



Latvijas Arodslimību  
Ārstu biedrība

RSU Darba un vides  
veselības institūts



# VADLĪNIJAS

## trokšņa radīto veselības traucējumu agrīnai identifikācijai un diagnosticēšanai



Eiropas Darba Drošības  
un Veselības  
Aizsardzības aģentūra

Materiāls sagatavots ar Eiropas Darba Drošības un Veselības aizsardzības aģentūras atbalstu Eiropas Nedēļas 2005 „Ierobežo Troksni!”, ietvaros.



## Kas ir troksnis?

Troksnis ir nevēlama skaņa, kas cilvēkam ir kaitinoša, traucējoša un var izraisīt dzirdes traucējumus. Skaņa tiek definēta kā jebkura spiediena starpība, kuru spēj uztvert cilvēka dzirdes orgāni.

## Kas ir decibels?

Cilvēka dzirde var uztvert spiediena izmaiņas, kuras atrodas robežās no  $10^5$  līdz  $10^2$  paskāliem, bet šī spiediena mērvienību skala ir neērta lietošanā un var tikt uztverta subjektīvi, tāpēc par skaņas mērvienību tiek pieņemts **decibels** (dB). Nulle decibeli ir visvājākā skaņa, ko cilvēks spēj saklausīt. Skaņai palielinoties līdz 1dB, to tikpat kā nav iespējams dzirdēt, bet 3 dB stipru skaņu mēs skaidri spējam saklausīt. Skaņas izraisīta sāpju robeža atrodas 120-130 dB intervālā.

### Troksņa līmeņi dažādās situācijās

Trokšņa līmenis, dB(A)	Trokšņa avots
10	Lapu čabēšana
30	Čukstēšana
40	Mājas miers
60	Sarunvaloda
80	Ražošanas ceļš
110	Motorzāģis, urbjmašīna
140	Reaktīvā lidmašīna

## Kādas ir trokšņa īpatnības ?

Darba vidē parasti ir vairāki trokšņa avoti, kas kopā var radīt paaugstinātu trokšņa līmeni. Piemēram, ražošanas telpā ir divi darba galdi, un katrs no tiem rada 80 dB lielu troksni darba vidē, kopējais trokšņa līmenis ražošanas telpā - 83 dB. Palielinājums par katriem 3 dB nozīmē enerģijas daudzuma dubultošanos, bet samazinājums par 3 dB nozīmē skaņas enerģijas samazināšanos uz pusi.

***Ja troksnis palielinās par 3 dB, tad dzirdes piepūle tiek dubultota. Tāpēc pat nelielam stipra trokšņa līmeņa samazinājumam ir liela nozīme.***

Darba vidē, kur troksni rada vairākas iekārtas, kas katra rada ļoti atšķirīgus trokšņa līmeņus, noteicošais trokšņa avots būs tā iekārta, kas rada visaugstāko trokšņa līmeni. Piemēram, strādājot diviem darbgaldiem, no kuriem viens rada 100 dB troksni, bet otrs – 75 dB, darba vidē esošais trokšņa līmenis būs vienāds ar 100 dB (ir dzirdams tikai viens, tas, kurš rada lielāku troksni).



## Kas ir frekvence?

Par frekvenci sauc akustiskā spiediena svārstību skaitu sekundē, ko mēra hercos (Hz), vai periodos sekundē.

Cilvēka dzirde ir spējīga uztvert skaņas vai trokšņus frekvenču intervālā no 20 līdz 20000 Hz. Skaņas, kuras ir zemākas par 20 Hz tiek sauktas par infraskaņu, bet skaņas ar frekvenci, kura augstāka par 20000 Hz – par ultraskaņu.

Cilvēka dzirde slikti uztver skaņas, kuru frekvence ir ļoti zema vai ļoti augsta (31,5; 63; 125; 250; 500; 8000 un 16000 Hz) un otrādi, ļoti labi tiek uztvertas skaņas, kuru frekvence ir vidēja (1000, 2000 un 4000 Hz).

Tas nozīmē, ka ļoti zemu frekvenču skaņa, saukta arī par zemu skaņu, tiek subjektīvi uztverta ar daudz zemāku intensitāti, nekā tā ir patiesībā. Tas pats notiek, ja skaņa ir ar ļoti augstu frekvenci (ļoti augsta skaņa). Vidējo un augsto frekvenču skaņas (atbilstoši vidējās un augstās skaņas), turpretī, mēs uztveram ar lielāku intensitāti, nekā tā ir patiesībā. Praksē tas nozīmē, ka dzirde darbojas tādā veidā, it kā gribētu mūs aizsargāt no akustiskās agresijas, uztverot skaņas signālu kā trausmes vai aizsardzības mehānismu.

Cilvēka dzirdes skaņas uztvere, kura realizējas selektīvi atkarībā no frekvences, tiek definēta kā **fizioloģiskā uztvere**.

Ja ar trokšņa mēraparatūru var troksni izmērīt tieši tāpat kā to uztver cilvēka dzirde, tad mēraparatūra ir graduēta mērījumiem fizioloģiskās uztveres līmenī.

Visuniversālākā fizioloģiskās cilvēka dzirdes skaņas uztveres atbilstības skala ir tā saucamā atbilstības skala A, ar kuras palīdzību tiek mērīts vispārējais trokšņa līmenis, un to apzīmē – dB(A).

## Kādi ir trokšņa veidi?

Atkarībā no to ilguma laikā, troksnis var būt pastāvīgs, mainīgs un impulsveida (sitien trokšņi).

**Pastāvīgs troksnis** – trokšņi, kuri, neņemot vērā savas intensitātes izmaiņas, pastāv ilgā laika posmā, piemēram, tādi, kurus rada mehānismi, kas tiek darbināti ar elektromotoriem: dzirnavas, apkures katli u.c.

**Mainīgs troksnis** – troksnis darba vidē mainās ar dažādiem pārtraukumiem un izmaiņas vērojamas plašā frekvenču spektra diapazonā (> 5 dB), piemēram, ķēžu zāģa, pneimatiskā urbja darbība u.c. Pie mainīgiem trokšņiem pieder arī impulsveida troksnis.

**Impulsveida** jeb **sitienu trokšņi** ir tādi trokšņi, kuriem ir ļoti augsts intensitātes līmenis, bet kurš ātri samazinās un izzūd ļoti īsā laika intervālā, un nākošais skaņas enerģijas maksimums neparādās līdz nākošajai darbībai: piemēram, saspiesta gaisa blīkšķi, šaujamoieroču radītais troksnis, preses triecieni, āmura sitieni, u.c.

**Trokšņa nelabvēlīgo iedarbību uz cilvēka organismu nosaka skaņas intensitāte jeb skaļums darba vidē, frekvence, periodiskums (cik bieži ir troksnis - svarīgi impulsveida trokšņa gadījumos) un ilgums (cik ilgi ir trokšņa iedarbība) darba dienas laikā.**



### **Kā troksnis tiek noteikts darba vidē?**

Darba aizsardzības likums nosaka, ka visos uzņēmumos darba vietās ir jāveic riska faktoru novērtēšana. Parasti to veic darba aizsardzības speciālists, kas vismaz reizi gadā novērtē konkrētās darba vietas un atzīmē darba vietā esošos riska faktorus, kuru skaitā var būt arī troksnis. Gadījumos, kad troksnis darba vietā var radīt paaugstinātu risku darbinieku veselībai, tiek veikti trokšņa līmeņa mērījumi.

### **Kā troksnis darba vidē tiek mērīts?**

Trokšņa līmeņa mērīšanai izmanto integrētos skaņas līmeņa mērītājus vai trokšņa dozimetrus. Pirms un pēc mērījumu veikšanas mēraparāts tiek kalibrēts, lai pārlicinātos, ka tas atrodas atbilstošā funkcionālā stāvoklī.

Pirms trokšņu līmeņa mērījumu uzsākšanas, darba vidē nepieciešams veikt mērījumu plānošanas pasākumus, t.i., jānoskaidro kādus darba procesus veic konkrētais darbinieks, kā viņš to dara, cik ilgi darba dienas laikā u.c.

Mērījumi tiek veikti darbinieka auss līmenī, 0,1 – 0,3 m attālumā no tās. Veicot mērījumus, nedrīkst ar savu ķermeni (trokšņa mērītāja operatora ķermeni) aizsegt troksni, kas vērsts uz darbinieku. Trokšņa mērījumu veikšanas laikā darba vidē esošam trokšņa līmenim jābūt tādām kā parasti, t.i., nedrīkst būt trokšņi, kas nav raksturīgi darba procesa laikā (piem. čīkstošas detaļas, kas dažu dienu laikā tiks samainītas), vai arī kāds trokšņa avots mērīšanas laikā nedarbojas u.tml. Ja darba apstākļi mērījumu veikšanas dienā atšķiras no parastajiem, tad mērījumu veikšana ir jāatliek līdz laikam, kad darba apstākļus nevarēs uzskatīt par neparastiem darba vidē.



**Attēls. Trokšņa mērīšana slīpētāja darba vietā**

### **Kā darbiniekiem tiek novērtēts trokšņa ekspozīcijas līmenis darba dienā?**

Lai novērtētu ikdienas trokšņa ekspozīcijas līmeni, kādam darbinieks ir pakļauts, tiek izmantota sekojoša formula:

$$L_{EX, 8st} = L_{EX,T} + 10 \log T/8, \text{ kur}$$

$L_{EX,T}$  - laikā izsvarotais ekvivalentais skaņas spiediena līmenis,

$T$  - laiks, kurā nodarbinātais tiek pakļauts konkrētā trokšņa iedarbībai.

Sīkāka informācija par ikdienas trokšņa ekspozīcijas līmeņa aprēķiniem ir minēta standartos LVS ISO 9612:1997 un 1999:1990 (skatīt literatūras avotus).

Lielākoties, darba vidē ikdienā darbinieks ir pakļauts dažādiem trokšņa līmeņiem, tāpēc, aprēķinot ikdienas trokšņa ekspozīciju, jāņem vērā visi šie trokšņa līmeņi un to iedarbības laiks.



# VADLĪNIJAS

## trokšņa radīto veselības traucējumu agrīnai identifikācijai un diagnosticēšanai

Nr. 2

ARODSLIMĪBU ĀRSTU BIEDRĪBA

30.09.2005.

Nolūkā uzskatāmi demonstrēt to, kāds var būt reālais trokšņa līmenis, vēlamies piedāvāt Jums sekojošus piemērus.

**1. Piemērs:** darbinieks, tiek pakļauts 96 dB(A) trokšņa līmeņa iedarbībai 2 stundas dienā, pārējā darba laikā viņš trokšņa iedarbībai netiek pakļauts. Kāds būs dienas ekvivalentais trokšņa līmenis šajā darba vietā?

**Izmantojot augšminēto formulu, noskaidrojam, ka dienas ekvivalentais trokšņa līmenis - 90 dB(A).**

**1. attēls. Darbinieks 2 stundas darba dienā veic slīpēšanas procesu.**



### 2. Piemērs:

Darba vieta, kurā nodarbinātais darba dienā 8 stundu laikā tiek pakļauts triju dažāda līmeņa trokšņu iedarbībai, atkarībā no darba uzdevumiem, kuri tam jāizpilda: izejvielas plastmasas smalcināšana - 102 dB(A) un ekspozīcijas laiks darba dienā ir 4 h; ieeļļot un veikt profilaktiskos pasākumus dzirnavu iekārtas apkalpošanai - 89 dB(A) un ekspozīcijas laiks 0,5 h; sakārtot noliktavā dažādas izejvielas - 87 dB(A) un ekspozīcijas laiks 3 h; brīvais laiks pusdienošanai - 78 dB(A) un ekspozīcijas laiks 30 min.

**Kopējais ikdienas trokšņa ekspozīcijas līmenis šim darbiniekam ir 99 dB(A).**

### Kādas ir pieļaujamā trokšņa līmeņa normas Latvijā?

2003. gada 4. februāra MK noteikumos Nr. 66 “Darba aizsardzības prasības nodarbināto aizsardzībai pret darba vides trokšņa radīto risku” ir noteiktas trokšņa līmeņa normas, šajā gadījumā trokšņa ekspozīcijas robežvērtība un ekspozīcijas darbības vērtības:

- **Ekspozīcijas robežvērtība** ( $L_{EX, 8st}$ ) = 87 dB(A) un attiecīgi  $p_{pīka} = 200$  Pa ( $L_{pīka} = 140$  dB), kur  $L_{EX, 8st}$  - ikdienas trokšņa ekspozīcijas līmenis, kas parāda trokšņa ekspozīcijas līmeņus laikā, izsvaroto vidējo vērtību astoņu stundu darba dienā, dB(A);  $p_{pīka}$  – pīka skaņas spiediena līmenis, dB.

Ja, pēc trokšņa līmeņa mērījumu rezultātiem, darba vietā troksnis pārsniedz ekspozīcijas robežvērtību, tad nekavējoties ir jāveic darba aizsardzības pasākumi trokšņa līmeņa samazināšanai vismaz līdz ekspozīcijas robežvērtībai – 87 dB(A).

- **Augstākā ekspozīcijas darbības vērtība:** ( $L_{EX, 8st}$ ) = 85 dB(A) un attiecīgi  $p_{pīka} = 112$  Pa ( $L_{pīka} = 135$  dB).

Ja, pēc trokšņa līmeņa mērījumu rezultātiem, darba vietā troksnis pārsniedz augstāko ekspozīcijas darbības vērtību - 85 dB(A), tad darbiniekiem jānodrošina individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu lietošana, informācija par trokšņa radīto risku, drošības zīmju izvietošana darba vietās, kā arī tehnisko un organizatorisko pasākumu izstrādāšana un ieviešana trokšņa radītā riska samazināšanai.



# VADLĪNIJAS

## trokšņa radīto veselības traucējumu agrīnai identifikācijai un diagnosticēšanai

Nr. 2

### ARODSLIMĪBU ĀRSTU BIEDRĪBA

30.09.2005.

- **Zemākā ekspozīcijas darbības vērtība:** ( $L_{EX, 8st}$ ) = 80 dB(A) un attiecīgi  $p_{pīķa}$  = 112 Pa ( $L_{pīķa}$  = 135 dB).

Ja pēc trokšņa līmeņa mērījumu rezultātiem darba vietā troksnis pārsniedz zemāko ekspozīcijas darbības vērtību - 80 dB(A), tad darbiniekiem jānodrošina individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu pieejamība, informācija par trokšņa radīto risku, kas ietver jautājumus par: trokšņa radīto risku veselības traucējumu attīstībā (īpaši, arodvājdzirdības); veicamajiem darba aizsardzības pasākumiem trokšņa līmeņa samazināšanai; trokšņa līmeņa radīto risku un mērījumu rezultātiem; informāciju, kā pareizi lietot individuālos dzirdes aizsardzības līdzekļus; drošām darba metodēm; dzirdes pārbaudes nozīmi un obligātajām veselības pārbaudēm u.c.

### Kā samazināt trokšņa līmeni darba vietās?

Trokšņa radīto risku darba vidē var samazināt, veicot kolektīvos un individuālos aizsardzības pasākumus.

#### **Kolektīvie darba aizsardzības pasākumi**

Kolektīvie aizsardzības pasākumi nodrošina trokšņa līmeņa samazināšanu darba vidē, tā nepakļaujot paaugstinātam troksnim pēc iespējas vairāk darbiniekus.

Šeit ir minēti tikai daži no biežāk lietotajiem kolektīvās aizsardzības pasākumiem trokšņa līmeņa samazināšanai:

- speciālu izolatoru (norobežojošu konstrukciju) konstruēšana trokšņainiem darbgaldiem, kuri iespēju robežās izslēdz darbinieka atrašanos to iekšpusē, kā arī ierobežo trokšņa nokļūšanu caur grīdām un sienām citās telpās vai citās darba vietās,
- trokšņojošo un vibrējošo darbgaldu nostiprināšana uz telpas grīdas ar speciālu paliktņu palīdzību, kuri nodrošina pietiekamu vibrācijas un trokšņa līmeņa slāpēšanu,
- trokšņa avotu iekapsulēšana – korpusa radišana ap trokšņa avotu (šādos gadījumos jāpadomā par iekārtas dzesēšanu, apkalpošanu, tīrīšanu un tehnisko apkopi),
- aizslietņa (ekrānu, starpsienu) novietošana starp darbinieku un trokšņojošo darbgaldu, kurš absorbē darba vidē esošo troksni (piem., skaidu plātes, plastikāta aizskars, caurspīdīga plastmasa, speciālie skaņas izolācijas materiāli),
- virsmas, kas atrodas pret trokšņa avotu, noseģšana ar skaņu absorbējošu materiālu (piemēram, minerālvati vai putuplastu),
- sienu un griestu (vai, vismaz, to daļas) apšūšana ar skaņu absorbējošiem materiāliem, lai samazinātu trokšņa izplatīšanos telpā. Var izmantot arī vertikāli uzkarināmus absorbentus, kas “uzsūc” telpā esošo troksni.



**X Attēls. Trokšņa avota norobežošana – operatora kabīnes izbūve.**



# VADLĪNIJAS

## trokšņa radīto veselības traucējumu agrīnai identifikācijai un diagnosticēšanai

Nr. 2

ARODSLIMĪBU ĀRSTU BIEDRĪBA

30.09.2005.

### *Individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi*

Pamatā trokšņa radīto risku darba vidē jācenšas novērst, izmantojot kolektīvos aizsardzības līdzekļus, bet, ja tādējādi šo risku nav iespējams pilnībā novērst un arī pēc visiem aizsardzības pasākumiem vēl pastāv paaugstināts trokšņa radīts risks nodarbināto drošībai un veselībai, tad jāizmanto individuālie aizsardzības pasākumi, t.i., darbinieki jānodrošina ar individuālajiem dzirdes aizsardzības līdzekļiem (IAL).

Individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi (austiņas un ausu ieliktni) ir pareizi jāizvēlas, lai samazinātu trokšņa līmeni līdz pieļaujamām normām (austiņām un ieliktniem ir specifikācija par cik decibelēm troksnis tiks slāpēts, lietojot šos IAL).

*Individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi ir pareizi jālieto, jo nepareizi austi ievietoti auss ieliktni var nedot trokšņa līmeņa samazināšanu.*

*Jāatceras, ka individuālajiem dzirdes aizsardzības līdzekļiem ir noteikts lietošanas ilgums. Atkarībā no lietošanas apstākļiem (zemas temperatūras, mitrums u.c.) šis ilgums var samazināties.*

## TROKŠŅA IZRAISĪTĀ VĀJDZIRDĪBA

Troksnis ir viens no biežākajiem vājdzirdības iemesliem, jo industrializētās valstīs, tai skaitā arī Latvijā, dzīves standarts saistīts ar mehanizāciju - trokšņainu vidi darbā, mājās un brīvā laika aktivitātēs.

Sīkāk par darba vides trokšņa veidiem, to mērīšanu, noteikšanu un ierobežošanu jau rakstīts šo vadlīniju sākuma daļā. Šajā daļā sīkāk tiks analizēti trokšņa radītie dzirdes traucējumi.

### **Dzirdes traucējumu iedalījums:**

- 1) **akutrauma** (skaņas stiprums virs 130 dB, ilgums – minūtes, impulsa skaņa – 150 dB-sekundes);
- 2) **trokšņa vājdzirdība** (skaņas stiprums virs 85 dB, ilgums – 6-8 stundas).

### **Kritēriji vājdzirdības attīstībā:**

- 1) skaņas spiediena līmenis,
- 2) skaņas spiediena pieauguma ātrums,
- 3) ekspozīcijas laiks,
- 4) skaņas/trokšņa frekvence (svarīgi 1.0-5.0 kHz, starptautiskā dBA skala),
- 5) skaņas/trokšņa raksturs – pastāvīgs/fluktuējošs/impulss,
- 6) individuālais jūtīgums.

### **Trokšņa izraisītās vājdzirdības patoģenēze**

Primārā bojājuma vieta trokšņa iedarbības rezultātā ir iekšējās auss Kortija orgāns. Troksnis var radīt šāda veida ietekmi uz iekšējās auss struktūrām:

- 1) Mehānisku traumu – tiek bojātas iekšējās auss struktūras, kam seko šūnu nekroze.
- 2) Metabolo stresu – pārmērīgas stimulācijas rezultātā ekstracelulārajā telpā pieaug glutamāta koncentrācija, postsinaptiskās struktūras uzbriest, Ca<sup>2+</sup> jonu ieplūšana aktivē proteāzes un endonukleāzes, degradējas šūnas skelets ar sekojošu šūnas nekrozi.
- 3) Oksidatīvais stress – veidojas brīvie radikāli, izmainās intracelulāro signālu pārvade,



degradējas sensorā epitēlija motorais proteīns – prestīns.

#### Trokšņa vājdzirdības simptomi:

- pazemināta dzirde – abpusēja, simetriska sensorā vājdzirdība;
- traucēta runas saprotamība;
- tinnitus (ausus trokšņi- kompensēti/dekompensēti).

Trokšņa kā bioloģiskā stresa faktora radītās sekas ir saistītas ar pārmērīgu retikulārās formācijas stimulāciju, limbiskās sistēmas un talamus kairinājumu. Ir zināms, ka hronisks trokšnis var izraisīt:

- ieilgušu autonomās NS aktivāciju;
- miega traucējumus;
- hipertenziju, holesterīna un triglicerīdu līmeņa paaugstināšanos;
- kuņģa čūlu.

#### Dzirdes traucējumu diagnostika:

- **tonālā sliekšņa audiometrija/skrīninga audiometrija**, saskaņā ar MK Noteikumu nr. 527 „Kārtība, kādā veicama obligātā veselības pārbaude, (pieņemti 2004.gada 8.jūnijā) prasībām, nodarbinātajiem, kuri strādā trokšņainā vidē, audiogrammu veikšanas biežums ir atkarīgs no trokšņa līmeņa darba vidē:
  - ja nodarbinātais strādā trokšnī no 80 līdz 85 dB(A) – 1 reizi 3 gados
  - ja nodarbinātais strādā trokšnī no 85 līdz 87 dB(A) – 1 reizi 2 gados
  - ja nodarbinātais strādā trokšnī virs 87 dB(A) – 1 reizi gadāJāatzīmē, kā saskaņā ar minēto noteikumu prasībām, pie trokšņa līmeņa 80-85 dB(A) jāveic tad, ja ir papildus indikācijas par dzirdes traucējumiem, bet ja trokšņa līmenis ir virs 85 dB(A) – tā jāveic obligāti.
- Pirms dzirdes izmeklēšanas nepieciešams izdarīt **otoskopiju** (auss ejas, bungplēvītes apskate), lai izslēgtu ārējās auss ejas un bungplēvītes patoloģiju kā vājdzirdības iemeslu (sēra korķis, svešķermeņi, bungplēvītes perforācija).

*Jāatceras, ka audiogrammu jāveic pēc vismaz 12 stundu atpūtas no darba trokšņainā vidē.*

Dzirdes pasliktināšanās izpaužas kā dzirdes sliekšņa paaugstināšanās, kas var būt:

- 1) **pārejoša** – dzirde spontāni atjaunojas 24 stundu laikā (audioloģiska atveseļošanās nenozīmē bioloģisku atveseļošanos);
- 2) **pastāvīga** – dzirde neatjaunojas iepriekšējā līmenī.
  - sākotnēji var nenoteikt ar konvencionālajām metodēm, nedrīkst ignorēt strādājošā sūdzības par ausu aizkrišanu, tinnitus;
  - sākums var būt pēkšņš (akutrauma).

Dzirdes traucējumu iedalījums ir atkarīgs no dzirdes runas sliekšņa.

Lai to noteiktu, jāizvērtē dzirdes sliekšni runas frekvencēs no 0,5-2,0 kHz un atsevišķi uz 4,0 kHz. Atkarībā no dzirdes sliekšņa frekvences, dzirdes traucējumus var iedalīt sekojoši:

#### I pakāpe





# VADLĪNIJAS

## trokšņa radīto veselības traucējumu agrīnai identifikācijai un diagnosticēšanai

Nr. 2

### ARODSLIMĪBU ĀRSTU BIEDRĪBA

30.09.2005.

Runas frekvenču diapazonā dzirdes sliekšnis paaugstināts par 10 dB, uz 4,0 kHz par  $50 \pm 20$  dB. Tā nav arodslimība. Nepieciešams veikt medicīnisko kontroli ik gadus, obligāti jāievēro aizsardzības pasākumi un individuālā profilakse.

#### II pakāpe

Dzirdes sliekšnis runas frekvencēs paaugstināts no 10-20 dB, uz 4,0 kHz līdz  $60 \pm 20$  dB. Kontrole dinamikā, var turpināt strādāt, ja dzirdes sliekšnis nemainās.

#### III pakāpe

Dzirdes sliekšnis runas frekvencēs 20-30 dB, uz 4,0 kHz  $60-70 \pm 20$  dB.

- Ja darba stāžs līdz 5 gadiem – jāveic audioloģiska ekspertīze (virssliekšņa testi, audiometrija, dzirdes izsauktie potenciāli, elektronistagmogrāfija (ENG) / videonistagmogrāfija (VNG), jāizvērtē somatisko slimību ietekme uz dzirdes sliekšni;
- Darba stāžs > kā 5 gadi, kontrole dinamikā, var turpināt strādāt, ja dzirdes sliekšnis nemainās.

#### IV pakāpe

Dzirdes sliekšnis runas frekvencēs virs 30 dB, uz 4,0 kHz > kā  $70 \pm 20$  dB. Darbs troksnī kontrindicēts.

#### Dzirdes traucējumu izvērtējums:

1. Ja audiogrammā atrod dzirdes sliekšņa paaugstināšanos salīdzinot ar iepriekšējo audiogramu par 10 dB uz frekvencēm 2,0., 3,0 un 4,0 kHz, pēc 30 dienām jāatkārto audiogramma. Ja vēro stabilu dzirdes sliekšņa paaugstināšanos, par to informē strādājošo un nosūta medicīniskai un audioloģiskai izmeklēšanai.
2. Ja audiogrammā konstatē dzirdes sliekšņa paaugstināšanos par 15 dB uz frekvencēm 5,0., 1,0., 2,0 kHz un par 20 dB frekvencēm 3,0., 4,0., 6,0 kHz, strādājošais nekavējoties jānosūta papildus audioloģiskai un medicīniskai izmeklēšanai.
3. Ja dzirdes sliekšnis pārsniedz 40 dB frekvencēs no 0,5-2,0 kHz, jāņem vērā ar novecošanos saistītās dzirdes sliekšņa izmaiņas (Skatīt pielikumā, zīmējums nr. 1).
4. Dzirdes traucējumu II-IV pakāpes gadījumā ir arodvājdzirdība.
4. Jāņem vērā sinerģiska profesionālo faktoru iedarbība (vibrācija, ķīmiskas vielas - toluols, oglekļa monoksīds, oglekļa disulfīds, organiskie šķīdinātāji).
5. Dzirdes sliekšnis strādājošiem troksnī ir atkarīgs no darba stāža troksnī, trokšņa ietekmes izvērtēšanai uz dzirdes funkciju izmanto ISO 1999 standartus, kas nosaka 10%, 50% un 90% arodvājdzirdības risku pēc 10 gadiem darba troksnī ar trokšņa ekspozīciju 85, 90, 95 un 100 dB (skatīt pielikumā, zīmējumu nr 2). Konstantas trokšņa vides gadījumā dzirdes sliekšnis frekvenču diapazonā no 3,0-6,0 kHz visstraujāk paaugstinās pirmo 10 gadu laikā. Prognostiski svarīgs ir dzirdes sliekšņa paaugstinājums frekvencēs no 0,5-2,0 kHz. Ja dzirdes sliekšnis šajās frekvencēs paaugstinās vairāk par 25 dB, tad tiek traucēta komunikācijas spēja. Dzirdes sliekšņa un kopējā



# VADLĪNIJAS

## trokšņa radīto veselības traucējumu agrīnai identifikācijai un diagnosticēšanai

Nr. 2

### ARODSLIMĪBU ĀRSTU BIEDRĪBA

30.09.2005.

darba stāža korelācija parādīta pielikumā, zīmējumā nr. 3.

7. 80 dBA trokšņa izraisītais vārdzirdības risks ir 0-5%, troksnis <80 dBA tiek uzskatīts par relatīvi drošu dzirdei.

8. Arodvārdzirdības diagnozes pamatojums:

1) raksturīgi tonālās sliekšņa audiometrijas dati – abpusēja simetriska sensorervāla vārdzirdība, dzirdes sliekšnis paaugstināts galvenokārt frekvencēs no 3,0-6,0 kHz (skatīt pielikumā, zīmējums nr. 4)

2) nodarbinātā darba apstākļu novērtējums: trokšņa parametri, tā iedarbības ilgums dienas laikā, citu nelabvēlīgu ražošanas faktoru ietekme uz nodarbinātā organismu.

3) nodarbinātā vispārējā veselības stāvokļa izvērtēšana – agrāk pārciestās slimības (vidusauss iekaisumi, meningīts, galvas traumas, lietotie medikamenti) un esošās slimības (cukura diabēts, hipertoniya, hipotireoze), smēķēšana, sadzīves troksnis, kas varētu ietekmēt dzirdes funkciju (tai skaitā, troksnis no t.s. “hobijiem”, piemēram, spēlēšana rokgrupā utmldz.).

9. Papildus audioloģiska izmeklēšana nepieciešama konduktīvas vārdzirdības gadījumā, ja vērojama asimetriska dzirdes sliekšņa paaugstināšanās (jebkurā frekvencē > par 15 dB), perifēru vestibulāru traucējumu gadījumā.

#### 10. Darbs troksnī kontraindicēts šādos gadījumos:

- Jebkuras etioloģijas izteikta dzirdes pazemināšanās, arī vienā ausī
- Otokleroze un citas hroniskas auss slimības ar nelabvēlīgu prognozi  
Jebkuras etioloģijas vestibulārā aparāta funkcijas traucējumi, tai skaitā Menjēra slimība

#### Trokšņa vārdzirdības profilakse:

1. Individuālie aizsarglīdzekļi:

- 1) ausu ieliktni – samazina troksni par 15-30 dB,
- 2) ausiņas – īpaši pasargā no trokšņiem diapazonā no 0,5-1,0 kHz
- 3) Ieliktnu un ausiņu kombinācija augstas frekvences trokšņa gadījumā.

2. Darba organizācija, nodrošinot dzirdes orgāna atpūtu darba pārtraukumos (ieteicams 20 minūtes ik pēc 2 stundām). Jāņem vērā pieļaujamais ekspozīcijas laiks.

3. Strādājošo izglītošana: dzirdes higiēna no darba brīvajā laikā. Pēc 8 h 85 dB jāievēro trokšņa līmenis <70dB 10 h.

4. Kaitīgo paradumu korekcija.

#### Iespējamie profilakses ierobežojumi

Atsevišķos gadījumos veiktie profilakses pasākumi var izrādīties nepietiekami efektīvi, piemēram:

- ļoti augsti skaņas spiediena līmeņi, kad aizsarglīdzekļi ir nepietiekami efektīvi;
- situācijas, kad skaņa tiek pārvadīta arī caur galvaskausa kauliem;



- tiek lietoti nepiemēroti individuālās aizsardzības līdzekļi (tie slikti pieguļ, ir zemas kvalitātes, nav atbilstoši glabāti, ir novecojuši);
- situācijas, kad nav iespējama aizsarglīdzekļu lietošana (piemēram, militārajā dienestā vai policijā, profesionāli muzikanti u.c.)
- pacienta atteikšanās no individuālās aizsardzības līdzekļiem;
- pacienta individuālais jūtīgums.

### **Trokšņa izraisītās vājdzirdības ārstēšana.**

Akūtas trokšņa izraisītās vājdzirdības gadījumā nepieciešama neatliekama stacionēšana specializētā ORL stacionārā. Ārstēšanu nepieciešams uzsākt pirmo 3 dienu laikā. Pacients saņem infūzu terapiju ar pentoksifilīnu, steroidiem, mildronātu, B grupas vitamīniem, Ca<sup>2+</sup> jonu antagonistiem (cinnarizīns) un HBO terapijas kursu sakarā ar iekšējās auss hipoksiju.

Līdz šim nav droši pierādītu efektīvu trokšņa izraisītās vājdzirdības ārstēšanas metožu, kas saistīts ar trokšņa izraisīto Kortija orgāna sensoro šūnu un atbilstošo nervu šķiedru deģenerāciju.

Ir norādījumi, ka trokšņa kaitīgo iedarbību mazina Mg saturoši preparāti (Magne B6, Mg aspartāts), NMDA receptoru blokatori (karoverīns, memantīns), antioksidanti (C,E vit., alfa liponskābe), acetilcisteīns, acetil-L-karnitīns, Q10 saturoši preparāti, ginko biloba preparāti (tanakans).

Ja dzirdes sliekšnis un frekvencēm 0,5-2,0 kHz paaugstināts par 30 dB, jāapsver dzirdes elektrokustiskās korekcijas nepieciešamība, vēlams abpusēja.

### **Trokšņa iedarbība uz citiem orgāniem un sistēmām**

Līdz ar dzirdes pavājināšanos, bet nereti pat bez jūtāmām tās pārmaiņām troksnis cilvēka organismā rada dažādas patoloģiskas novirzes. Raksturīgas ir funkcionālas pārmaiņas centrālajā nervu sistēmā un asinsrites sistēmā. Šīs pārmaiņas norisinās gan pēc astēnisko reakciju tipa, gan kā astenoveģetatīvais sindroms vai neurocirkulatoriskais sindroms ar hipertensiju. Šīs pārmaiņas ir organisma nespecifiska atbildes reakcija uz trokšņa un citu blakusfaktoru (vibrācijas, psihoemocionālā sasprindzinājuma u.c.) iedarbību.

Pēc dažādu autoru datiem, intensīva trokšņa iedarbība veicina arī arteriālās hipertensijas attīstību. Daži epidemioloģiskie pētījumi liecina, ka arteriālās hipertensijas attīstībā troksnim ir izšķiroša nozīme, kaut arī ir vēl citi riska faktori, tādi kā smēķēšana, nelabvēlīga iedzimtība attiecībā uz vājdzirdību un asinsrites sistēmas slimībām, lieks ķermeņa svars, klimakss.

### **Vestibulārie traucējumi**

Intensīva trokšņa un vibrācijas iedarbība var izraisīt vestibulāros traucējumus, galvenokārt vestibulatorā analizatora uzbudināmības pazemināšanos un izteiktas veģetatīvās reakcijas.

Ilgstoša ražošanas trokšņa iedarbības rezultātā var rasties pārmaiņas arī citos orgānos un sistēmās, tikai tās ir mazāk izteiktas, piemēram, kuņģa un zarnu traktā (čūlas slimība), endokrīnajā sistēmā (vairogdziedzera, virsnieru, dzimumdziedzeru funkcijas traucējumi), imūnsistēmā.



## PIELIKUMI

### Zīmējumi

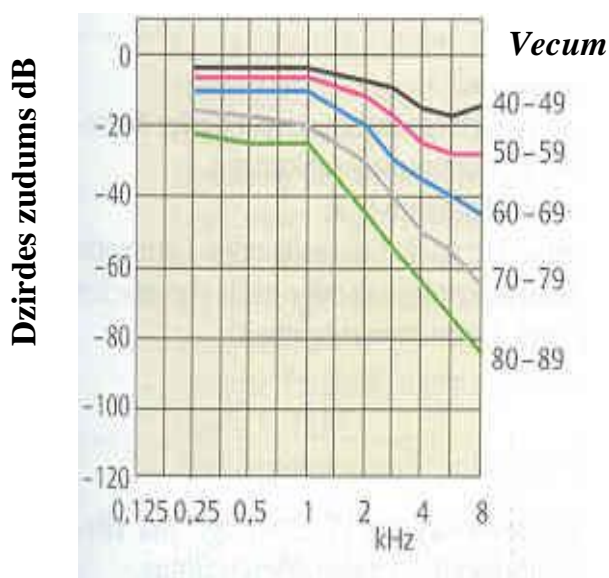
1. Vecuma dzirde (presbiakuzis) - ar novecošanos saistītās dzirdes sliekšņa izmaiņas.
2. Aroda vājdzirdības risks ar 10 gadu stāžu pie trokšņa intensitātes 85, 90, 95 un 100 dB.
3. Dzirdes sliekšņa un kopējā darba stāža korelācija.
4. Raksturīgās audiogrammu līknes trokšņa izraisītās sensorervālās vājdzirdības gadījumā.

**Pieļaujamais trokšņa ekspozīcijas ilgums atbilstoši trokšņa ekspozīcijas līmenim, kas pārsniedz ekspozīcijas līmeņa robežvērtību 87 dB(A)**

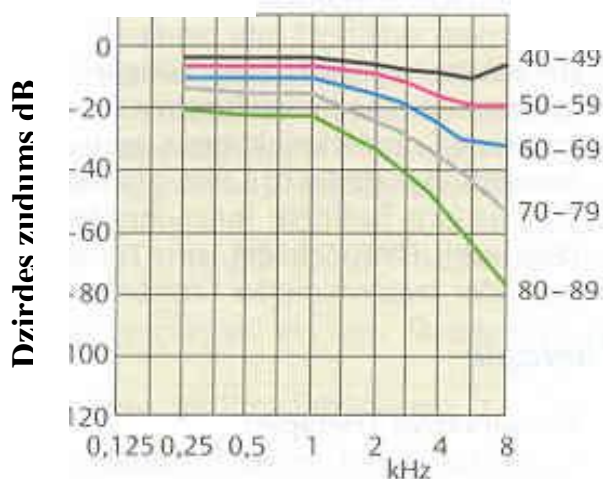
Literatūras un informācijas avoti

**1. zīmējums. Vecuma dzirde (presbiakuzis) - ar novecošanos saistītās dzirdes sliekšņa izmaiņas.**

#### Vīrieši



#### Sievietes





# VADLĪNIJAS

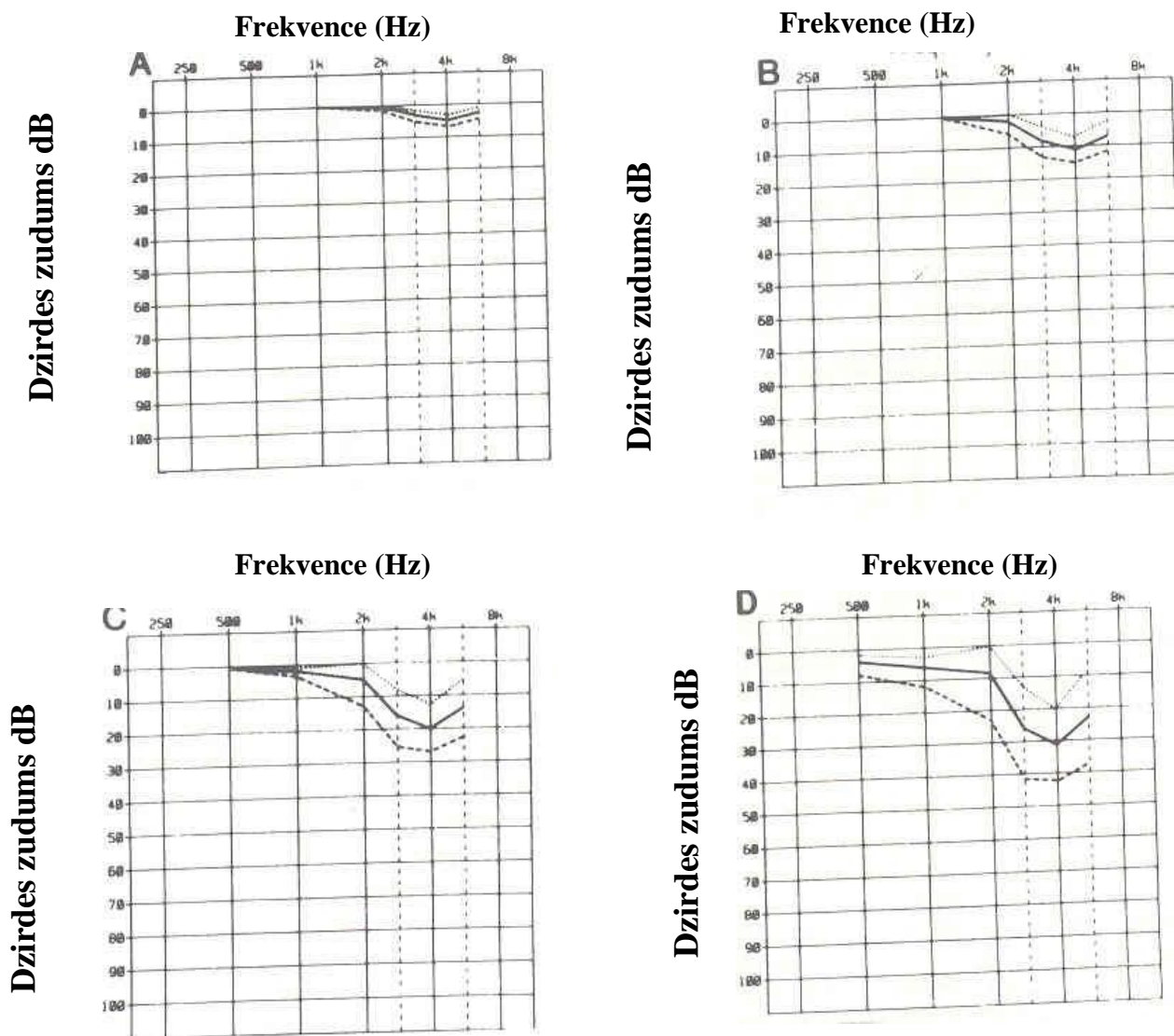
## trokšņa radīto veselības traucējumu agrīnai identifikācijai un diagnosticēšanai

Nr. 2

ARODSLIMĪBU ĀRSTU BIEDRĪBA

30.09.2005.

2. zīmējums. Aroda vājdzirdības risks ar 10 gadu stāžu pie trokšņa intensitātes 85, 90, 95 un 100 dB.



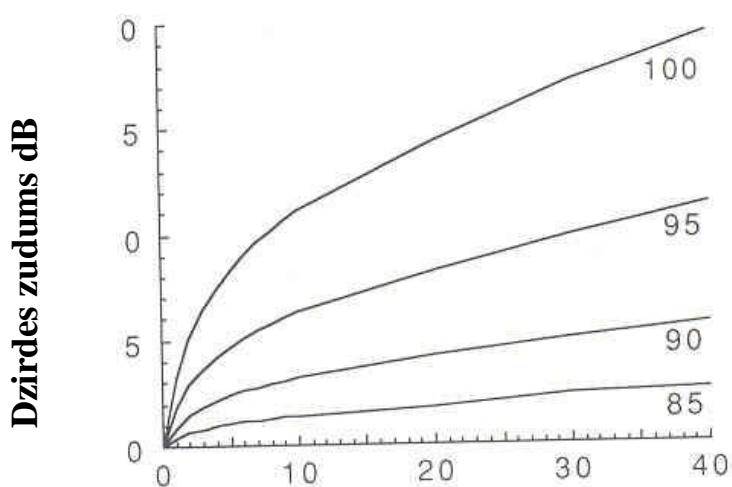
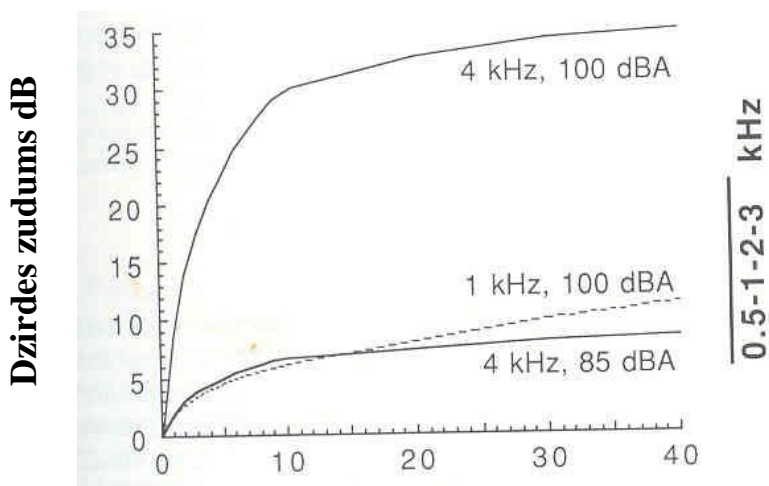
Aroda vājdzirdības risks ar darba stāžu 10 gadi atbilstoši ISO 1999.

10 % strādājošo (punktotā līnija);  
50% strādājošo (vienlaidus līnija);  
90 % strādājošo (svītrotā līnija).

Audiogrammas      A – 85 dBA  
                          B – 90 dBA  
                          C – 95 dBA  
                          D – 100 dBA



### 3. zīmējums. Dzirdes sliekšņa un kopējā darba stāža korelācija.



Raksturīgās audiogrammu līknes trokšņa izraisītās sensorervālās vājdzirdības gadījumā.

1. Aroda vājdzirdības pakāpe (dB) saistībā ar darba stāžu gados uz 4 kHz (85 un 100 dB(A)) un 1 kHz (100 dB(A)).
2. Aroda vājdzirdības pakāpe, vidējais rādītājs uz 0,5, 1, 2, 3 kHz saistībā ar darba stāžu gados pie 85, 90, 95 un 100 dB(A).



# VADLĪNIJAS

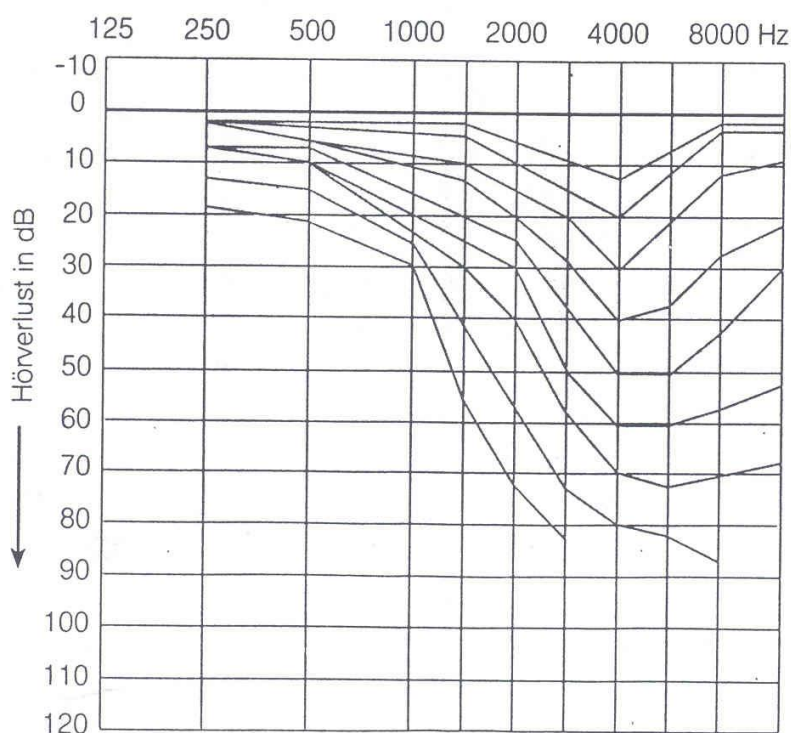
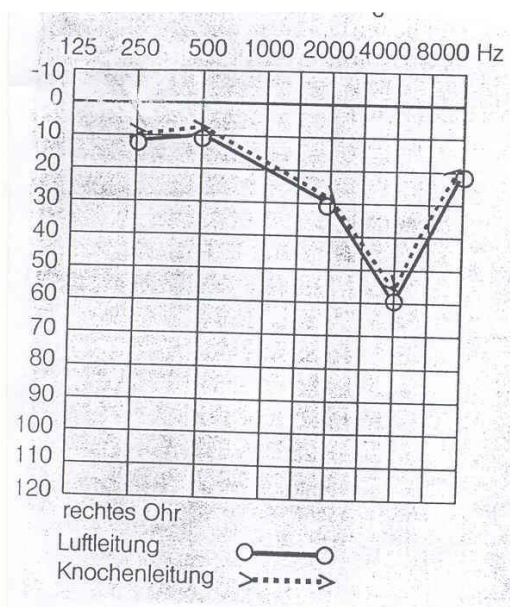
## trokšņa radīto veselības traucējumu agrīnai identifikācijai un diagnosticēšanai

Nr. 2

ARODSLIMĪBU ĀRSTU BIEDRĪBA

30.09.2005.

### 4. zīmējums. Raksturīgās audiogrammu līknes trokšņa izraisītās sensorervālās vājdzirdības gadījumā.





# VADLĪNIJAS

## trokšņa radīto veselības traucējumu agrīnai identifikācijai un diagnosticēšanai

Nr. 2

ARODSLIMĪBU ĀRSTU BIEDRĪBA

30.09.2005.

### Pieļaujamais trokšņa ekspozīcijas ilgums atbilstoši trokšņa ekspozīcijas līmenim, kas pārsniedz ekspozīcijas līmeņa robežvērtību 87 dB(A)

Saskaņā ar MK noteikumu Nr. 66 "Darba aizsardzības prasības nodarbināto aizsardzībai pret darba vides trokšņa radīto risku" (04. 02.2003.) prasībām.

Trokšņa ekspozīcijas līmenis*	Pieļaujamais trokšņa ekspozīcijas ilgums		
	st.	min	s
87 dB(A) (0,447 Pa)	8 h 00 min	480	28800
88 dB(A) (0,502 Pa)	6 h 21 min	381	22860
89 dB(A) (0,564 Pa)	5 h 02 min	302	18120
90 dB(A) (0,632 Pa)	4 h 00 min	240	14400
91 dB(A) (0,710 Pa)	3 h 10 min	190	11400
92 dB(A) (0,796 Pa)	2 h 32 min	152	9120
93 dB(A) (0,893 Pa)	2 h 00 min	120	7200
94 dB(A) (1,002 Pa)	1 h 36 min	96	5760
95 dB(A) (1,125 Pa)	1 h 16 min	76	4560
96 dB(A) (1,262 Pa)	1 h 00 min	60	3600
97 dB(A) (1,416 Pa)	—	48	2880
98 dB(A) (1,589 Pa)	—	38	2280
99 dB(A) (1,782 Pa)	—	30	1800
100 dB(A) (2,000 Pa)	—	24	1440
101 dB(A) (2,244 Pa)	—	19	1140
102 dB(A) (2,518 Pa)	—	15	900
103 dB(A) (2,825 Pa)	—	12	720
104 dB(A) (3,170 Pa)	—	10	600
105 dB(A) (3,557 Pa)	—	8	480

\* Ja nodarbinātais lieto individuālos dzirdes aizsardzības līdzekļus, ņem vērā individuālā aizsardzības līdzekļa tehniskajā specifikācijā doto trokšņa vājinājumu.

### Literatūras un informācijas avoti:

1. MK noteikumi Nr. 66 "Darba aizsardzības prasības nodarbināto aizsardzībai pret darba vides trokšņa radīto risku" (04. 02.2003.)
2. Latvijas valsts standarts LVS ISO 9612:1997 "Akustika – Norādījumi darba vides trokšņa mērīšanai un novērtēšanai."
3. Latvijas valsts standarts LVS ISO 1999:1990 "Akustika – Darba vides trokšņa iedarbības noteikšana un paliekošo dzirdes bojājumu novērtēšana."
4. Darba higiēna. ES PHARE Latvijas - Spānijas, Labklājības Ministrija, 2003. gads, 85 – 103 lpp.
5. Darba medicīna. M.Eglīte, Rīga, 2000.gads, 704 lpp., ISBN 9984-9404-0-3.
6. Kas jāzina par darba vides riska faktoriem un arodveselību. V.Kaļķis, Ž. Roja, Rīga, 1999. – 32 lpp.
7. Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. Ed. Berghaus A. Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart.1996.
8. Handbook of Clinical audiology. 4-th ed. Ed Katz J. Baltimore:Williams a. Wilkins,1994.
9. Lehnhardt E. Praxis der Audiometrie. Georg Thieme Verlag Stuttgart.1996.
10. Dodie R.A. Noise – induced hearing loss. In head and neck. Ed.Bynar J, Bailey J.B. Lippincot Company, Philadelphia, 1993. p 1782-1791
11. Environmental and Occupational Health Disorders. Ed J.J.Schutz –Coulan. Viedul Niebull, Germany 2004.





**VADLĪNIJAS**  
**trokšņa radīto veselības traucējumu agrīnai identifikācijai un**  
**diagnosticēšanai**

Nr. 2

---

**ARODSLIMĪBU ĀRSTU BIEDRĪBA**

30.09.2005.