп., бр. 18 от 25.02.2003 г., изм., бр. 114 от 30.12.2003 г., изм. и доп., бр. 70 от 10.08.2004 г., бр. 76 от 20.09.2005 г., изм., бр. 33 от 21.04.2006 г., изм. и доп., бр. 48 от 13.06.2006 г.

Наредба № 6 от 15.08.2005 г. за минималните изисквания за осигуряване на здравето и безопасността на работещите при рискове, свързани с експозиция на шум  
Държавен вестник, бр. 70 от 26.08.2005 г.

Наредба № 7 от 23.09.1999 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работното оборудване  
Държавен вестник, бр. 88 от 8.10.1999 г., изм., бр. 48 от 13.06.2000 г., бр. 52 от 8.06.2001 г., изм. и доп., бр. 43 от 13.05.2003 г., изм., бр. 37 от 4.05.2004 г., изм. и доп., бр. 88 от 8.10.2004 г.

### ČESKÁ REPUBLIKA (Republica Cehă)

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů  
Sbírka zákonů č. 262/2006, strana 3146, částka 84, ze dne 7. 6. 2006.

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů  
Sbírka zákonů č. 309/2006, strana 3789, částka 96, ze dne 22. 6. 2006.

Nariadení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění pozdějších předpisů  
Sbírka zákonů č. 11/2002, strana 314, částka 6, ze dne 15. 1. 2002.

Nariadení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací  
Sbírka zákonů č. 148/2006, strana 1842, částka 51, ze dne 21.4.2006.

Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli  
Sbírka zákonů č. 432/2003, strana 7210, částka 142, ze dne 15.12.2003.

Nariadení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci  
Sbírka zákonů č. 361/2007, strana 5086, částka 111, ze dne 28. 12. 2007.

Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu  
Sbírka zákonů č. 137/1998, strana 6594, částka 49, ze dne 1.7.1998.

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 342/1997 Sb., kterou se stanoví postup při uznávání nemocí z povolání a vydává seznam zdravotnických zařízení, která tyto nemoci uznávají  
Sbírka zákonů č. 342/1997, strana 7004, částka 113, ze dne 31.12.1997.

Zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů  
Sbírka zákonů č. 20/1966, strana 74, částka 7, ze dne 30.3.1966.

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů  
Sbírka zákonů č. 258/2000, strana 3622, částka 74, ze dne 11.8.2000.

## ΚΥΠΡΟΣ (Cipru)

Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Προστασία από το Θόρυβο)  
Κανονισμοί του 2006  
Επίσημη Εφημερίδα της Κυπριακής Δημοκρατίας, Αρ.4124, 28.7.2006

## DANMARK (Danemarca)

Bekendtgørelse om besætningsmedlemmers udsættelse for støj  
(Støjbekendtgørelsen).  
BEK nr 18 af 09/01/2006  
Lovtidende A, 24/1/2006

Bekendtgørelse om beskyttelse mod udsættelse for støj i forbindelse  
med arbejdet.  
BEK nr 63 af 06/02/2006),  
Lovtidende A, 6/2/2006

Bekendtgørelse om beskyttelse mod udsættelse for støj i forbindelse med  
arbejdet på havanlæg  
BEK nr 54 af 31/01/2006  
Lovtidende A, 10/2/2006

## DEUTSCHLAND (Germania)

Verordnung zur Umsetzung der EG-Richtlinien 2002/44/EG und 2003/10/  
EG zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und  
Vibrationen Vom 6. März 2007  
Bundesgesetzblatt Teil 1 ( BGB 1 ) vom 08/03/2007 num.: 8, S.00261-00277.

## EIRE (Irlanda)

Safety, Health and Welfare at Work (Control of Noise at Work) Regulations 2006  
Statutory Instrument No. 371 of 2006

## EESTI (Estonia)

Töökeskkonna füüsiliste ohutegurite piirnormid ja ohutegurite paramee-  
trite mõõtmise kord - Vabariigi Valitsuse 25. jaanuari 2002. a määrus nr 54  
RTI, 07.02.2002, 15, 83

Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded mürust mõjutatud töökeskkon-  
nale, töökeskkonna müra piirnormid ja müra mõõtmise kord - Vabariigi  
Valitsuse 12. aprilli 2007. a määrus nr 108  
RTI, 27.04. 2007, 34, 214

## Ελλάδα (Grecia)

Προεδρικό Διάταγμα ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 149. Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας  
και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους  
προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος) σε εναρμόνιση με

την οδηγία 2003/10/EK  
(ΦΕΚ (Tefchos A), no 159, p. 1657).

## ESPAÑA (Spania)

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud  
y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la  
exposición al ruido.  
*Boletín Oficial del Estado*, nº 60/2006 de 11 marzo de 2006, p. 9842-9848

Corrección de errores del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre  
la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los ries-  
gos relacionados con la exposición al ruido.  
*Boletín Oficial del Estado*, nº 62/2006, de 14 marzo de 2006, p.10170

Corrección de errores del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre  
la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los ries-  
gos relacionados con la exposición al ruido.  
*Boletín Oficial del Estado*, nº 71/2006, de 24 marzo de 2006, p.11535

## France (Franța)

Décret No 2006-892 du 19 juillet 2006 du Ministère de l'emploi, de la  
cohésion sociale et du logement relatif aux prescriptions de sécurité et de  
santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au  
bruit et modifiant le code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil  
d'Etat)  
JORF, du 20 juillet 2006

Arrêté du 19 juillet 2006 du Ministère de l'emploi, de la cohésion sociale et  
du logement pris pour l'application des articles R. 231-126, R. 231-128 et R.  
231-129 du code du travail  
JORF, du 29 juillet 2006

## ITALIA (Italia)

Decreto Legislativo 10 aprile 2006, n. 195, Attuazione della direttiva  
2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli  
agenti fisici (rumore)  
*Gazzetta ufficiale del 30 maggio 2006*, N° 124, p. 3.

## LATVIJA (Letonia)

Ministru kabineta noteikumi nr. 66 "Darba aizsardzības prasības  
nodarbināto aizsardzībai pret darba vides trokšņa radīto risku"  
*Latvijas Vēstnesis* Nr. 21, 2003. gada 7. februāris

## LIETUVA (Lituania)

Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. V-520 „Dėl  
Lietuvos higienos normos HN 33-1:2003 „Akustinis triukšmas. Leidžiami

lygiai gyvenamojoje ir darbo aplinkoje. Matavimo metodikos bendrieji reikalavimai“ patvirtinimo“

Valstybės žinios, 2003.09.12, Nr.: 87

Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. A1-103/V-265 „Dėl darbuotojų apsaugos nuo triukšmo keliamos rizikos nuostatų patvirtinimo“ Valstybės žinios, 2005.04.26, Nr.: 53

## LUXEMBOURG

Règlement grand-ducal du 6 février 2007

1. concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit);  
2. portant modification du règlement grand-ducal du 17 juin 1997 concernant la périodicité des examens médicaux en matière de médecine du travail  
*Mémorial luxembourgeois* du 2 mars 2007, A - N° 23, p. 527-532.

## MAGYARORSZAG (Ungaria)

Az egészségügyi miniszter 66/2005. (XII. 22.) EüM rendelete a munkavállalókat érő zajexpozícióra vonatkozó minimális egészségi és biztonsági követelményekről,

Magyar Közlöny, 22/12/2005, 2005/166, sz., 10515-10524.

## MALTA

L.N. 158 of 2006 Occupational Health and Safety Authority Act (CAP. 424) Work Place (Minimum Health and Safety Requirements for the Protection of Workers from Risks resulting from Exposure to Noise) Regulations, 2006  
The Malta Government Gazette No. 17947 – 28 July 2006, p. 02873-02892

## NEDERLAND (Tjările de Jos)

Besluit van 25 januari 2006 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit, houdende regels met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van lawaai  
Staatsblad - van 09/02/2006, nr. 56.

## ÖSTERREICH (Austria)

Verordnung der Landesregierung vom 16/12/2003 über den Schutz der Bediensteten bei der Ausführung von Bauarbeiten (Bauarbeiterschutz-Verordnung - Bau-V)

LGBL für Tirol n° 141 vom 30/12/2003 p. 491

Verordnung der Landesregierung vom 16/12/2003 über den Schutz jugendlicher Bediensteter (Jugendbedienstetenschutz-Verordnung - JBed-V)

LGBL für Tirol n° 140 vom 30/12/2003 p. 489

Verordnung der Landesregierung vom 16/12/2003 über persönliche Schutzausrüstungen und Dienstbekleidung (Persönliche Schutzausrüstungs-Verordnung - PSA-V)

LGBL für Tirol n° 139 vom 30/12/2003 p. 487

Verordnung der Landesregierung vom 16/12/2003 über den Schutz der Bediensteten vor Gefährdung durch bestimmte physikalische Einwirkungen am Arbeitsplatz (Verordnung über physikalische Einwirkungen - VPhE)

LGBL für Tirol n° 138 vom 30/12/2003 p. 480

Verordnung der Landesregierung vom 16/12/2003 über den Schutz der Bediensteten bei der Benutzung von Arbeitsmitteln (Arbeitsmittel-Verordnung - Am-V)

LGBL für Tirol n° 135 vom 30/12/2003 p. 466

Verordnung der Landesregierung vom 16/12/2003 über besondere Fachkenntnisse für bestimmte Tätigkeiten und ihren Nachweis (Fachkenntnisse-Verordnung - Fachk-V)

LGBL für Tirol n° 134 vom 30/12/2003 p. 465

Verordnung der Landesregierung vom 16/12/2003 über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung (Kennzeichnung-Verordnung - Kenn-V)

LGBL für Tirol n° 133 vom 30/12/2003 p. 463

Verordnung der Landesregierung vom 16/12/2003 über die Präventivfachkräfte, Sicherheitsvertrauenspersonen, Erst-Helfer und Brandschutzbeauftragten (Präventivdienst-Verordnung - Prävd-V)

LGBL für Tirol n° 130 vom 30/12/2003 p. 455

Verordnung der Landesregierung vom 16/12/2003 über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente und sonstige Dokumentationspflichten (Dokum. Verord. - Dok-V)

LGBL für Tirol n° 132 vom 30/12/2003 p. 461

Verordnung der Landesregierung vom 16/12/2003 über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz (Gesundheitsüberwachung- Gü-V)

LGBL für Tirol n° 131 vom 30/12/2003 p. 458

Gesetz vom 02/07/2003 über den Schutz der Bediensteten in den Dienststellen des Landes Tirol, der Gemeinden und der Gemeindeverbände (Tiroler Bedienstetenschutzgesetz 2003 - TBSG 2003)  
LGBL für Tirol n° 75 vom 02/09/2003 p. 275

Landesverfassungsgesetz und Gesetz vom 18. November 2004, mit dem die Kärntner Landesverfassung geändert wird und ein Gesetz über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der in den Dienststellen des Landes, der Gemeinden und Gemeindeverbände beschäftigten Bediensteten (Kärntner Bedienstetenschutzgesetz 2005 – K-BSG) erlassen wird  
Landesgesetzblatt (LGBL.) vom 03/02/2005, num.: 7/2005.

Verordnung der Oö. Landesregierung über den Schutz der Bediensteten vor Gefährdung durch bestimmte physikalische Einwirkungen (Oö. Verordnung über physikalische Einwirkungen PhysEV)  
Landesgesetzblatt (LGBL.) für Oberösterreich vom 31/03/2005, num.: 14/2005.

Oberösterreichisches Dienstrechtsänderungsgesetz 2005  
Landesgesetzblatt (LGBL.) für Oberösterreich vom 06/05/2005, num.: 49/2005.

Gesetz, mit dem die Landarbeitsordnung 2000 geändert wird  
Landesgesetzblatt (LGBL.) für Tirol vom 11/05/2005, num.: 61/2005.

Verordnung, mit der die Land- und forstwirtschaftliche Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Verordnung geändert wird  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 15/08/2005, num.: 62/2005.

@Gesetz der Steiermärkischen Landesregierung vom 5. Juli 2005 ,  
mit dem die Steiermärkische Landarbeitsordnung 2001 (STLAO 2001)  
geändert wird  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 18/10/2005, num.: 102/2005.

Oberösterreichische Gemeinde-Verordnung über physikalische  
Einwirkungen  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom für Oberösterreich 30/11/2005, num.:  
121/2005.

Oberösterreichische Gemeindebediensteten-Schutzgesetz-Novelle 2003  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) für Oberösterreich vom 29/08/2003, num.:  
99/2003.

Gesetz, mit dem die Kärntner Landarbeitsordnung 1995 geändert wird  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 28/12/2005, num.: 104/2005.

Verordnung Lärm und Vibrationen – VOLV sowie Änderung der  
Bauarbeiterschutzverordnung und der Verordnung über die  
Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz  
Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich ( BGBl. ) vom 25/01/2006,  
num.: II Nr. 22/2006.

Gesetz vom 14. Dezember 2005, mit dem die Salzburger  
Landarbeitsordnung 1995 geändert wird  
Landesgesetzblatt (LGBl.) vom 16/02/2006, num.: 21/2006.

Gesetz, mit dem die Wiener Landarbeitsordnung 1990 geändert wird  
Landesgesetzblatt (LGBl.), vom für Wien 14/02/2006, num.: 11/2006.

Verordnung der Bundesregierung über den Schutz der Bediensteten vor  
der Gefährdung durch Lärm und Vibrationen (B-VOLV)  
Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (BGBl.) vom 28/02/2006,  
num.: II Nr. 90/2006.

Verordnung der Wiener Landesregierung über den Schutz der in  
Dienststellen der Gemeinde Wien beschäftigten Bediensteten vor der  
Gefährdung durch Lärm und Vibrationen und mit der die Verordnung  
der Wiener Landesregierung über die Gesundheitsüberwachung am  
Arbeitsplatz in Dienststellen der Gemeinde Wien geändert wird  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) für Wien vom 13/03/2006, num.: 22/2006.

Gesetz vom 14. Februar 2006, mit dem die Steiermärkische  
Landarbeitsordnung 2001 (STLAO 2001) geändert wird  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 14/02/2006, num.: 55/2006.

NÖ Bediensteten-Schutzverordnung 2003 (NÖ BSVO 2003)  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 22/05/2006, num.: 2015/1-1.

Gesetz vom 20. April 2006, mit dem die Burgenländische  
Landarbeitsordnung 1977 geändert wird  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) für das Burgenland vom 16/06/2006, num.:  
27/2006.

Verordnung der Wiener Landesregierung, mit der die Verordnung der  
Wiener Landesregierung über die Gesundheitsüberwachung in land- und  
forstwirtschaftlichen Betrieben geändert wird  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) für Wien vom 23/06/2006, num.: 38/2006.

Verordnung der Wiener Landesregierung über den Schutz der  
Dienstnehmer und Dienstnehmerinnen in land- und forstwirtschaftli-  
chen Betrieben vor der Gefährdung durch Lärm und Vibrationen (Wiener  
Verordnung Lärm und Vibrationen in der Land- undForstwirtschaft - Wr.  
VOLV Land- und Forstwirtschaft)  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) für Wien vom 30/06/2006, num.: 39/2006.

Verordnung der Salzburger Landesregierung vom 30. Juni 2006 über den  
Schutz der Landes- und Gemeindebediensteten sowie der Dienstnehmer  
in der Land- und Forstwirtschaft gegen Gefährdung durch Einwirkungen  
von Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrationenschutz-Verordnung –  
LäVib-V)  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ), land Salzburg, vom 20/07/2006, num.: 58/2006.

Verordnung der Burgenländischen Landesregierung über den Schutz der  
Bediensteten vor der Gefährdung durch Lärm und Vibrationen (L-VOLV)  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) für das Burgenland vom 22/09/2006, num.:  
48/2006.

Verordnung vom 10. Oktober 2006 zum Schutz der DienstnehmerInnen  
vor der Gefährdung durch Lärm und Vibrationen (VOLV-Lufw)  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ), land Steiermark, vom 30/10/2006, num.:  
127/2006.

Verordnung der Landesregierung über den Schutz der Landes- und  
Gemeindebediensteten vor der Gefährdung durch physikalische  
Einwirkungen (Lärm und Vibrationen)  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 24/10/2006, num.: 47/2006.

Verordnung über die Gesundheitsüberwachung in der Land- und  
Forstwirtschaft  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 20/12/2006, num.: 63/2006.

Verordnung der Burgenländischen Landesregierung vom 6. Dezember  
2006, über den Schutz der Dienstnehmerinnen und Dienstnehmer in  
der Land- und Forstwirtschaft vor der Gefährdung durch Lärm und  
Vibrationen  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) für das Burgenland vom 20/12/2006, num.:  
62/2006.

Verordnung über die Gesundheitsüberwachung in land-und forstwirt-  
schaftlichen Betrieben  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) für das Land Niederösterreich vom 27/11/2006,  
num.: 9020/13-1.

Verordnung über den Schutz der Dienstnehmer in der Land- und  
Forstwirtschaft vor Gefährdung durch Lärm und Vibrationen  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) für das Land Niederösterreich vom 27/11/2006,  
num.: 9020/16-0.

Verordnung der Oö. Landesregierung über den Schutz der  
Dienstnehmerinnen und Dienstnehmer in der Land- und Forstwirtschaft  
vor Gefährdung durch Lärm und Vibrationen  
Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 30/11/2006, num.: 121/2006.



Gesetz über eine Änderung des Landes- und Gemeindebediensteten-Schutzgesetzes

Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 16/01/2007, num.: 5/2007.

Verordnung der Salzburger Landesregierung vom 22. Dezember 2006 über die Überwachung der Gesundheit von Bediensteten des Landes, der Gemeinden und Gemeindeverbände sowie der Bediensteten in der Land- und Forstwirtschaft (Salzburger Gesundheitsüberwachungs-Verordnung – S.GÜV)

Landesgesetzblatt ( LGBl. ), Land Salzburg, vom 25/01/2007, num.: 3/2007.

Verordnung über die Durchführung des Bedienstetenschutzes im Bereich der Dienststellen des Landes

Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 21/11/2006, num.: 135/2006.

Verordnung der Kärntner Landesregierung über die Durchführung des Bedienstetenschutzes im Bereich der Dienststellen des Landes, der Gemeinden und Gemeindeverbände (K-BSDV)

Landesgesetzblatt (LGBl.) vom 16/03/2007, num.: 22/2007.

Verordnung der Agrarbezirksbehörde Bregenz über den Schutz der land- und forstwirtschaftlichen Dienstnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Lärm und Vibrationen)

Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 24/03/2007, num.: ABl.Nr. 12/2007.

Verordnung der Kärntner Landesregierung über den Schutz der Dienstnehmer in der Land- und Forstwirtschaft vor der Gefährdung durch Lärm und Vibrationen

Landesgesetzblatt ( LGBl. ) vom 16/03/2007, num.: 21/2007.

NÖ Landarbeitsordnung 1973

Landesgesetzblatt ( LGBl. ) für das Land Niederösterreich vom 30/12/2005, num.: 9020-22.

Verordnung der Oö. Landesregierung über die Gesundheitsüberwachung in der Land- und Forstwirtschaft (Oö. VGÜ-LF)

Landesgesetzblatt ( LGBl. ) für Oberösterreich vom 30/04/2007, num.: 31/2007.

Kodex zur Lärmreduktion im Musik- und Unterhaltungssektor

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich ( BGBl. ) vom 01/02/2007.

## POLSKA (Polonia)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 kwietnia 2001 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy

Dz. U. z 2001 r. Nr 37, poz. 451

Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 17 grudnia 1998 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy

Dz. U. z 1998 r. Nr 159, poz. 1057

Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 20 maja 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy

Dz. U. z 1997 r. Nr 60, poz. 375

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 stycznia 2003 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie rodzajów dokumentacji medycznej służby medycyny pracy oraz sposobu jej prowadzenia i przechowywania

Dz. U. z 2003 r. Nr 37, poz. 328

Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 15 września 1997 r. w sprawie rodzajów dokumentacji medycznej służby medycyny pracy oraz sposobu jej prowadzenia i przechowywania

Dz. U. z 1997 r. Nr 120, poz. 768

Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy

Dz. U. z 1996 r. Nr 69, poz. 332

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu chorób zawodowych, szczegółowych zasad postępowania w sprawach zgłaszania podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzania chorób zawodowych oraz podmiotów właściwych w tych sprawach

Dz. U. z 2002 r. Nr 132, poz. 1115

Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r. o służbie medycyny pracy

Dz. U. z 2004 r. Nr 125, poz. 1317

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy

Dz. U. z 2004 r. Nr 180, poz. 1860

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 28 czerwca 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy

Dz. U. z 2005 r. Nr 116, poz. 972

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 10 kwietnia 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa

Dz. U. z 2003 r. Nr 91, poz. 858

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2005 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy

Dz. U. z 2005 r. Nr 73, poz. 645

Ustawa z dnia 26 lipca 2002 r. o zmianie ustawy - Kodeks pracy oraz zmianie niektórych innych ustaw

Dz. U. z 2002 r. Nr 135, poz. 1146



Ustawa z dnia 24 sierpnia 2001 r. o zmianie ustawy - Kodeks pracy oraz o zmianie niektórych innych ustaw  
Dz. U. z 2001 r. Nr 128, poz. 1405

Ustawa z dnia 14 listopada 2003 r. o zmianie ustawy - Kodeks pracy oraz o zmianie niektórych innych ustaw  
Dz. U. z 2003 r. Nr 213, poz. 2081

Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks Pracy  
Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne  
Dz. U. z 2005 r. Nr 157, poz. 1318

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków ich zatrudniania przy niektórych z tych prac  
Dz. U. z 2004 r. Nr 200, poz. 2047

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom  
Dz. U. z 2002 r. Nr 127, poz. 1092

## PORTUGAL (Portugalia)

Decreto - Lei no. 182/2006 de 6 de Setembro que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído)  
Diário da República, I série, n.º 172, de 6 de Setembro de 2006, p. 6584-6598

## ROMÂNIA (România)

Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot, Hotărârea Guvernului nr. 493/2006  
Monitorul Oficial al României, Nr. 380/03.05.2006, pagina : 00011-00015.

Hotărâre pentru modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă, Hotărârea Guvernului nr. 601/2007  
Monitorul Oficial al României, Nr. 470/12.07.2007, pagina : 00003-00006.

## SLOVENIJA (Slovenia)

Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu  
Uradni list RS št. 7/2001, str. 648–652

Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu  
Uradni list RS št. 17/2006, str. 01536–01540

Popravek predpisa 2006-01-0643  
Uradni list RS št. 18/2006, str. 01723–01723

## SLOVENSKÁ REPUBLIKA (Slovenia)

Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 115/2006 Z.z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku  
Zbierka zákonov č. 115/2006, strana 762, čiastka 47, zo dňa 1.3.2006.

Zákon č. 126/2006 Z.z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov  
Zbierka zákonov č. 126/2006, strana 860, čiastka 52, zo dňa 9.3.2006.

Zákon č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov  
Zbierka zákonov č. 355/2007, strana 2402, čiastka 154, zo dňa 31.7.2007.

## SUOMI (Finlandia)

Valtioneuvoston asetus (831/2005) terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta, annettu Helsingissä 13 päivänä lokakuuta 2005 / Statsrådets förordning (831/2005) om ändring av statsrådets förordning om hälsoundersökningar i arbete som medför särskild fara för ohälsa, given i Helsingfors den 13 oktober 2005  
(SK n. 831, 26/10/2005, p. 4103).

Valtioneuvoston asetus (85/2006) työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvalta vaaroilta, annettu Helsingissä 26 päivänä tammikuuta 2006 / Statsrådets förordning (85/2006) om skydd av arbetstagare mot risker som orsakas av buller, given i Helsingfors den 26 januari 2006  
(SK n. 85, 2/2/2006, p. 303).

## SVERIGE (Suedia)

Sjöfartsverkets föreskrifter och allmänna råd om arbetsmiljö på fartyg (SJÖFS 2005:23)

Arbetsmiljöverkets föreskrifter om buller (AFS 2005:16)

Arbetsmiljöverkets föreskrifter om arbetsplatsens utformning (AFS 2000:42)

Arbetsmiljöverkets föreskrifter om medicinska kontroller i arbetslivet (AFS 2005:6)

Arbetsmiljöverkets föreskrifter om systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:1)

Arbetsmiljöverkets föreskrifter om gravida och ammande arbetstagare (AFS 1994:32)

Arbetsmiljöverkets föreskrifter om användning av personlig skyddsutrustning (AFS 2001:3)

Lag (2004:175) om ändring i sekretesslagen (1980:100)

Lag (1998:531) om yrkesverksamhet på hälso- och sjukvårdens område

Arbetsmiljölöag (1977:1160)

Patientjournalagen (1985:562)

Arbetsmiljöförordning (1977:1166)

## UNITED KINGDOM (Regatul Unit)

The Control of Noise at Work Regulations 2005  
*Statutory Instrument* 2005 No. 1643 of 28 June 2005

The Control of Noise at Work Regulations (Northern Ireland) 2006  
*Statutory Rules of Northern Ireland* 2006 No. 1 of 10 January 2006

The Control of Noise at Work Regulations 2006 (Gibraltar)  
*Gibraltar Gazette* No 3535 of 1 June 2006

## BIBLIOGRAFIE

### Uniunea Europeană

„PPE Guidelines on the application of Council Directive 89/686/EEC of 21 December 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to personal protective equipment” (Orientări privind EIP cu privire la aplicarea Directivei 89/686/CEE a Consiliului din 21 decembrie 1989 privind apropierea legislațiilor statelor membre referitoare la echipamentul individual de protecție)  
Comisia Europeană, Direcția Generală „Întreprinderi și industrie”, 17 iulie 2006  
Site web: [http://ec.europa.eu/enterprise/mechan\\_equipment/ppe/guide.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/ppe/guide.htm)

„European week for safety and health work, 2005” (Săptămâna europeană pentru securitate și sănătate la locul de muncă, 2005)  
Agenția Europeană pentru securitate și sănătate la locul de muncă  
ISBN 92-9191-153-4

„Expert forecast on emerging physical risks related to occupational safety and health” (Previziunile experților privind riscurile fizice legate de securitatea și sănătate la locul de muncă)  
Observatorul Riscurilor – Raport tematic, 2005  
Agenția Europeană pentru securitate și sănătate la locul de muncă  
ISBN 92-9191-165-8

„NoiseChem: An European Commission Research Project on the effects of exposure to noise and industrial chemicals on hearing and balance” (Noisechem: Proiect de cercetare al Comisiei Europene privind efectele expunerii la zgomot și la substanțele chimice industriale asupra auzului și echilibrului)  
D Prasher, T Morata, P Campo, L Fechter, A Johnson, S Lund, K Pawlas, J Starck, W Sulkowski and M Sliwinska-Kowalska.  
„International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health” (Jurnalul Internațional de Medicina Muncii și de Sănătate a Mediului), 2002.

„Noise in figures” (Zgomotul în cifre)  
Observatorul Riscurilor – Raport tematic, 2005  
Agenția Europeană pentru securitate și sănătate la locul de muncă  
ISBN 92-9191-150-X

„OSH in figures: Young workers – Facts and figures” (Securitatea și sănătatea la locul de muncă în cifre: lucrătorii tineri – fapte și cifre)  
Raport al Observatorului European al Riscurilor, 2006  
Agenția Europeană pentru securitate și sănătate la locul de muncă  
ISBN 92-9191-131-3

„Prevention of risks from occupational noise in practice” (Prevenirea riscurilor generate de expunerea la zgomot la locul de muncă în practică) - 2005  
Agenția Europeană pentru securitate și sănătate la locul de muncă  
ISBN: 92-9191-153-4

„Reducing the risks from occupational noise” (Reducerea riscurilor generate de expunerea la zgomot la locul de muncă)  
„European week for safety and health work, 2005” (Săptămâna europeană pentru securitate și sănătate la locul de muncă, 2005)  
Agenția Europeană pentru securitate și sănătate la locul de muncă  
ISBN 92-9191-167-4

Observatorul Riscurilor – Raport tematic: „Noise in figures” (Zgomotul în cifre) – 2005  
Agenția Europeană pentru securitate și sănătate la locul de muncă  
ISBN: 92-9191-150-X

„Code of good practice for implementing “Council Directive 86/188/EEC on the protection of workers from the risks related to exposure to noise at work” in the underground workings of the extractive industries” (Cod de bună practică pentru punerea în aplicare a „Directivei 86/188/CEE a Consiliului privind protecția lucrătorilor de riscurile referitoare la expunerea la zgomot la locul de muncă” în activitățile subterane ale industriilor extractoare)  
Adoptat de SHCMOEI (Comisia pentru securitate și sănătate în domeniul miner și al altor industrii extractoare) în ședința plenară din 20 decembrie 1990  
Doc. nr. 5025/7/89 [EN] din 20 decembrie 1990

### Belgique / België (Belgia)

*Bruit : Stratégie d'évaluation et de prévention des risques*  
J. Malchaire ; A. Piette ; N. Cock.– Belgium Ministère fédéral de l'Emploi et du Travail 1998.– 80 p.

### Česká Republika (Republica Cehă)

Manual prevence v lekárské praxi, Souborne vydání, I. – V. díl, Statní zdravotní ústav

Praha, 1998, ISBN 80-7071-080-2.

Smetana, C. a kol., Hluk a vibrace, Sdělovací technika

Praha 1998, ISBN 80-90-1936-2-5.

### ΚΥΠΡΟΣ (Cipru)

## Danmark (Danemarca)

*Når hørelsen svigter : Om konsekvenserne af hørenedsættelse i arbejdslivet, uddannelsessystemet og for den personlige velfærd*

Udført af det danske Socialforskningsinstitut

Denmark Udført af det danske Socialforskningsinstitut 2003

*Stoji landbruget - er det et problem?*

Tekst: Per Møberg Nielsen.– Denmark AkustikNet A/S, Tryk:

Centraltrykkeriet Skive A/S 2004.

ISBN: 87-91073-17

1. oplag: 10.000 - marts 2004

Website: [www.akustiknet.dk](http://www.akustiknet.dk)

Vejviser til de vigtigste arbejdsmiljøproblemer: ARBEJDSMILJØVEJVISER 42

Arbejdstilsynet.– Denmark Arbejdstilsynet.– 16 p.

## Deutschland (Germania)

*Akustische Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen in Büros*

BAuA, Technik.– Germany BAuA 2003.–

ISBN: 3-88261-402-1

*Akustische Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen in der Produktion*

BAuA, Technik.– Germany BAuA 2003.–

ISBN: 3-88261-403-27

*Anwendungsbeispiele raumakustisch optimierter Fertigungsräume/* Germany HVBG.

BGI 678

*Aufgabenbezogene Beurteilung der beruflichen Belastungen mit Lärm und Vibrationen bei Forstarbeitern*

Neitzel R, Yost M. (2002)

AIHA J 63 (2002) 617-627/

*Auswahl/ Beschaffung leiser Maschinen* FA-Informationsblatt nr 013/

Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungstechnik, Stahlbau (FA MFS).–

Germany FA MSF 2005.– 6

*Berufsbedingte Lärm- und Vibrationsexposition als Herz - Kreislauf-Risikofaktoren*

Idzior-Walus-B (1987)

European heart journal, Band 8 (1987) S. 1040-1046)

*Die kombinierte Wirkung des Lärms und der Ganzkörpervibration auf das*

*Gehör des Landmaschinenfahrers*

Schmidt-M (1992)

Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Band 39 (1992) Nr. 2, S. 43-51 (Abb., Tab.,

12 Lit.)

*Der Mensch im Lärm (Lärm Teil 1)*

Knoch/ Neugebauer.

Germany Verlag Technik & Information, Bochum 2003.

ISBN 3-928535-57-9

*Druckluftdüsen – Anwendungsbeispiele aus der betrieblichen Praxis*

Germany HVBG.

BGI 681

*Einfluss beruflicher Lärm- und Vibrationsbelastung auf die*

*Beschwerdenhäufigkeit*

Metz-A-M; Meister-A (1984)

Zeitschrift: Arbeitsmedizin-Information, Band 11 (1984) NR. 1, S. 14-17

*Einführung in die wichtigsten Grundlagen der Akustik*

I. VEIT.– Germany Vogel Würzburg 1996.

*Extraaurale Wirkung von Erdbaumaschinenlärm unterschiedlicher*

*Tonhaltigkeit isoliert und in Kombination mit Ganzkörperschwingung*

*(Abschlussbericht)* (Report: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und

Arbeitsmedizin

Schust-M; Seidel-H; Seidel-H; u. a. (1997)

Dortmund: Schriftenreihe-Forschung-, Fb 775, Wirtschaftsverl. NW \*

Bremerhaven, 1997, 224 S. (Abb., Tab., Lit.)

ISBN 3- 89701-009-7)

*Extraaurale Wirkung von Erdbaumaschinenlärm unterschiedlicher*

*Tonhaltigkeit - isoliert und in Kombination mit Ganzkörperschwingung*

*Forschungsbericht*

Schust, M., Seidel, H., Seidel, H., Blüthner, R.

(1999)Fb 775 BAuA (1999)

*Gehörschützer-Kurzinformation für Personen mit Hörverlust*

Germany HVBG.

BGI 686

*Grundlagen und Auswahlkriterien zur Schallabsorption*

Germany HVBG.

BGI 674

*Health surveillance for occupational noise exposure in Germany*

Dealt with in: Committee ARBEITSMEDIZIN (Occupational Medicine),

Working Group 2.1 „Noise“

HVBG c/o Berufsgenossenschaft Metall Süd, Mainz, Germany

Issue May 2004

Website: [www.hvbg.de/d/bgz/praeaus/amed/index.html](http://www.hvbg.de/d/bgz/praeaus/amed/index.html)

*Hinweise zur Beschäftigung von hochgradig und an Taubheit grenzend*

*Schwerhörigen und Gehörlosen sowie ihrem Einsatz in Lärmbereichen/*

Germany HVBG 2004.

BGI 896

*Hinweise zur Gestaltung von Kapseln einfacher Bauart*

Germany HVBG.

BGI 789

*Hypothese über die Einschätzung der Belästigung durch gleichzeitig auftre-*

*tende Geräusche und Erschütterungen in Räumen an Bord von Schiffen*

Janssen-J-H (1981)

Zeitschrift: Noise control engineering, Band 16 (1981) Nr. 3, S. 145-150)

Ising/ Sust/ Plath: *Lärmwirkungen: Gehör, Gesundheit, Leistung*

BAuA-Schriftenreihe Gesundheitsschutz 4.

Germany BAuA 2004.

3-88261-434-X

10 Auflage

*Katalog lärmindernder Maßnahmen in der Fertigung – Metallverarbeitung*  
H. Horns, R. Wetschurk.– Germany NW Verlag 1989.  
ISBN: 3-88-341-909-8  
Fa 17

*Kombinationswirkung von Sinus-Ganzkörperschwingungen und  
Lärm verschiedener Bandbreite und Intensität auf die vorübergehende  
Hörschwellenverschiebung beim Menschen*  
Manninen-O (1983) (Zeitschrift: International archives of occupational and  
environmental health  
Band 51 (1983) Nr. 3, S. 273-288)

*Komplexe physische und psychische Reaktion des Organismus auf  
Erdbaumaschinen-Lärm unterschiedlicher psychoakustischer Charakteristik  
isoliert und in Kombination mit arbeitsplatztypischer stochastischer  
Ganzkörperschwingung*  
Projektnummer: F 5113 BAuA (geplantes Ende 31.12.2003)

*Kreislaufveränderungen und Hörschwellenverschiebungen bei Männern unter  
einer komplexen Exposition gegenüber Lärm, Ganzkörperschwingungen,  
Temperaturen und einer psychischen Belastung durch Konkurrenzsituation  
(International archives of occupational and environmental health,  
Manninen-O (1985) Herz-  
Band 56 (1985), Nr. 4, S. 251-274)*

*Kriterien für die betriebliche Lärmprognose – Berechnung des  
Schalldruckpegels in Arbeitsräumen*  
W. Probst.– Germany NW Verlag 1999.  
ISBN 3-89701-341-X  
Fb 841

*Lärm am Arbeitsplatz in der Metall-Industrie/ Germany HVBG.*  
BGI 688

*Lärm, Impulslärm und andere physikalische Faktoren: Kombinierte Wirkung  
auf das Hörvermögen*  
Pekkarinen-J (1995)  
(Zeitschrift: Occupational medicine, Band 10 (1995) Nr. 3, S. 545-559)

*Lärm und Vibrationen am Arbeitsplatz Messtechnisches : Taschenbuch für den  
Betriebspraktiker*  
Germany IfaA 2000.

*Lärmarm konstruieren XVIII – Systematische Zusammenstellung maschinena-  
kustischer Konstruktionsbeispiele*  
P. Dietz, F. Gummersbach.– Germany NW Verlag 2000.  
ISBN 3-87901525-0  
Fb 883

*Lärminderung am Arbeitsplatz (IV) – Beispielsammlung*  
U.J. Kurze et al.– Germany NW Verlag 1992.–  
ISBN: 3-88-314-703-6  
Fa 14

*Lärmmessung im Arbeitsschutz (Lärm Teil 2)*  
G. Neugebauer : B. Morys.– Germany Verlag Technik & Information 2003.–

*Lärmschutz an Maschine und Arbeitsplatz: Vorschriften, technische Regeln,  
Gefährdungsbeurteilung (Rw 30)*  
W. Parthey, H. Lazarus, P. Kurtz.– Germany NW Verlag 2001.

*Occupational exposure to noise: evaluation, prevention and control*  
World Health Organization. Germany Berenice Goeltzer, Colin H. Hansen  
and Gustav A. Sehrndt 2001.  
ISBN 3-89701-721-0 (only in English)

*0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel*  
Jürgen H. Maue.  
Germany Erich Schmidt, Berlin 2003.–  
ISBN 3-503-0747-08

*Präventive Arbeitsschutzstrukturen für Klein- und Mittelbetriebe am Beispiel  
Lärminderung und Ergonomie*  
C. Barth, W. Hamacher, R. Stoll.– Germany NW Verlag 2001.  
3-89701-658-3  
Fb 916

*Schwerhörig durch Arbeitslärm – Hörbeispiele Die Welt mit den Ohren eines  
Schwerhörigen erleben. Audio-CD verdeutlicht Lärmschwerhörigkeit und ihre Folgen*  
BAuA.– Germany BAuA 1999.  
Website: [www.baua.de/news/archiv/pm\\_99/pm106\\_99.htm](http://www.baua.de/news/archiv/pm_99/pm106_99.htm)

*Taschenbuch der technischen: Akustik*  
G. Müller ; M. Möser.– Germany Springer Verlag, Berlin 2003.– 354041242-5  
3. und erw. Auflage

*Technischer und organisatorischer Lärmschutz In: BGIA-Handbuch  
Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz*  
E. Christ.– Germany Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für  
Arbeitsschutz, Sankt Augustin. Erich Schmidt, Bielefeld Loseblatt-  
Ausgaben 36. 1999.–  
Lfg. XII

## EIRE (Irlanda)

Guidelines to the Noise Regulations  
UK HSA 1990.– 8  
Website: [www.hsa.ie/publisher/storefront/product\\_detail.jsp?dir\\_itemID=55](http://www.hsa.ie/publisher/storefront/product_detail.jsp?dir_itemID=55)

## EESTI (Estonia)

## Ελλάδα (Grecia)

## ESPAÑA (Spania)

*Confort acústico: el ruido en oficinas*  
Ana Hernández Calleja.– Spain INSHT.  
Website: [www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_503.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_503.htm)

*Conocimiento, evaluación y control del ruido/* Pedro Miguel Lanas Ugarteburu; Asociación para la Prevención de Accidentes (APA).– Spain APA 2000.– 176 p.  
ISBN: 84-95270-21-8

*El ruido en el ambiente laboral Monografía nº 2/* Instituto de Seguridad y Salud laboral de la Región de Murcia (ISSL).– Spain ISSL.– 125 p.  
Website: [www.carm.es/issl](http://www.carm.es/issl)

*Guía técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de protección individual*  
INSHT.– Spain INSHT .– 52 p.

*Evaluación de la exposición al ruido: Determinación de niveles representativos*  
Antonio Gil Fisa ; Pablo Luna Mendaza.– Spain INSHT.  
Website: [www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_270.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_270.htm)

*Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico*  
Eduardo Gaynés Palou, Asunción Goñi González.– Spain INSHT.  
Website: [www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_287.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_287.htm)

*Protocolos de vigilancia sanitaria específica ruido*  
Comisión de Salud Pública Consejo Inter-territorial del Sistema Nacional de Salud.– Spain Ministerio de Sanidad y Consumo 2000.  
ISBN: 84-7670-578-6  
NIPO: 351-00-020-X  
Depósito Legal: M-50330-2000

*Régimen jurídico del ruido: una perspectiva integral y comparada*  
Arana García, Estanislao; Torres López, María Asunción.– Spain Comares 2004.– 560  
ISBN: 84-844-4895-9  
Estudios de Derecho Administrativo, núm. 14

*Régimen Jurídico de la Contaminación Acústica Con comentarios a la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*  
Antonio Cano Murcia.– Spain Editorial Aranzadi, 12435 0.– 1242  
ISBN: 84-9767-355-7

*Ruido industrial y urbano Paraninfo/*  
Manuel Rejano de la Rosa.– Spain 2000.– 240 p.  
Website: [www.frigorista.com](http://www.frigorista.com)

*Ruido: vigilancia epidemiológica de los trabajadores expuestos*  
Neus Moreno Sáenz, Francisco Marqués Marqués, M<sup>a</sup> Dolores Solé Gómez, José Luis Moliné Marco.– Spain INSHT.  
Website: [www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_193.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_193.htm)

*Ruido y estrés ambiental*  
Clara Martimortugués Goyenechea.– Spain Ediciones Aljibe .– 7,5 <http://www.80mundos.com/familia.asp?IDFAMILIA=3511>

*Videotermiales: evaluación ambiental*  
Paulino Domingo de la Osa.– Spain INSHT.  
Website: [www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_196.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_196.htm)

## France (França)

*Acoustique appliquée – aide mémoire*  
Marcel Val.– France L'Usine Nouvelle – Dunod 2002

*Acoustique industrielle et aéroacoustique*  
Serge Léwy.– France Hermès 2001

*Agents ototoxiques et exposition au bruit*  
INRS.– France INRS 2001.  
TF 103

*Bruit : synthèse des données réglementaires*  
BARBARA J.J.– France Techniques de l'ingénieur. 2002.– 16 p.  
Environnement G 2790 + Doc G 2790

*Bruit : Prévention, maîtrise et contrôle des nuisances sonores*  
France Journal Officiel 34852. 470 p.  
Brochure 1383

*Décibels en sourdine VIDEO*  
INRS.– France INRS 1990.  
VM 0273 - 80,5

*Effet du bruit sur l'homme*  
J. Jouhaneau. - France Techniques de l'ingénieur. 2001.– 15 p.  
Environnement G 2790 + Doc G 2720

*Entre les oreilles, la vie, VIDEO*  
INRS.– France INRS 2000.  
VS 0289 / DV 0289 - 48

*Etude du niveau d'exposition sonore quotidienne des salariés dans quatre activités : travaux de plasturgie, travaux sur machines à bois en atelier, ventre de matériels Hi Fi, vidéo, son, collecte des ordures ménagères (ripeur éboueur)*  
Groupe ergonomie du département Action scientifique en médecine du travail (ASMT) du CISME.  
France Docis ; Centre interservice de santé et de médecine du travail en entreprise (CISME) 1999.– 155 p.  
ASTM 18 / 1999

*Inutile de crier - VIDEO*  
INRS.– France INRS 1987.  
VS 0185 - 48

*Le bon usage du silencieux pour la réduction du bruit : Machines, installations, véhicules Senlis, 21-22 mai 1996 recueil de conférences*  
France Centre technique des industries mécaniques (CETIM) 1997.– 260 p.

*Le bruit: Passeport santé*  
France Caisse centrale de la Mutualité sociale agricole 2000.– 17 p.

*Le bruit : évaluation du risque*  
Comité technique régional du textile, 14 juin 1995  
R. Jayat.– France CRAM Nord Picardie 1995.– 5 p.

*Le diagnostic vibro-acoustique ; une étape fondamentale de la réduction à la source du bruit des machines*

INRS.– France INRS 1998.  
ND 2082

*Les équipements de protection individuelle de l'ouïe*

INRS.– France INRS 2001.  
ED 868

*L'oreille cassée: CD-ROM*

Centre Régional d'Imagerie Cellulaire.  
France Centre Régional d'Imagerie Cellulaire 2002.

*L'oreille interactive: CD-ROM*

Pôle de compétence Bruit.  
France DDASS Savoie 1996.

*Manuel d'acoustique fondamentale*

Michel Bruneau.– France Hermès 1998

*Matériaux acoustiques pour l'industrie*

X. Carniel, B. Corlay, M. Bockhof.  
France CETIM, 2003.

*Mediacoustic: CD-ROM*

01dB Company.– France 01dB Company.

*Méthodologie et réduction du bruit en milieu professionnel : Environnement G 2760*

J.M. Mondot; A.M. Ondet.  
France Techniques de l'ingénieur. 2000.– 12 p.

*Panorama des normes d'acoustique industrielle élaborées dans le cadre de la nouvelle approche*

INRS.– France INRS 1996.  
ND 2018

*Réduire le bruit dans l'entreprise*

INRS.– France INRS 1997  
ED 808

*Réussir un encoffrement acoustique*

INRS.– France INRS 2003.  
ED 107

*Tintamarre: Trois spots sur le bruit. VS 0220, 1994 VIDEO*

INRS.– France INRS 1994.  
VS 0220 - 48

*Traitement acoustique des locaux de travail*

INRS.– France INRS 1997.–  
ED68 & ED69

*Vibrations, propagation, diffusion*

M.Soutif  
France Dunod 1970

*Vos gueules les décibels !. – VIDEO*

INRS.– France INRS 1990.  
VS 0229 - 48

## Italia (Italia)

*Attuazione della valutazione del rischio rumore nei cantieri temporanei o mobili*

P. Nataletti ; A. Callegari ; O. Nicolini.– Italy ISPESL 1998.  
Fogli di informazione ISPESL n.1

*Dal rumore ai rischi fisici: valutazione, prevenzione e bonifica in ambiente di lavoro; rischio ex art. 40 D.Lgs.277/91: un bilancio indicativo dei primi cinque anni di applicazione e proposta normativa" in "Atti del Congresso Nazionale AIDII", Faenza 1997*

F. MERLUZZI.– Italy Regione Emilia-Romagna - Az. USL - ISPESL 1998.

*I rapporti di valutazione del Rumore e vibrazioni negli ambienti di lavoro: dalla valutazione alla bonifica*

P. Nataletti, A.Pieroni, R.Sisto, M.Nesti  
Italy Regione Emilia-Romagna - Az. USL  
ISPESL - AIA-Gaa 1999.

*Il rumore negli ambienti di vita e di lavoro*

S. Curcuruto; P. Nataletti; O. Nicolini.  
Italy EPC Libri 2001.

*La misure dell'esposizione al rumore in agricoltura contenuti, interpretazione et applicazione del D.Lgs 277/91*

CONAMA.– Italy CONAMA 1999.– 82 p.  
Volumetto per i tecnici agricoli

*Linee Guida per la valutazione del rischio rumore negli ambienti di lavoro*

Gruppo di Lavoro nazionale per la predisposizione di procedure operative standardizzate per la valutazione del rischio da rumore e vibrazioni in ambienti di lavoro  
ISPESL.– Italy ISPESL 2003.– 102  
Aggiornate al 1 aprile 2003

Website: [www.ispesl.it/linee\\_guida/fattore\\_di\\_rischio/lineeguidarumore.pdf](http://www.ispesl.it/linee_guida/fattore_di_rischio/lineeguidarumore.pdf)

*Linee Guida per l'applicazione dell'art.41 del Decreto Legislativo 277/91*

ISPESL.– Italy ISPESL  
Website: [www.asl.bergamo.it](http://www.asl.bergamo.it)

*Manuale di acustica*

R.Spagnolo.– Italy UTET, Torino 2001.–

*Rumore: rischi e prevenzione: Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione durante il lavoro*

R.Dubini.– Italy IPSOA 1999.  
"ISL-Igiene & Sicurezza del Lavoro" n.5

*Rumore e vibrazioni Linee guida per la corretta applicazione della legislazione negli ambienti di lavoro*

O. Nicolini; P. Nataletti ; A. Peretti  
Italy Regione Emilia-Romagna - Az. USL  
ISPESL - AIA-Gaa 1999.



*Rumore, vibrazioni, microclima, illuminazione, onde elettromagnetiche -  
Valutazione, prevenzione e bonifica negli ambienti di lavoro*

O. Nicolini; P. Nataletti ; A. Peretti; D. Ferrari.

Italy Regione Emilia-Romagna - Az. USL

ISPESL - INAIL 2002.

### Latvija (Letonia)

*Ar darba vides troksni saistīto risku novērtēšanas un novēršanas vadlīnijas*

Valsts darba inspekcijā.– Latvia Valsts darba inspekcijā 2003.– 47

### Lietuva (Lituania)

### Luxembourg

### Magyarország (Ungaria)

### Malta

### Nederland (Tjārele de Jos)

### Österreich (Austria)

*Gehörschützer*

Sicherheitsinformation der AUVA.– Austria AUVA .– 13 p.

HUB - M 700 - 0502 Aktualisierte Auflage

*Gesetzliche Bestimmungen für Lärmbetriebe*

Sicherheitsinformation der AUVA. Austria AUVA 24

M 019 Sicherheit Kompakt

*Lärm Gefahren ermitteln & beseitigen*

Sicherheitsinformation der AUVA.– Austria AUVA .– 9 p.

HUB E 8 1103 Auflage EVALUIERUNG

### Polska (Polonia)

*Dźwięk i jego percepcja: Aspekty fizyczne i psychoakustyczne*

E. Ozimek

Poland PWN Poznań 2002.–

*Metody aktywnej redukcji hałasu*

Z. Engel, G. Makarewicz, L. Morzynski, W. Zawieska.

Poland CIOP-PIB 2001.

*Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem*

Z. Engel

Poland PWN Warszawa 2001.–

*Ocena ryzyka zawodowego Podstawy metodyczne*

Poland CIOP-PIB 2004.

*Percepcja dźwięku przy prawidłowym i uszkodzonym funkcjonowaniu ucha  
wewnętrznego*

J. Zera.

Poland CIOP-PIB 2001.

*Zasady użytkowania ochronników słuchu na hałaśliwych stanowiskach  
pracy*

E. Kotarbinska.

Poland CIOP-PIB 2001

### Portugal (Portugalia)

### Slovenija (Slovenia)

### Slovenská Republika (Slovacia)

### Suomi (Finlanda)

### Sverige (Suedia)

*För utbildning och praktisk bullerdämpning (CD Rom)*

Prevent, Art. Nr 772; ISBN: 91-7522-919-6

*Fight the Noise : examples of methods and solutions within companies and  
institutions in Sweden/ The Sweddish Work Environment Fund.– Sweden The*

Sweddish Work Environment Fund 1990.

*Farligt buller i jordbruket/ Kurt Öberg, Claes Jonsson, Olle Norén.– Sweden JTI*

– Institutet för jordbruks- och miljöteknik 2003.– 40 p.

JTI-rapport, Lantbruk & Industri, 317

*Farligt buller i jordbruket - Enkätundersökning och Pilotstudie för bullermät-  
ning Citera oss gärna, men ange källan*

Kurt Öberg - Claes Jonsson - Olle Norén.

Sweden JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik 2003.

ISSN: 1401-4963

*Noise, Analysis and solutions (CD english and swedish/)*

PREVENT.– Sweden PREVENT.

SEK 295

*Buller och bullerbekämpning*

Arbetsmiljöverket, best. nr H3

ISBN 91-7464-414-9

<http://www.av.se/webbshop/produktlista.asp?kID=9&skID=51>

### United Kingdom (Regatul Unit)

*Acoustics and Noise Control*

B J Smith, R J Peters and S Owen.

UK Longman 1995

*Acoustics for You*

J Prout, and G Bienvenue

UK Robert E. Krieger Publishing Co 1990

*A Guide to Exposure to Noise in the Entertainment Industry*

HSA.– UK HSA .– 8 p.

[http://www.hsa.ie/publisher/storefront/product\\_detail.jsp?dir\\_itemID=14](http://www.hsa.ie/publisher/storefront/product_detail.jsp?dir_itemID=14)*Controlling noise at Work. The Control of Noise at Work Regulations 2005.*

Guidance on Regulations L108

ISBN 0 7176 6164 4 - HSE 2005 Available from HSE Books.

*Engineering Noise Control Theory and Practice (Second Edition)*

DA Bies &amp; C H Hansen.

UK E and FN Spon 1996.

*Foundations of Engineering Acoustics*

F Fahy

UK Academic Press 2000

*Fundamentals of Acoustics*

L Kinsler, A Frey, A Coppens, and J Sanders

UK Wiley 1999

*Noise at Work: Guidance for employers on the Control of Noise at Work Regulations 2005*

Leaflet INDG362(rev1)

ISBN 0 7176 6165 2 – HSE 2005 Available from HSE Books.

*Noise Control in Industry*

Sound Research Laboratories.

UK E and FN Spon.

*Perceptual consequences of cochlear damage*

B.C.J. Moore.

UK OXFORD 1995.

*Proposal for new Control of Noise at Work.*

Regulations implementing the Physical agents (Noise) Directive (2003/10/EC)

Consultative document 2004.

CD196 C50 04/04

Website: [www.hse.gov.uk/condocs/](http://www.hse.gov.uk/condocs/)*Protect your hearing or lose it!*

Pocket card (INDG363(rev1))

ISBN 0 7176 6166 0 - HSE 2005 – available from HSE books.

*Sound solutions: Techniques to reduce noise at work*

HSE Books.

UK HSE Books 1995.

ISBN 0717607917

*Woods Practical Guide to Noise Control*

Ian Sharland.

UK Wood Acoustics, 1979.

**Alte țări din afara UE****Canada***Réduire le bruit en milieu de travail*

Canada CSST 2002.

DC 300-304

**Elveția***Call centres – A measurement headache*

Institute of Acoustics Publication.– Institute of Acoustics Publication 2003.

no. 1178

*Chemical exposure as a risk factor for hearing loss*T. Morata.– *Journal of the Occupational and Environmental Medicine* 2003.

45, 675 – 682

*Dangers du bruit pour l'ouïe à l'emplacement de travail*

Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents SUVA

Switzerland SUVA 1997.

*Engineering Noise Control*

D.A.Bies &amp; C.H. Hansen.- 1998.

*Industrielle Raumakustik*

W. Lips.

Switzerland Schweizerische Unfallversicherungsanstalt

(SUVA) 1989.

*Musique et troubles de l'ouïe : 13<sup>ème</sup> édition*

SUVA.

Switzerland SUVA 2001.– 15 p.

84001.f.

*The role of otoacoustic emission in screening and evaluation of noise damage*

"Am. J. Ind. Med." n°37 (1): 112 – 120

D. Prasher; W. Sulkowski.– 2000.

**SUA***An Introduction to psychology of hearing*

B.C.J. Moore

Academic Press 2003

*Handbook of Noise Control*

C.M.Harris

USA Mc Graw-Hill 1979

*Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control**Third Edition* - Acoustical Society of America

USA C Harris 1998

*Noise and hearing conservation manual*

American Industrial Hygiene Association. – USA

E Berger, W Ward, J Morrill, L Royster - 1986

### *Noise and Vibration Control*

L.L. Beranek.

USA Institute of Noise Control Engineering, 1998.

### *Noise and Vibration Control*

Institute of Noise Control Engineering.

USA Leo Beranek 1988.

### *Sound and Hearing*

S. S. Stevens, F. Warshofsky

Life Science Library 1972

### *The Noise Manual, Fifth Edition*

American Industrial Hygiene Association.– USA

E Berger, L Royster, J Royster, D Driscoll, and M Layne, 2000.

## Instituții internaționale

### Organizația Mondială a Sănătății

*„Occupational exposure to noise: evaluation , prevention and control”*

*(Expunerea la zgomot la locul de muncă: evaluare, prevenire și control)*

Organizația Mondială a Sănătății / Institutul Federal pentru securitate și sănătate la locul de muncă

B Goelzer, C Hansen, G Sehrndt 2001.

### Concawe

*„Factors potentially affecting the hearing of petroleum industry workers”*

*(Factorii care pot afecta auzul lucrătorilor din industria petrolieră)*

P. Hoet; M. Grosjean; C. Somaruga - Grupul privind gestionarea sănătății al

Concawe (Conservarea aerului și apei pure în Europa)

CONCAWE – Bruwwels 2005.

## Site-uri web

### Uniunea Europeană

Site web al Direcției Generale „Ocuparea forței de muncă, afaceri sociale și egalitate de șanse”

Unitatea „Sănătate, securitate și igienă la locul de muncă”:

[http://ec.europa.eu/employment\\_social/health\\_safety/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/employment_social/health_safety/index_en.htm)

Site web al Direcției Generale „Întreprinderi și industrie”:

[http://ec.europa.eu/enterprise/mechan\\_equipment/ppe/index.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/ppe/index.htm)

Agenția Europeană pentru securitate și sănătate la locul de muncă (UE):

<http://osha.europa.eu/>

Statistici și cifre:

[http://ec.europa.eu/employment\\_social/health\\_safety/statistics\\_en.htm](http://ec.europa.eu/employment_social/health_safety/statistics_en.htm)

EUR-LEX (UE):

<http://eur-lex.europa.eu/>

Documente și publicații:

[http://ec.europa.eu/employment\\_social/health\\_safety/docs\\_en.htm](http://ec.europa.eu/employment_social/health_safety/docs_en.htm)

Accidente de muncă și probleme de sănătate legate de muncă:

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product\\_details/publication?p\\_product\\_code=KS-BP-02-002-3A](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS-BP-02-002-3A)

Date privind accidentele de muncă și bolile profesionale:

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/health/health\\_and\\_safety\\_at\\_work/database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/health/health_and_safety_at_work/database)

Accidente de muncă în UE în 1998-1999:

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product\\_details/publication?p\\_product\\_code=KS-NK-01-016](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS-NK-01-016)

Probleme de sănătate legate de muncă în UE în 1998-1999:

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product\\_details/publication?p\\_product\\_code=KS-NK-01-017](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS-NK-01-017)

Asociația Europeană de Acustică (UE)

<http://www.eaa-fenestra.org/>

„Hear-it” ( UE ):

<http://www.hear-it.org>

### Belgique / België (Belgia)

Institut pour la prévention, la protection et le bien-être au travail PREVENT. ( BE )

<http://www.prevent.be>

Le Ministère fédéral de l'Emploi et du Travail. (BE)

<http://www.meta.fgov.be/>

Comité national d'action pour la sécurité et l'hygiène dans la construction CNAC (BE)

<http://www.cnac.be>

Institut National de Recherche sur les conditions de travail INRCT (BE)

<http://www.inrct.be>

### Česká Republika (Republica Cehă)

Výzkumný ústav bezpečnosti práce - VUVB (CZ)

<http://www.vubp.cz>

Centrum hygieny práce e memoci z povolani (CZ)

<http://www.szu.cz/chpnp/>

Centrum informaci a vzdelavani ochrany prace - CIVOP (CZ)

<http://www.civop.cz>

Statni zdravotni ustav - SZU (CZ)

<http://www.szu.cz>

Statni zdravotni ustav/Centrum pracovniho lekarstvi

<http://www.szu.cz>

Vyzkumny ustav bezpecnosti práce

<http://www.vubp.cz>

Oborovy portal bezpecnosti a ochrany zdravi při práci

<http://www.bozpinfo.cz>

Ceska akusticka spolecnost

<http://www.czakustika.cz>

### ΚΥΠΡΟΣ (Cipru)

### Danmark (Danemarca)

Arbejdstilsynet. (DK)

<http://www.arbejdstilsynet.dk/>

Arbejdsulykker. (DK)

<http://www.arbejdsulykker.dk/>

Arbejdsmiljøinstituttet - AMI (DK)

<http://www.ami.dk>

### Deutschland (Germania)

Aktion „Schluss mit Lärm!”

[www.schluss-mit-laerm.de](http://www.schluss-mit-laerm.de)

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). (DE)

<http://www.baua.de>

BürgerportalArbeitsschutz NRW. (DE)

<http://www.arbeitsschutz.nrw.de/>

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG). (DE)

<http://www.hvbg.de/>

<http://www.bg-laerm.de>

Informationen der Bundesländer

<http://lasi.osha.de/de/gfx/index.php>

[http://bb.osha.de/de/gfx/good\\_practice/gefaehrdungskategorien.php](http://bb.osha.de/de/gfx/good_practice/gefaehrdungskategorien.php)

Jugend will sicher leben (DE)

<http://www.jugend-will-sich-erleben.de/>

Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin - BGFA (DE)

<http://www.bgfa.ruhr-uni-bochum.de>

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz - BGIA (DE)

<http://www.hvbg.de/d/bia/index.html>

## Eire (Irlanda)

Health and Safety Authority (HSA). (IR)

<http://www.hsa.ie>

## Eesti (Estonia)

## Ελλάδα (Grecia)

Elliniko Institutoyto Yghienis Kai Asfaleias Tis Erghasias - ELINYAE (GR)

<http://www.elinyae.gr>

## España (Spania)

Instituto Nacional De Seguridad E Higiene En El Trabajo (INSHT). (ES)

<http://www.mtas.es/insht/>

Instituto de Acústica (ES)

<http://www.ia.csic.es/index.htm>

<http://www.ruidos.org/>

Asociacion de Mutuas de Accidentes de Trabajo - AMAT (ES)

<http://www.amat.es>

Asociacion para la prevencion de accidentes - APA (ES)

<http://www.apa.es>

Recursos sindicales de CC.OO. - ISTAS (ES)

<http://www.istas.net/sl/rs/cuers.htm>

Unión General de Trabajadores (UGT). (ES)

<http://www.ugt.es/>

## France (Franța)

Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). (France)

<http://www.inrs.fr>

Société Française d'acoustique. (France)

<http://www.sfa.asso.fr/>

Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit. (France)

<http://www.infobruit.org/>

Audition Info. (France)

<http://www.audition-info.org/>

Association de prevention des traumatismes auditifs. (France)

<http://audition-prevention.org/site/sommaire.html>

Agence National pour l'Amélioration des Conditions de Travail - ANACT (FR)

<http://www.anact.fr>

Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux

publics - OPPBTP (FR)

<http://www.oppbtp.fr>

## Italia (Italia)

Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro. (ISPESL) (IT)

<http://www.ispesl.it>

Associazione Italiana fra Addetti alla Sicurezza - AIAS (IT)

<http://www.aias-sicurezza.it>

Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro -

INAIL (IT)

<http://www.inail.it>

## Latvija (Letonia)

## Lietuva (Lituania)

SODRA (LT)

<http://www.sodra.lt>

## Luxembourg

Association d'Assurance contre les Accidents - AAA (LUX)

<http://www.aaa.lu>

## Magyarország (Ungaria)

Munkavedelmi Kutatási Kozalapitvány - MKK (HU)

<http://www.mkk.org.hu>

## Malta

## Netherland (Țările de Jos)

Nederlands Centrum voor Beroepsziekten - NCVB (NL)  
<http://www.beroepsziekten.nl>

TNO Arbeid (NL)  
<http://www.nia.tno.nl>  
<http://www.tno.nl>

## Österreich (Austria)

Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA). ( Austria ):  
<http://www.auva.or.at>

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA). ( Austria )  
<http://www.bmwa.gv.at/>

## Polska (Polonia)

Centralny Instytut Ochrony Pracy (Central Institute for Labour Protection – National Research Institute) - CIOP (PL)  
<http://www.ciop.pl>

## Portugal (Portugalia)

Centro Nacional de protecção contra os riscos profissionais - CNPRP (PT)  
<http://www.seg-social.pt>

Instituto para Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - ISHST (PT)  
<http://www.idict.gov.pt>

Instituto Superior Tecnico - IST (PT)  
<http://www.ist.utl.pt>

## Slovenija (Slovenia)

Zavod Republike Lovenije za Varstvo pri delu - ZVD (SI)  
<http://www.zvd.si>

## Slovenská Republika (Slovakia)

## Suomi (Finlanda)

Työterveyslaitos (Finnish Institute of Occupational Health, FIOH) (FI)  
<http://www.occuphealth.fi/>  
<http://www.ttl.fi>

## Sverige (Suedia)

Arbetslivsinstitutet - NIWL (SE)  
<http://www.niwl.se>  
<http://www.arbetslivsinstitutet.se>

Arbetsmiljöverket – SWEDISH WORK ENVIRONMENT AUTHORITY (SE)  
<http://www.av.se>

## United Kingdom (Regatul Unit)

Health and Safety Executive (HSE). (UK)  
<http://www.hse.gov.uk>

Health and Safety Laboratory HSL (UK)  
<http://www.hsl.gov.uk>

Health and Safety Executive - Northern Ireland. (UK)  
<http://www.hseni.gov.uk/>

RNID ( UK )  
<http://www.rnid.org.uk/>

Office of Public Sector Information (OPSI) ( UK )  
<http://www.opsi.gov.uk/>

Centre for Occupational and Environmental Health (University of Manchester)  
[http://www.coeh.man.ac.uk/teaching\\_learning/resources/nihl.php](http://www.coeh.man.ac.uk/teaching_learning/resources/nihl.php)

Department for Trade and Industry – Noise emission standards for outdoor machinery  
<http://www.dti.gov.uk/strd/outdoors.html>

TUC. (UK)  
<http://www.tuc.org.uk/>

Association of Noise Consultants  
<http://www.association-of-noise-consultants-co-uk>

Faculty of Occupational Medicine  
<http://www.facocmed.ac.uk>



## Alte țări din afara UE

### Elveția

Schweizerische Unfallversicherunganstalt - SUVA (CH)  
<http://www.suva.ch>

Cercle Bruit (CH)  
<http://www.cerclebruit.ch/>

### Instituții internaționale

Organizația Internațională a Muncii  
<http://www.ilo.org/>  
<http://www.ilo.org/public/english/publication.htm>  
[http://www.itcilo.org/pub/page\\_main.php?VersionID=2&ContentTypeID=84](http://www.itcilo.org/pub/page_main.php?VersionID=2&ContentTypeID=84)

Organizația Mondială a Sănătății  
<http://www.who.int/en/>

Informații rapide privind zgomotul și vibrațiile  
<http://www.noisenet.org/>

Audition-info.org  
[www.audition-info.org](http://www.audition-info.org)

Organisation mondiale de la santé - Bureau régional de l'Europe -  
Programme Bruit et santé  
[www.euro.who.int/Noise](http://www.euro.who.int/Noise)

Concawe  
<http://www.concawe.org/Content/Default.asp?PageID=3>

## Anexa III

### EXPERTI CARE AU PARTICIPAT LA ELABORAREA ACESTUI GHID

#### Grupul de lucru ad-hoc „Ghidul privind zgomotul”

DI Mario ALVINO (Președinte)  
 MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI  
 Via Fornovo 8  
 IT - 00192 ROMA  
 Tel.: +39 (06) 36 75 42 91  
 Fax : +39 (06) 36 75 48 86  
 E-mail: [Malvino@welfare.gov.it](mailto:Malvino@welfare.gov.it)

DI Sven BERGTRÖM  
 LANDSORGANISATIONEN  
 Barnhusgatan 18  
 S - 105 53 STOCKHOLM  
 Tel.: +46 (08) 79 62 654  
 Fax : +46 (08) 79 62 549  
 Email: [Sven.Bergstrom@lo.se](mailto:Sven.Bergstrom@lo.se)

Dna Mirjam CORONEL-TIMMERMANS  
 Coordinator  
 ARBO CONVENANT ORKESTEN  
 Sarphatikade 13  
 NL- 1017 WV AMSTERDAM  
 Tel: + 31 (020) 6277952  
 Fax: + 31 (020) 4226913  
 Email: [mcoronel@orkestengehoor.nl](mailto:mcoronel@orkestengehoor.nl)

Mrv Thomas DAYAN  
 Fédération Internationale des Musiciens  
 Secrétaire général adjoint  
 21 bis, rue Victor Massé  
 F – 75009 PARIS  
 Tel: + 33 (0) 145 263 123  
 Fax: +33 (0) 145 263 157  
 E-mail: [thomas.dayan@fim-musicians.com](mailto:thomas.dayan@fim-musicians.com)

DI Ignacio DE PABLOS  
 PSA PEUGEOT CITROËN  
 Avenida De Citroën s/n  
 E - 36210 VIGO  
 Tel.: +34 (986) 21 59 58  
 Fax : +34 (986) 21 60 76  
 E-mail: [ignacio.depablos@mpsa.com](mailto:ignacio.depablos@mpsa.com)

DI Angel CARCOBA  
 CC.OO. CONFEDERACION SINDICAL DE COMISIONES  
 OBRERAS  
 C/. Fernández Hoz 12  
 E - 28010 MADRID  
 Tel.: +34 (91) 70 28 067  
 Fax : +34 (91) 31 04 804  
 Email: [acarcoba@ccoo.es](mailto:acarcoba@ccoo.es)

Dna Pauline DALBY  
 BRITISH MUSICIANS' UNION  
 Health and Safety Officer  
 60/62 Clapham Road  
 UK- LONDON SW9 OJJ  
 Tel: + 44 20 7840 5516  
 Fax: + 44 20 75829805  
 Email: [pd1@musiciansunion.org.uk](mailto:pd1@musiciansunion.org.uk)

Dna Anita DEBAERE  
 Director  
 PEARLE  
 Saintctelettesquare, 19/6  
 B – 1000 BRUSSELS  
 Tel: + 32 (02) 203 62 96  
 Fax: + 32 (02) 201 17 27  
 Email: [pearle@vdponline.be](mailto:pearle@vdponline.be)

DI Frank GAMBELLI  
 UNION DES INDUSTRIES ET METIERS  
 DE LA METALLURGIE  
 56, avenue de Wagram  
 FR - 75854 PARIS cedex 17  
 Tel.: +33 611 01 59 50  
 Fax : +33 (01) 40542013  
 E-mail: [fgambelli@uimm.com](mailto:fgambelli@uimm.com)

Dr. Christoph HECKER  
SÜDDEUTSCHE METALL  
BERUFGENOSSENSCHAFT  
Wilhelm-Theodor- Römheld-Str. 15  
D - 55130 MAINZ  
Tel.: +49 (61) 31 80 23 01  
Fax : +49 (61) 31 80 25 54  
E-mail: [christoph.hecker@smbg.de](mailto:christoph.hecker@smbg.de)

DI Giovanni MONTI  
AMMA  
Via Vela 17  
IT – 10128 TORINO  
Tel.: +39 (011) 57 18 210  
Fax : +39 (011) 57 18 217  
E-mail: [monti@amma.it](mailto:monti@amma.it)

DI Dariusz PUTO  
CENTRAL INSTITUTE FOR  
LABOUR PROTECTION –  
National Research Institute  
Czerniakowska 16  
PL - WARSAW  
Tel.: +48 (504) 16 01 05  
Email: [putek@ciop.pl](mailto:putek@ciop.pl)

DI Lothar SCHMIDT  
BAYER INDUSTRY SERVICES GmbH & Co. OHG  
Gebäude H1, Raum 511  
DE- 51368 LEVERKUSEN  
Tel.: +49 (0) 214 30 57 579  
Fax : +49 (0)214 30 61 131  
Email: [lothar.schmidt.ls@bayerindustry.de](mailto:lothar.schmidt.ls@bayerindustry.de)

DI Roger SUTTON  
Research Officier  
General Federation of Trade Unions  
Educational Trust (GFTU)  
Central House, Upper Woburn Place  
UK – LONDON WC1H 0HY  
Tel: +44 (20) 7387 2578  
E-mail : [roger@gftu.org.uk](mailto:roger@gftu.org.uk)

DI Bob KONING  
VNO-NCW  
Postbus 93002  
12 Bezuidenhoutseweg  
NL-2509 AA DEN HAAG  
Tel.: +31 (70) 34 90 349  
Fax : +31 (70) 34 90 300  
E-mail : [koning@vno-ncw.nl](mailto:koning@vno-ncw.nl)

DI Gedimas MOZURA  
LITHUANIAN LABOUR FEDERATION  
Gelvonu 68 – 52  
LT - 07141 VILNIUS  
Tel.: +370 (5) 27 80 298  
Fax : +370 (5) 23 12 029  
Email: [g.mozura@vpb.lt](mailto:g.mozura@vpb.lt)

DI Marc SAPIR  
ETUI-REHS  
Bd du Roi Albert II, 5 bte 5  
B – 1210 BRUXELLES  
Tel.: +32 (2) 224.05.55  
Fax : +32 (2) 224.05.61  
Email: [msapir@etuc.org](mailto:msapir@etuc.org)

DI Hans SCHUTT  
Contacttorgan van Nederlandse Orkesten  
Herengracht, 174  
NL – BR AMSTERDAM  
Tel: 31 (20) 620 90 00  
Fax: 31 (20) 421 65 85  
E-mail: [hans@vnt.nl](mailto:hans@vnt.nl)

DI Peter ZATKOVIC  
REGIONAL PUBLIC HEALTH OFFICE  
Ruzinovska 8  
SK- 820 09 BRATISLAVA  
Tel.: +421 (2) 48 28 11 15  
Email: [peter.zatkovic@szuba.sk](mailto:peter.zatkovic@szuba.sk)

## Consultanți

P. CANETTO  
INRS  
Avenue de Bourgogne  
B.P. n° 27  
F - 54501 VANDOEUVRE Cedex  
Tel.: +33 (3) 83 50 98 44  
Fax : +33 (83) 50 20 93  
E-mail : [pierre.canetto@inrs.fr](mailto:pierre.canetto@inrs.fr)

Dna Marie-Amélie BUFFET  
Project manager  
EUROGIP  
55 rue de la Fédération  
F - 75015 PARIS  
Tel: + 33 1 40 56 30 40  
Fax: + 33 1 40 56 36 66  
Email: [buffet.eurogip@inrs.fr](mailto:buffet.eurogip@inrs.fr)

## Comisia Europeană

DI Angel FUENTE MARTIN  
DG Employment, Social Affairs and Equal Opportunities (DG  
Ocuparea forței de muncă, afaceri sociale și egalitate de șanse)  
Unit EMPL F/4 "Health, Safety and Hygiene at Work"  
(Unitatea EMPL F/4 Sănătate, securitate și igienă la locul de  
muncă) Jean MONNET building  
Office EUFO 2/2176  
L – 2920 LUXEMBOURG  
Tel: (+352) 4301 32739  
Fax: (+352) 4301 34259  
E-mail: [angel.fuente-martin@ec.europa.eu](mailto:angel.fuente-martin@ec.europa.eu)

DG Employment, Social Affairs and Equal Opportunities  
Unit "Health, Safety and Hygiene at Work"  
E-mail: [empl-f4-secretariat@ec.europa.eu](mailto:empl-f4-secretariat@ec.europa.eu)



Comisia Europeană

**Ghid de bune practici fără caracter obligatoriu, pentru punerea în aplicare a Directivei 2003/10/CE „Zgomotul la locul de muncă”**

Luxemburg: Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene

2009 – 169 p. – 21 x 29,7 x cm

ISBN 978-92-79-11355-0

doi 10.2767/37707

Prezenta publicație este disponibilă în format tipărit în limbile engleză, franceză și germană și în format electronic în toate limbile oficiale ale UE.





## **Cum vă puteți procura publicațiile Uniunii Europene?**

### **Publicații de vânzare:**

- prin EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- de la librăria pe care o frecvențați, menționând titlul, editura și/sau numărul ISBN;
- contactând direct unul dintre agenții noștri de vânzări. Puteți obține datele de contact ale acestora vizitând <http://bookshop.europa.eu> sau trimițând un fax la +352 2929-42758.

### **Publicații gratuite:**

- prin EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- la reprezentanțele sau delegațiile Comisiei Europene. Puteți obține datele de contact ale acestora vizitând <http://ec.europa.eu/> sau trimițând un fax la +352 2929-42758.

Vă interesează **publicațiile** Direcției Generale Ocuparea Forței de Muncă,  
Afaceri Sociale și Egalitate de Șanse ?

Le puteți descărca sau vă puteți abona gratuit online la:

<http://ec.europa.eu/social/publications>

Sunteți de asemenea invitat să vă abonați pentru a putea primi buletinul informativ  
electronic *Europa socială* al Comisiei Europene în mod gratuit la

<http://ec.europa.eu/social/e-newsletter>

<http://ec.europa.eu/social/>



Oficiul pentru Publicații

ISBN 978-92-79-11355-0



9 789279 113550