



PARAUGPRAKSES KOPSAVILKUMS PAR DIREKTĪVAS 2003/10/EK PIEMĒROŠANU “TROKSNIS DARBĀ”



KĀ IZVAIRĪTIES NO TROKŠŅA IEDARBĪBAS UZ DARBA ŅĒMĒJIEM VAI SAMAZINĀT TĀ IEDARBĪBU DARBĀ

Nesaistoša paraugprakses rokasgrāmata, lai piemērotu
Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2003/10/EK
par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā
uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem,
ko rada fizikāli faktori (troksnis)

Eiropas Komisija

Nodarbinātības, sociālo lietu un iespēju vienlīdzības ģenerāldirektorāts
Vienība F4

Manuskripts pabeigts 2007. gada decembrī

Ne Eiropas Komisija, ne jebkāda persona, kas darbojas tās vārdā, nav atbildīga par šīs publikācijas informācijas izmantošanu.

© Yves Cousson – Publicēts ar INRS (Francija) atļauju

Lai jebkādā veidā izmantotu vai reproducētu fotogrāfijas, uz kurām Eiropas Kopienām nav īpašumtiesību, atļauja jāiegūst nepastarpināti no autortiesību īpašnieka(-iem).

Papildu informācija:

Nodarbinātības, sociālo jautājumu un vienlīdzīgu iespēju ģenerāldirektorāts
EMPL F/4 nodaļa „Darba veselība, drošība un higiēna”
EUROFORUM ēka
Fakss: (+352) 4301 34259
E-pasts: EMPL-F4-secretariat@ec.europa.eu

EMPL F/4 tīmekļa vietne:

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

Dienests Europe Direct jums palīdzēs
rast atbildes uz jautājumiem
par Eiropas Savienību

Bezmaksas tālruņa numurs(*):
00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Daži mobilā tālruņa operatori nedod piekļuvi numuriem ar
00 800, vai arī par zvanišanu uz šiem numuriem ir jāmaksā.

Liela daļa papildu informācijas par Eiropas Savienību ir pieejama internetā.
Tai var piekļūt, izmantojot Europa serveri (<http://europa.eu>).

Kataloga dati ir atrodamī šīs publikācijas beigās.

Luksemburga: Eiropas Savienības Publikāciju birojs, 2009. gads.

ISBN 978-92-79-11343-7
doi 10.2767/24686

© Eiropas Kopienas, 2009. gads.
Pārpublicēšanas gadījumā atsauce uz avotu ir obligāta.

Priekšvārds

Trokšņa radītās dzirdes zuduma problēmas ir viena no 10 visizplatītākajām arodslimībām Eiropas Savienībā (ES). Kaitīga trokšņa izraisīta hiperakūzija (dzirdes zudums) jeb kurlums ir iekļauts Eiropas arodslimību sarakstā¹. Eiropas Kopienas Statistikas biroja (EUROSTAT) apkopotie dati „Eiropas arodslimību statistikas datu” (EODS) ietvaros norāda, ka 2005. gadā Eiropā (15 valstu ES) tika konstatēti aptuveni 14 300 dzirdes zuduma gadījumi trokšņa rezultātā, kas atbilst 9,5 gadījumiem uz 100 000 nodarbinātiem. Šeit ir atbilstīgi norādīt, ka starp konstatētajiem gadījumiem aptuveni 98 % ir vīrieši un 73 % strādā ražošanas, kalnrūpniecības un celtniecības nozarē.

Dublinas fonda 2005. gadā veiktais jaunākais Eiropas darba apstākļu pētījums (ESWC) norāda, ka aptuveni 20% Eiropas darba ņēmēju vismaz pusi sava darba laika ir pakļauti tik augstiem trokšņa līmeņiem, ka viņiem ir jāklie dzirdz, lai viņus sadzirdētu kolēģi.

Lai gan troksnis patlaban ir izplatīta problēma visās saimnieciskajās darbībās, jo īpaši ražošanas, kalnrūpniecības un celtniecības nozarēs, kurās ir pakļauti aptuveni 35 % līdz 40 % darba ņēmēju, tā pastāv arī visās citās rūpniecības nozarēs.

Pastāvīgas pakļaušanas rezultātā rodas daudzi ierobežojumi un nespējas, kas ietekmē darba ņēmējus, kuri cieš no dzirdes zuduma. Tas ierobežo viņu mobilitātes, atkārtotas nodarbinātības vai vienkārši darbības maiņas iespējas, nemaz nerunājot par negatīvajiem aspektiem saistībā ar viņu privātās dzīves kvalitāti un ar to saistīto sociālo atstumtību.

Līdz ar darba ņēmēju dzirdes zudumu vispārējs troksnis rada papildu negadījuma riskus darba vietā sazināšanās grūtību dēļ, ko izraisa pati darbība. Papildus dzirdes zuduma problēmām troksnis rada arī psihosociālas problēmas, piemēram, stresu un nemieru.

Šī situācija var veicināt attiecīgo nozaru vērtības mazināšanos sabiedrības uztverē, apgrūtinot jaunu darba ņēmēju pieņemšanu darbā. Tas ir tādēļ, ka šāda veida darbs vai darbība ir mazāk pievilcīga un tādējādi ir grūti saglabāt pieredzējušākos darba ņēmējus, kuri varētu nodot savas zināšanas nākamajām paaudzēm.

Eiropa ir izvirzījusi nodarbinātības kvalitāti par mērķi. Samazināt dzirdes zuduma gadījumus trokšņa rezultātā ir svarīgs mērķis un, lai šo mērķi sasniegtu, ir jāiesaista visi dalībnieki: darba devēji visās nozarēs, īpaši vistrokšņainākajās nozarēs, darba ņēmēji, valsts iestādes, apdrošināšanas sabiedrības vai valsts veselības dienests, darba inspekcijas dienesti un, protams, MVU.

Eiropas Parlaments un Padome 2003. gada februārī pieņēma Direktīvu 2003/10/EK² „Darba ņēmēji, kas pakļauti riskiem trokšņa rezultātā”, kas aizstāja iepriekšējo Direktīvu 86/188/EEK³, tādējādi nodrošinot reālu un efektīvu līdzekli šīs apņemšanās īstenošanai.

Turklāt ir jāatceras, ka „Kopienas stratēģijā par veselību un drošību 2002.-2006. gadam”⁴, ko atbalstīja Padome⁵ un Eiropas Parlaments⁶ savukārt ir pieprasīta riska novēršanas pastiprināšana, efektīva Kopienas tiesību aktu piemērošana, ko veic tādi apmācīti dalībnieki, kuri pilnībā apzinās iesaistītās likmes, dažādo pieejamo mehānismu izmantošanu, lai veicinātu reālas uzlabošanas procedūras, ne

1. COM(2003) 3297, galīgā redakcija pieņemta 2003. gada 19. septembrī, OV L 238, 25.9.2003., 28. lpp.

2. Eiropas Parlamenta un Padomes 2003. gada 6. februāra Direktīva 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis), OV L 42, 15.2.2003., 38. lpp.

3. Padomes 1986. gada 12. maija Direktīva 86/188/EEK attiecībā uz darba ņēmēju aizsardzību pret riska faktoriem, kas rodas no pakļaušanas troksnim darba vietā, OV L 137, 24.5.1986., 28. lpp.

4. Komisijas paziņojums: pielāgošanās izmaiņām darbā un sabiedrībā: jauna Kopienas veselības un drošības stratēģija 2002.-2006. gadam, [COM(2002) 118, galīgā redakcija], 11.3.2002.

5. Padomes 2002. gada 3. jūnija Rezolūcija attiecībā uz jaunu Kopienas stratēģiju par arodveselību un drošību 2002.-2006. gadam, OV C 161, 5.7.2002., 1. lpp.

6. Eiropas Parlamenta Rezolūcija par Komisijas paziņojumu: „Pielāgošanās izmaiņām darbā un sabiedrībā: jauna Kopienas stratēģija par veselību un drošību darbā 2002.-2006. gadam”, [COM(2002) 118, galīgā redakcija], OV C 300 E, 11.12.2003., 290. lpp.

tikai standartu vienkāršu ievērošanu. Šim nolūkam valsts līmenī ir noteikti mērķi pastāvīgi samazināt nelaimes gadījumu skaitu darbā un arodslimības. Šī rokasgrāmata var sekmēt to sasniegšanu.

Direktīvā 2003/10/EK paredzēta nesaistoša rīcības kodeksa izveide, apspriežoties ar abām nozares pusēm, lai palīdzētu darba devējiem un darba ņēmējiem mūzikas un izklaides nozarē ievērot minētajā direktīvā paredzētos pienākumus. Tāpēc šajā rokasgrāmatā iekļauta īpaša nodaļa ar praktiskām un konkrētām norādēm, lai palīdzētu darba ņēmējiem un darba devējiem mūzikas un izklaides nozarē, kurā darba ņēmēji ir īpaši pakļauti ļoti augstiem trokšņa līmeņiem.

Šī nesaistošā rokasgrāmata, kas sastādīta atbilstīgi Direktīvai 2003/10/EK, ir paredzēta, lai palīdzētu uzņēmumiem, īpaši MVU, un visām privātpersonām, kas saistītas ar darba vides risku novēršanu, īstenot minētās direktīvas noteikumus.

Visbeidzot šī nesaistošā rokasgrāmata ir jāizmanto Direktīvas 2003/10/EK noteikumu praktiskajā īstenošanā attiecībā uz pasākumiem, kas ir jāveic, lai novērstu riskus sakarā ar pakļautību darba vides troksnim, īpaši novēršot troksni pirmsākumā un veicinot kolektīvus aizsardzības pasākumus, nevis individuālu aizsardzību. Šī rokasgrāmata var arī palīdzēt uzņēmumiem izvēlēties vispiemērotākos risinājumus, lai panāktu efektīvus un lietderīgus uzlabojumus darba ņēmēju veselības un drošības jomā. Ambiciozā trokšņa novēršanas politika patiesi ir konkurētspējas faktors. Un otrādi - šīs politikas nepiemērošana rada izmaksas, kas stipri nomāc ekonomiku un uzņēmumus, nemaz nerunājot par cilvēku ciešanām.

Nikolaus G. van der Pas
Ģenerāldirektors

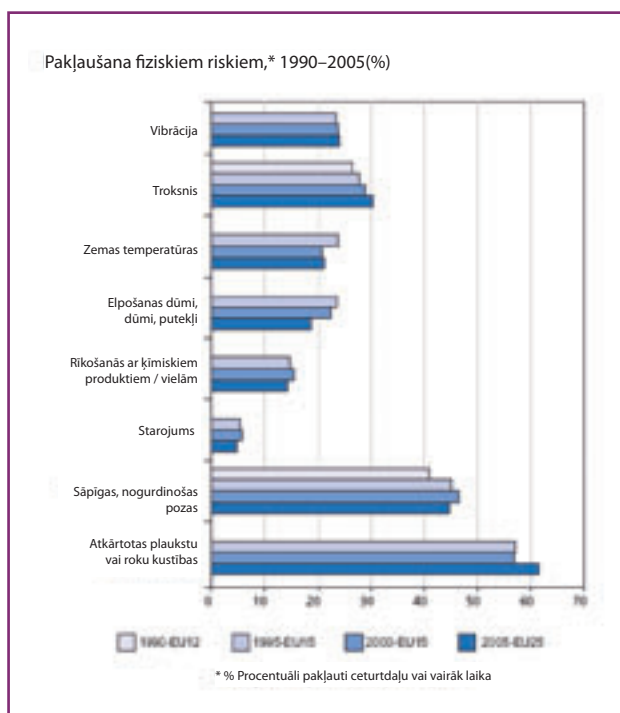
SATURS

IEVADS	6
Galvenās atšķirības starp Direktīvu 2003/10/EK un iepriekšējo Direktīvu 86/188/EEK.....	8
Kā lasīt rokasgrāmatu?.....	14
Kādēļ samazināt pakļautību troksnim?	15
Kā atrast informāciju rokasgrāmatā	16
1. NODAĻA: Akustikas principi.....	21
2. NODAĻA: Riska novērtēšanas procedūra.....	37
3. NODAĻA: Darba vietas iekārtojums	57
4. NODAĻA: Kā samazināt trokšņa iedarbību?	65
5. NODAĻA: Individuālie aizsardzības līdzekļi (IAL): individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu (IDAL) raksturojums un izvēl.....	81
6. NODAĻA: Klusu darba iekārtu iegāde.....	95
7. NODAĻA: Dzirdes traucējums un medicīniskā uzraudzība	111
8. NODAĻA: Mūzikas un izklaides nozare	121
9. NODAĻA: ES trokšņa direktīvu aktu kopsavilkums	135
Pielikumi	
I. Vārdnīca, terminu saraksts un saīsinājumu saraksts.....	141
II. Tiesību akti, standarti un citi informācijas avoti par troksni	147
• ES direktīvas.....	147
• Veselības aizsardzības un drošības direktīvas.....	147
• Vienotā tirgus direktīvas.....	147
• Standartu izlase	147
• ES standarti.....	147
• Starptautiskie standarti	148
• ES dalībvalstu tiesību akti, ar ko transponē Direktīvu 2003/10/EK (līdz 2007. gada 31. decembrim).....	149
• Bibliogrāfija.....	155
• Tīmekļa vietnes	163
III. Šīs rokasgrāmatas sagatavošanā iesaistītie eksperti	167

Ievads

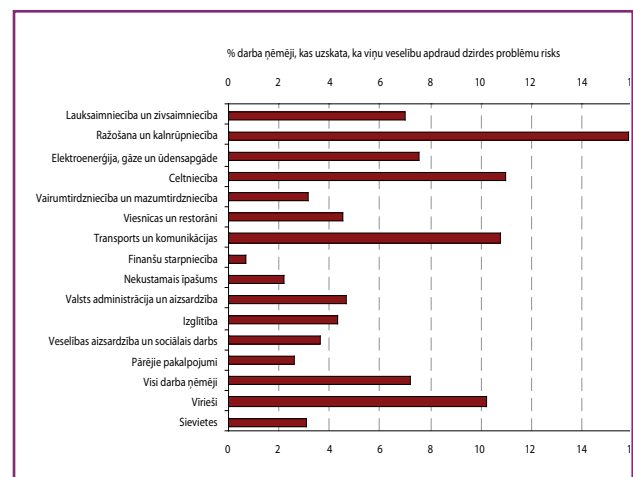
Direktīva 2003/10/EK⁷, ko Eiropas Parlaments un Padome pieņēma 2003. gada 6. februārī, attiecas uz minimālajiem veselības un drošības noteikumiem attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu riskiem sakarā ar troksni un ir apsvērumu rezultāts, kas veikti 10 gadu analīzes laikā par Padomes Direktīvas 86/188/EEK⁸ īstenošanu.

Direktīvā 86/188/EEK faktiski paredzēts, ka, pamatojoties uz Komisijas ierosinājumu, Padome pārskatīs šos noteikumus (10. pants), lai ņemtu vērā pieredzi, kas gūta direktīvas piemērošanas laikā, tehnisko progresu un zinātnisko pieredzi nozarē.



Turklāt Komisija paziņojumā⁹ par savu programmu drošības, higiēnas un veselības jomā darba vietā ir paredzējusi pasākumu pieņemšanu, lai pastiprinātu drošību darba vietā, paplašinot Direktīvas 89/188/EEK darbības jomu, kā arī pārskatot robežvērtības. Savā 1987. gada 21. decembra rezolūcijā¹⁰ Padome atzinīgi novērtēja Komisijas programmu un norādīja savu viedokli, uzsverot nepieciešamību uzlabot darba ņēmēju veselības un drošības aizsardzību darba vietā. Eiropas Parlaments 1990. gada septembrī pieņēma rezolūciju, aicinot Komisiju izstrādāt īpašu direktīvu par riskiem, ko darba vietā rada troksnis un vibrācija, kā arī jebkurš cits fizikāls faktors.

Pēc „Vibrācijas” direktīvas (2002/44/EK¹¹) pieņemšanas Eiropas Parlamentā un Padomē Eiropas Parlaments un Padome uzskatīja, ka ir piemērots laiks, lai ieviestu pasākumus, kas aizsargā darba ņēmējus pret riskiem trokšņa rezultātā, ņemot vērā ietekmi uz darba ņēmēju veselību un drošību, īpaši dzirdes bojājumus.



7. Eiropas Parlamenta un Padomes 2003. gada 6. februāra Direktīva 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis), OV L 42, 15.2.2003., 38. lpp.

8. Padomes 1986. gada 12. maija Direktīva 86/188/EEK attiecībā uz darba ņēmēju aizsardzību pret riska faktoriem, kas rodas no pakļaušanas troksnim darba vietā, OV L 137, 24.5.1986., 28. lpp.

9. OV C 28, 3.2.1988., 3. lpp.

10. OV C 28, 3.2.1988., 1. lpp.

11. Eiropas Parlamenta un Padomes 2002. gada 25. jūnija Direktīva 2002/44/EK par minimālajām veselības un drošības prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu riskiem, ko rada fizikāli faktori (vibrācija), OV L 177, 6.7.2002., 13. lpp.

Dublinas fonda 2005. gadā veiktais ceturtais ESWC¹² norādīja, ka aptuveni 30% Eiropas darba ņēmēju ir pakļauti troksnim vismaz ceturto daļu darba laika. Šī pakļautība troksnim patlaban ir problēma visās saimnieciskajās darbībās, īpaši ražošanas, kalnrūpniecības, celtniecības, lauksaimniecības, zivsaimniecības un transporta nozarē, kur šim riskam ir pakļauti 25% līdz 46% darba ņēmēju. Starp visiem darba ņēmējiem troksnim ir pakļauts divreiz vairāk vīriešu nekā sievietes.

ESWC pētījums norāda arī to, ka aptuveni 7% Eiropas darba ņēmēju uzskata, ka viņu darbs ietekmē viņu veselību dzirdes problēmu veidā. Šis risks ir īpaši ievērojams ražošanas, kalnrūpniecības, celtniecības un transporta nozarē, turpretim tas praktiski nepastāv finanšu nozarē.

Turklāt saskaņā ar speciālā moduļa „Nelaimes gadījumi darbā un veselības problēmas saistībā ar darbu” rezultātiem 1999. gadā veiktajā Darbaspēka pētījumā (LFS) aptuveni 0,1% atbilde liecina, ka darba ņēmējiem ir bijušas dzirdes problēmas, kas, viņuprāt, ir sākušās vai pasliktinājušās darba dēļ. Tas norāda, ka aptuveni 200 000 Eiropas darba ņēmējiem (darbā vai pensijā) ir dzirdes problēmas. Visbeidzot katru gadu šie skaitļi palielinās par tūkstošiem jaunu dzirdes zuduma gadījumiem, kas konstatēti kā arodslimība.

Atbilstīgi EODS projekta ietvaros apkopotajiem datiem par 2005. atskaides gadu starp 10 visbiežākajām Eiropas Savienībā konstatētajām arodslimībām dzirdes zudums trokšņa rezultātā ir ceturtajā vietā ar 10 590 konstatētiem gadījumiem 12 dalībvalstīs, kas sniedza datus (t.i., aptuveni 14 300 gadījumi ES 15 dalībvalstīs). Tas gadījumu biežuma rādītājs ir¹³ 9,5 uz 100 000 nodarbināto.

Pamatojoties uz šiem datiem, jaunāko zinātnisko pieredzi, nepieciešamību iekļaut visas darbības nozares, jo Direktīva 86/188/EEK neattiecas uz jūrniecību vai gaisa kuģniecību, un saskaņā ar Direktīvā 89/391/EEK¹⁴ (Pamatsdirektīva) izsludinātajiem galvenajiem novēršanas principiem, proti, ka kolektīviem aizsardzības pasākumiem ir jāpiešķir prioritāte pār individuāliem aizsardzības pasākumiem, un spēkā esošiem starptautiskiem tiesību aktiem par trokšņa līmeņiem, Komisija iesniedza jaunas direktīvas iniciatīvu, kuru Eiropas Parlaments un Padome galīgajā redakcijā pieņēma 2003. gada 6. februārī.

Visbeidzot jāatzīmē, ka, pamatojoties uz Direktīvas 2003/10/EK prasībām, ar ko ir samazināti trokšņa līmeņi, pie kuriem darba devējiem ir jāveic dažādi pasākumi trokšņa samazināšanai un kontrolei darbā, visiem darba devējiem jāapzinās, ka viņu telpas vai darba vietas tagad varētu ietilpt minētās direktīvas darbības jomā. Tradicionāli trokšņainās nozarēs trokšņa risks būs apzināts, bet būtībā biroji, bērnudārzi, skolas, atpūtas vietas, mazbērnu novietnes, drukas telpas ēkās, pasta šķirošanas telpas, nelielas ražošanas vienības utt. varētu atrasties apakšējā darbības līmenī 80 dB(A) un tādējādi tiem pirmo reizi būtu aktīvi jāaizsargā savi darbinieki pret trokšņa risku atbilstīgi minētajai direktīvai.

Tādēļ ir svarīgi, lai visi darba devēji apsver trokšņa riskus savās darba vietās, zinot, ka vienīgi darba devēji ir atbildīgi (neatkarīgi no uzņēmuma lieluma, darba ņēmēju skaita vai nodarbinātības nozares) par savu darba ņēmēju aizsardzību pret riskiem, kas rodas dēļ pakļautības troksnim, kad darba vietā ir troksnis vai to rada darbība.

12. ESWC ir Eiropas darba apstākļu pētījums.

13. Eurostat – Dati – Iedzīvotāji un sociālie apstākļi – Veselība – Veselība un drošība darbā
<http://www.eurofound.europa.eu/ewco/surveys/ewcs2005/index.htm>

14. Padomes 1989. gada 12. jūnija Direktīva 89/391/EEK par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā, OV L 183, 29.6.1989., 1. lpp.

GALVENĀS ATŠKIRĪBAS STARP DIREKTĪVU 2003/10/EK UN IEPRIEKŠĒJO DIREKTĪVU 86/188/EEK

Direktīvas struktūra

Jaunajai Direktīvai 2003/10/EK, kuras pamatā ir Līguma par Eiropas Savienību 137. pants, ir daudz skaidrāka struktūra, jo tā ievēro Direktīvas 89/391/EEK (pamatdirektīva) preventīvo pieeju kā 17. atsevišķā direktīva.

Tomēr Direktīvā 86/188/EEK, kurai bija cits juridiskais pamats (Eiropas Ekonomikas Kopienas dibināšanas līguma 100. pants), nav ievērota šī preventīvā pieeja. Rezultātā direktīva neļāva noteikt skaidrus mērķus: novērst risku, novērtēt nenovēršamu risku, likvidēt risku pirmsākumus, dodot priekšroku kolektīviem, nevis individuāliem aizsardzības pasākumiem.

Direktīvā 89/391/EEK noteikti galvenie novēršanas principi un jo īpaši darba devēju pienākumi un atbildība. Šie principi ir jāpiemēro pēc analogijas, jo īpaši attiecībā uz riska novērtējumu, pasākumiem, lai novērstu vai samazinātu darba ņēmēju pakļautību troksnim, pakļautības ierobežošanu, medicīnisko uzraudzību, kā arī personāla informāciju, apmācību, apspriešanos un darba ņēmēju līdzdalību šajā procesā.

Mērķis

Jaunās Direktīvas 2003/10/EK 1. pantā paredzēti minimāli noteikumi darba ņēmēju aizsardzībai pret viņu veselības un drošības riskiem, kuri rodas vai varētu rasties no pakļautības troksnim, un īpaši dzirdes riskiem. Šie noteikumi attiecas uz darbībām, kuru veikšanā darba ņēmēji tiek vai varētu tikt pakļauti riskiem trokšņa dēļ viņu darba rezultātā.

Direktīvas 2003/10/EK mērķis ir apkarot riskus saistībā ar darba ņēmēju pakļautību troksnim

(1. pants)

Darbības joma

Jaunā Direktīva 2003/10/EK attiecas uz visām darbības nozarēm bez izņēmumiem (1. panta 2. punkts). Vienīgie izņēmumi var būt tie, kas iekļauti Direktīvas 89/391/EEK 2. panta 2. punktā, proti, „ja direktīva ir nenovēršamā pretrunā ar dažu valsts dienestu darbības īpatnībām,

piemēram, bruņotajos spēkos vai policijā, vai kādā īpašā civilās aizsardzības dienestā”. Turpretim Direktīva 86/188/EEK izslēdz gaisa un jūras kuģniecību, līdz ar to visus darba ņēmējus, kas iesaistīti šajās transporta nozarēs.

Direktīva 2003/10/EK attiecas uz visām darbības nozarēm bez izņēmuma

(1. panta 2. punkts)

Definīcijas

Jaunā Direktīva 2003/10/EK vienkāršo (neizmantojot sarežģītas matemātiskas formulas) dažādos fizikālos parametrus, ko izmanto kā riska prognozētājus. Šajā ziņā tā ir atgriešanās pie ISO 1999/1990 starptautiskā standarta ar tā vienkāršoto formulējumu.

Definīcijas:

- Pīķa skaņas spiediens " ρ_{peak} "
- Dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis " $L_{\text{EX,8h}}$ dB(A)"
- Nedēļas trokšņa ekspozīcijas līmenis " $L_{\text{EX,8h}}$ "

Ekspozīcijas robežvērtība un ekspozīcijas darbības vērtība

Ar Direktīvu 2003/10/EK tiek ieviesti jēdzieni „ekspozīcijas robežvērtība” un „ekspozīcijas darbības vērtība”. Tās ļauj darba devējiem optimizēt direktīvas īstenošanu, īpaši risku novērtēšanu, kuriem darba ņēmēji ir vai varētu tikt pakļauti strādājot.

Direktīvā 2003/10/EK paredzētā jaunā ekspozīcijas robežvērtība ir noteikta zemākā līmenī nekā Direktīvā 86/188/EEK, un uzņēmumam ir pieņemams trokšņa līmenis bez sekām darba ņēmēju veselībai un drošībai. Trokšņa ekspozīcijas izteiksmē risks palielinās ar augstākām ekspozīcijas vērtībām, un tādēļ ir jāpiemēro atbilstīgi pasākumi šī riska novēršanai, nekādā gadījumā nepārsniedzot robežvērtību.

Jaunā robežvērtība noteikta $L_{\text{EX,8h}} = 87\text{dB(A)}$ dienas ekspozīcijas līmenim (ekspozīcijas līmeņa izsvartotās vidējās vērtības un ilgums astoņu stundu darba diena) un $\rho_{\text{peak}} = 200\text{ Pa}$ pīķa skaņas spiedienam.

Direktīvā 86/188/EEK noteiktas vērtības $L_{EX,8h} = 90\text{dB(A)}$ individuālajai dienas ekspozīcijai un $\rho_{\text{peak}} = 200\text{ Pa}$ skaņas spiediena vērtībai.

Ekspozīcijas robežvērtības

$L_{EX,8h} = 87\text{ dB(A)}$ un $\rho_{\text{peak}} = 200\text{ Pa}$

Šo vērtību nekādā gadījumā nedrīkst pārsniegt!!!

(3. pants)

Piemērojot ekspozīcijas robežvērtību darba ņēmēja efektīvās pakļautības troksnim noteikšanai ņem vērā individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu radīto iedarbības pavājināšanu.

Jauninājums Direktīvā 2003/10/EK salīdzinājumā ar Direktīvu 86/188/EEK ir tas, ka tajā noteiktas divas ekspozīcijas vērtības, kas izraisa darbību: viena augstāka [$L_{EX,8h} = 85\text{ dB(A)}$ un $\rho_{\text{peak}} = 140\text{ Pa}$] un viena zemāka [$L_{EX,8h} = 80\text{ dB(A)}$ un $\rho_{\text{peak}} = 112\text{ Pa}$]. Šīs vērtības, kuras var pārsniegt, izraisa darbību, tomēr nekādā gadījumā nepārsniedzot ekspozīcijas robežvērtību. Tas ļauj darba devējiem vadīt preventīvus pasākumus, kas jāveic, lai atbilstīgi un elastīgi likvidētu risku darba ņēmējiem, kas pakļauti troksnim. Ja tiek pārsniegta augstākā ekspozīcijas darbības vērtība, direktīvā uzlikts par pienākumu darba devējam noteikt un uzturēt tehnisku vai organizatorisku pasākumu programmu, lai samazinātu pakļautību troksnim, piemēram, paredzot darba ņēmēju dzirdes medicīniskas pārbaudes.

Ja tiek pārsniegtas augstākās ekspozīcijas darbības vērtības

$L_{EX,8h} \geq 85\text{ dB(A)}$ un $\rho_{\text{peak}} \geq 140\text{ Pa}$

darba devējs

- nosaka un īsteno tehnisko un/vai organizatorisko pasākumu programmu, kas paredzēta darba vides trokšņa iedarbības mazināšanai (5. panta 2. punkts);
- darba ņēmēji, kuri ir tikuši pakļauti darba vides troksnim, saņem informāciju un apmācību par darba vides risku, kas rodas no trokšņa iedarbības (8. pants);
- darba ņēmēju darba vietas, kurās ir pārsniegta augstākā ekspozīcijas darbības vērtība, ir jāmarķē ar attiecīgām zīmēm (5. panta 3. punkts);
- darba ņēmējiem ir tiesības veikt dzirdes pārbaudi ārsta vai citas atbilstīgi kvalificētas personas ārsta uzraudzībā saskaņā ar valsts tiesību aktiem un/vai praksi (10. panta 2. punkts).

Darba ņēmējiem jāizmanto

- individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi visos gadījumos, kad skaņas ekspozīcija atbilst augstākajai ekspozīcijas darbības vērtībai vai pārsniedz to (6. panta 1. punkta b) apakšpunkts).

Turklāt, ja darba vietas vai darba ņēmēji tiek pakļauti trokšņa līmenim, kas pārsniedz augstāko darbības vērtību $L_{EX,8h} \geq 85\text{ dB(A)}$ un $\rho_{\text{peak}} \geq 140\text{ Pa}$, darba devējam ir jānodrošina apmācība un informācija darba ņēmējiem par risku, kam tie pakļauti, un darba vietas ir jāapriko ar attiecīgām zīmēm pieejas ierobežošanai, ja tas ir iespējams un risks to attaisno, kā arī jāpiedāvā darba ņēmējiem profilaktiska dzirdes pārbaude.

Ja ekspozīcija ir starp

$L_{EX,8h} = 80$ un 85 dB(A) un $p_{peak} = 112$ un 140 Pa

darba devējs nodrošina, ka:

- darba ņēmēji, kuri ir tikuši pakļauti darba vides troksnim, saņem informāciju un apmācību par darba vides risku, kas rodas no trokšņa iedarbības (8. pants);
- darba ņēmējiem ir pieejami individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi (6. panta 1. punkta a) apakšpunkts);
- piedāvā profilaktisku dzirdes pārbaudi tiem darba ņēmējiem, kuri noteikti kā riska apdraudēti (10. panta 2. punkts).

Visbeidzot, ja darba ņēmēji darba vietā pakļauti trokšņa līmenim, kas ir vienāds ar vai lielāks par apakšējo darbības vērtību $L_{EX,8h} \geq 80$ dB(A) un $p_{peak} \geq 112$ Pa, darba devējam ir jānodrošina informācija un apmācība atbilstīgi riskiem, kas rodas no trokšņa iedarbības, piemēram, piedāvājot darba ņēmējiem profilaktisku dzirdes pārbaudi.

Ja tiek pārsniegtas apakšējās ekspozīcijas darbības vērtības

$L_{EX,8h} \geq 80$ dB(A) un $p_{peak} \geq 112$ Pa

darba devējs:

- informē darba ņēmējus (8. pants);
- apmāca darba ņēmējus (8. pants);
- nodrošina to, ka darba ņēmējiem ir pieejami individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi (6. panta 1. punkta a) apakšpunkts);
- piedāvā darba ņēmējiem profilaktisku dzirdes pārbaudi (10. panta 2. punkts).

Noteikšana un risku novērtējums

Jaunajā Direktīvā 2003/10/EK paredzēti īpaši noteikumi par risku noteikšanu un novērtējumu, ko veic darba devēji. Tomēr Direktīva 86/188/EEK nebija pietiekami skaidra attiecībā uz šiem aspektiem, jo īpaši par ekspozīcijas līmeni un veidu, robežvērtībām, tiešu un netiešu ietekmi uz darba ņēmēju veselību, iekārtu ražotāju ieteikumiem par trokšņa emisijām, aizvietotāju iekārtu esamību, medicīnisko uzraudzību, problēmām ar mijiedarbību starp troksni un ototoksiskām vielām vai starp troksni un vibrāciju, vai starp troksni un trauksmes signāliem, kas paredzēti, lai novērstu nelaimes gadījumus, utt.

Riska novērtēšana

(4. pants)

Darba devējs novērtē un vajadzības gadījumā izmēra trokšņa līmeni.

Metodes var ietvert reprezentatīvu paraugu ņemšanu.

Apsveramie faktori:

- ekspozīcijas līmenis, veids un ilgums,
- ekspozīcijas robežvērtības,
- ekspozīcijas darbības vērtības,
- īpaši jutīgas riska grupas,
- mijiedarbības ar ototoksiskām vielām un vibrācija,
- mijiedarbība starp troksni un trauksmes signāliem,
- informācija par iekārtu trokšņa emisijas līmeņiem.

Noteikumi, kuru mērķis ir nepieļaut vai samazināt trokšņa iedarbību.

Direktīva 2003/10/EK ir daudz precīzāka šajā jomā, jo tā sniedz darba devējam dažus norādījumus, kas jāņem vērā, novēršot vai samazinot iedarbību. Tā vienmēr dod priekšroku kolektīviem pasākumiem, nevis individuāliem aizsardzības pasākumiem. Tāpat Direktīvā 2003/10/EK paredzēti noteikumi, lai darba devējs varētu veikt steidzamus pasākumus gadījumā, ja ir pārsniegtas ekspozīcijas robežvērtības.

Noteikumi, kuru mērķis ir nepieļaut vai samazināt trokšņa iedarbību

(5. pants)

Darba devējam ir jāņem vērā tehniskā attīstība, un viņš nosaka un īsteno tehnisko un/vai organizatorisko pasākumu programmu.

Elementi, kas jāņem vērā:

- alternatīvas darba metodes,
- atbilstīga darba aprīkojuma izvēle,
- darba vietas iekārtojums,
- darba ņēmēju informēšana un apmācība,
- tehniski līdzekļi, lai samazinātu troksni gaisā un strukturālu troksni,
- darba aprīkojuma uzturēšanas programmas,
- darba organizēšana,
- apzīmējumi,
- individuālo aizsardzības līdzekļu (IAL) nodrošināšana.

Individuālie aizsardzības līdzekļi (IAL)

Direktīvā 2003/10/EK šis aspekts ir ļoti skaidri noteikts. „Ja nevar izmantot citus līdzekļus risku novēršanai sakarā ar trokšņa iedarbību”, direktīvā sliktākajā gadījumā atļauta individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu izmantošana, lai novērotu ekspozīcijas robežvērtību. Darba devējam tie ir jānodrošina darba ņēmējiem, un tiem ir jāatbilst Direktīvas 89/656/EEK¹⁵ un Direktīvas 89/391/EEK noteikumiem, neierobežojot Direktīvu 89/686/EEK¹⁶ attiecībā uz IAL svarīgiem ražošanas noteikumiem.

Individuālie aizsardzības līdzekļi

(6. pants)

Ja nevar izmantot citus līdzekļus risku novēršanai sakarā ar trokšņa iedarbību, darba devējam ir jānodrošina darba ņēmējiem individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi.

Nosacījumi:

- Ja darba vides trokšņa iedarbība pārsniedz „apakšējo ekspozīcijas darbības vērtību”, darba devējs nodrošina darba ņēmējus ar dzirdes aizsardzības līdzekļiem.
- Ja darba vides trokšņa iedarbība sasniedz vai pārsniedz „augstāko ekspozīcijas darbības vērtību”, darba ņēmējiem jāizmanto individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi.
- Spēj novērst risku vai pēc iespējas to samazināt.

Medicīniskā uzraudzība

Šis aspekts ir svarīgs, jo troksnis ir risks, kas pakāpeniski bojā ietekmēto darba ņēmēju veselību. Gadījumos, kad ekspozīcija pārsniedz darbības vērtības, likumdevējs ir noteicis tādas personu pārbaudes, kas paredzētas, lai nodrošinātu medicīnisku uzraudzību un dzirdes zuduma sakarā ar troksni agru diagnosticēšanu.

Direktīvā 2003/10/EK atļauts darba ņēmējiem saņemt dzirdes pārbaudes, ko veic ārsts vai cita atbilstīgi kvalificēta persona, kad tiek pārsniegta augstākā ekspozīcijas darbības vērtība [$L_{EX,8h} > 85\text{dB(A)}$ un $p_{\text{peak}} > 140\text{ Pa}$], un ka darba ņēmējiem tiek piedāvāta profilaktiska dzirdes pārbaude, kad tiek pārsniegta apakšējā ekspozīcijas darbības vērtība [$L_{EX,8h} > 80\text{dB(A)}$ un $p_{\text{peak}} > 112\text{ Pa}$].

15. Padomes 1989. gada 30. novembra Direktīva 89/656/EEK par drošības un veselības aizsardzības minimālajām prasībām, lietojot individuālos aizsardzības līdzekļus darba vietās, OV L 393, 30.12.1989., 18. lpp.

16. Padomes 1989. gada 21. decembra Direktīva 89/686/EEK par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz individuālajiem aizsardzības līdzekļiem, OV L 399, 30.12.1989., 18. lpp.

Kad tiek atklāts konstatējams pasliktināšanās gadījums, darba ņēmēji tiek informēti un darba devējam ir jāpārvērtē riski un pasākumi, lai novērstu riskus vai tos samazinātu.

Turpretim Direktīva 86/188/EEK bija mazāk stingra, jo īpaši attiecībā uz pārbaužu veidu un ekspozīcijas līmeņiem, kā arī risku pārvērtēšanu un veicamajiem pasākumiem.

Medicīniskā uzraudzība

(10. pants)

- Darba ņēmēji var saņemt dzirdes pārbaudi, ja ekspozīcija pārsniedz 85 dB(A) un/vai $p_{\text{peak}} = 140\text{ Pa}$
- Darba ņēmēji var saņemt profilaktisku dzirdes pārbaudi, ja ekspozīcija pārsniedz 80 dB(A) un/vai $p_{\text{peak}} = 112\text{ Pa}$

Atkāpes

Direktīvu 2003/10/EK piemēro visās darbības nozarēs bez izņēmuma. Tomēr izņēmuma gadījumos dalībvalstis var piešķirt atbrīvojumus no noteikumiem attiecībā uz individuālo aizsardzības līdzekļu lietošanu. Šos atbrīvojumus varētu piešķirt ar nosacījumu, ka riski tiek samazināti līdz minimumam un ka ietekmētie darba ņēmēji tiek pakļauti papildu medicīniskai uzraudzībai. Šie atbrīvojumi tiks pārskatīti ik pēc četriem gadiem, un dalībvalstīm ir jānosūta Komisijai piešķirto atbrīvojumu saraksts.

Atkāpes:

(11. pants)

- ārkārtēji apstākļi,
- pārlicība, ka riski tiks samazināti līdz minimumam,
- papildu medicīniska uzraudzība,
- pārskata ik pēc četriem gadiem,
- atcelšana pēc apstākļu izzušanas.

Darba ņēmēju informēšana, apmācība, apspriešanās un līdzdalība

Pamatojoties uz Pamatdirektīvu 89/391/EEK, šis nodaļas jaunajā direktīvā ir ļoti skaidras un detalizētas. Tajā darba devējiem par pienākumu uzlikts sniegt informāciju un atbilstīgu apmācību darba ņēmējiem, ja viņi tiek pakļauti trokšņa līmeņiem, kas sasniedz vai pārsniedz ekspozīcijas darbības vērtības. Tajā paredzēta arī darba ņēmēju un/vai viņu pārstāvju konsultēšana un līdzdalība risku novērtēšanā, pasākumu noteikšanā, kas jāveic, lai

novērstu šos riskus, kā arī izvēloties individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu. Turpretim Direktīvā 86/188/EEK nav atsauces uz šiem jautājumiem.

Apmācība ir svarīga šo tiesību aktu īstenošanā un ievērošanā, kā arī lai nodrošinātu darba ņēmēju atbilstīgu aizsardzību darba vietā. Īpaši svarīgi ir arī tas, ka darba ņēmēji novērtētu iemeslus un saprastu nepieciešamību pēc īpašiem kontroles pasākumiem un to, kādēļ ir izvēlēti noteikti pasākumi. Attiecībā uz IAL ir svarīgi, lai ne tikai tiktu nodrošināts un lietots pareizs un atbilstīgs IAL, bet lai darba ņēmēji zinātu iemeslus un to, kā lietot IAL, lai nodrošinātu vislabāko aizsardzību. Apmācība par IAL lietošanu un valkāšanu personām ir svarīga, un, ja to neveic, tas var novest pie bezrūpības un/vai pieņēmuma, ka tiek sniegta aizsardzības līmenis, kas patiesībā var tā nebūt (piemēram, ja IAL netiek valkāts vai lietots pareizi).

Darba ņēmēju informēšana, apmācība, apspriešanās un līdzdalība:

(8. un 9. pants)

- par trokšņa veidu,
- par veiktajiem pasākumiem,
- par ekspozīcijas robežvērtībām un ekspozīcijas darbības vērtībām,
- par riska novērtējuma rezultātiem,
- par dzirdes aizsardzības līdzekļu pareizu lietošanu,
- par medicīniskās uzraudzības nosacījumiem,
- par dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēlēšanos utt.

Rīcības kodekss

Salīdzinājumā ar Direktīvu 86/188/EEK un, ņemot vērā mūzikas un izklaides nozares īpašo raksturu, Direktīvā 2003/10/EK dalībvalstīm pieprasīts izveidot rīcības kodeksu, lai palīdzētu darba ņēmējiem un darba devējiem šajās nozarēs ievērot pienākumus, kas uz viņiem attiecas. Lai varētu izveidot šo rīcības kodeksu šai konkrētajai nozarei, dalībvalstis izmanto divu gadu pārejas periodu, t.i., līdz 2008. gada 15. februārim.

Rīcības kodekss

(14. pants)

„Palīdzēt darba ņēmējiem un darba devējiem mūzikas un izklaides jomā izpildīt viņu saistības”.

ieviešana atlikta uz diviem gadiem.

15.2.2008.

Transponēšana

Dalībvalstīs stājas spēkā normatīvie un administratīvie akti, kas vajadzīgi, lai līdz 2006. gada 15. februārim izpildītu Direktīvas 2003/10/EK prasības.

Lai ņemtu vērā īpašos apstākļus, Direktīvā 2003/10/EK pieņemts, ka 7. panta „ledarbības ierobežošana” noteikumu piemērošanā jūras kuģu personālsastāvam dalībvalstis var atlikt pārņemšanu uz papildu pieciem gadiem, t.i., līdz 2011. gada 15. februārim.

Transponēšana

(17. pants)

15.2.2006.

„Lai ņemtu vērā īpašos nosacījumus, dalībvalstīm vajadzības gadījumā no 2006. gada 15. februāra var būt piecu gadu papildu laiks, proti, kopā astoņi gadi 7. panta noteikumu īstenošanai attiecībā uz jūras kuģu personālsastāvu.”

15.2.2011.

Noteikums	Trokšņa direktīva 86/188/EEK	Jaunā Trokšņa direktīva 2003/10/EK
Samazināt risku.	Līdz zemākajam praktiski iespējamajam līmenim.	Novērsts pirmsākumā vai samazināts līdz minimumam.
Novērtēt un nepieciešamības gadījumā izmērit ekspozīciju.	Tur, kur ir trokšņa iedarbība.	Tur, kur darba ņēmēji ir vai, iespējams, tiks pakļauti riskam.
Novērtējuma periods.	Darba diena.	Darba diena vai viena nedēļa.
Darba ņēmēju un pārstāvju informēšana un apmācība.	Virs 85 dB(A) dienas ekspozīcijas un 140 dB maksimālā līmeņa.	Virs 80 dB(A) dienas/nedēļas ekspozīcijas un 135 dB(C) maksimālā līmeņa.
Medicīniskā uzraudzība.	Paraugprakse pie vai virs 90 dB(A).	Regulāri pakļauts 85 dB(A) dienas ekspozīcijas vai virs tā vai 137 dB(C) maksimālām līmenim.
Darba ņēmēju tiesības uz dzirdes pārbaudēm / audiometrisko pārbaudi.	Virs 85 dB(A) dienas ekspozīcijas un 140 dB maksimālā līmeņa.	Virs 85 dB(A) dienas/nedēļas ekspozīcijas un 137 dB(C) maksimālā līmeņa. Jābūt pieejamai pie 80 dB(A) un 112 Pa, ja uzrādīts risks.
Darīt pieejamus dzirdes aizsardzības līdzekļus.	Virs 85 dB(A) dienas ekspozīcijas un 140 dB maksimuma.	Virs 80 dB(A) dienas/nedēļas ekspozīcijas un 135 dB(C) maksimālā līmeņa.
Jālieto dzirdes aizsardzības līdzekļi.	Virs 90 dB(A) dienas ekspozīcijas un 140 dB maksimuma.	Pie 85 dB(A) dienas/nedēļas ekspozīcijas vai virs tās un 137 dB(C) maksimālā līmeņa; aizsardzības līdzekļi, lai novērstu risku vai samazinātu līdz minimumam.
Ekspozīcijas limits.	_____	87 dB(A) dienas/nedēļas ekspozīcija un 140 dB(C) maksimums pie auss.
Kontroles pasākumu programma.	Virs 90 dB(A) dienas ekspozīcijas un 140 dB maksimuma.	Virs 85 dB(A) dienas ekspozīcijas un 137 dB(C) maksimuma.
Norobežot telpas, uzstādīt zīmes un kontrolēt pieeju.	Ja praktiski iespējams, virs 90 dB(A) dienas ekspozīcijas un 140 dB maksimuma.	Virs 85 dB(A) dienas/nedēļas ekspozīcijas un 137 dB(C) maksimuma.
Darba ņēmēju pārstāvjiem saņemt informāciju.	>85 dB(A) dienas ekspozīcija un 140 dB maksimums (novērtējumi) >90 dB(A) dienas ekspozīcija un 140 dB maksimums (pasākumu programmas).	Atsaucas uz Direktīvu 89/391/EEK.
Atkāpes.	Nedēļas vidējās ekspozīcijas noteikšana; no dzirdes aizsardzības līdzekļu lietošanas, ja pastāv veselības un drošības risks.	No dzirdes aizsardzības līdzekļu lietošanas, ja pastāv veselības un drošības risks.
Pārejas periodi.	_____	Papildu pārejas periods kuģniecībai, kā arī mūzikas un izklaides nozarei.
Nepiemērošana.	Jūras un gaisa transports.	Pretrunā valsts pakalpojumu darbībai.

0.1. tabula iepriekšējās Trokšņa direktīvas salīdzinājums ar Fizikālo faktoru trokšņa direktīvu

KĀ LASĪT ROKASGRĀMATU?

- Rokasgrāmata ir sadalīta 9 nodaļās, kuras var skatīt atsevišķi atbilstīgi jūs interesējošam tematam.
- Katra nodaļa sadalīta numurētās daļās, kurā aplūkota viena vienība, tādējādi var viegli piekļūt katrai informācijas vienībai.
- Katrā daļā galvenie punkti nodrukāti treknrakstā un tiem seko komentāru un padomu saraksts. Tie ir ilustrēti ar nozares piemēriem. Vairumam daļu seko zīmējumi.
-  Ja vēlaties saņemt sīkāku informāciju, daļas beigās atrodams kursīvā rakstīts teksts, kas sniedz papildu tehnisku informāciju, ko ievada logo.
- Nodaļas ievada attiecīgo direktīvu prasību kopsavilkums.
- Konkrēta informācija par trokšņa samazināšanas metodēm atrodama 4. nodaļā. Šīs metodes sniegtas ar šādu informāciju:
 - metode un skaidrojums: kā tā darbojas?
 - sekmīgam iznākamam nepieciešamie piesardzības pasākumi.
- Iespējams atrast informāciju par konkrētiem tematiem, izmantojot divus vārdu sarakstus:
 - terminu sarakstu ar atbilstīgām rokasgrāmatas nodaļām, kurās tie skaidroti;
 - vārdnīcu, kas sniedz izplatītāko tehnisko terminu īsas un vienkāršas definīcijas.

Saīsinājumu saraksts sniegts rokasgrāmatas beigās.

KĀDĒĻ SAMAZINĀT PAKĻAUTĪBU TROKSNIM?

Pat neņemot vērā reglamenta aspektu, centieni izvairīties no trokšņa riska tāpat kā no jebkura cita veselības riska šķiet pilnīgi pašsaprotami, jo īpaši tādēļ, ka trokšņa izraisīts kurlums ir viena no visizplatītākajām arodslimībām Eiropā. Tomēr, lai samazinātu trokšņus darba vietā, ne tikai jāpieliek pūles, bet ir nepieciešamas arī zināmas pārmaiņas darba praksē un attieksmē, kā dēļ mēs saskaramies ar nepatiku. Turklāt risks nav tik acīmredzams, jo kurlums parasti attīstās lēni un pat tie darba ņēmēji, kuriem ir vislielākais risks, nelabprāt maina savus ieradumus. Tas ir iemesls, kādēļ ir svarīgi vairākkārt atkārtot vadītājiem un ietekmētajiem darba ņēmējiem trokšņa ekspozīcijas draudus darba vietā.

Pakļautība augstiem trokšņa līmeņiem:

- izraisa neatgriezenisku kurlumu. Kā tas ietekmēs darba ņēmēju profesionālo dzīvi? Kā viņi tiks galā ar sekām savā privātajā dzīvē?
- novērš koncentrēšanos, tādējādi samazinot izpildi;
- rada stresu, tādējādi samazinot spējas;
- apdraud drošību sakarā ar grūtībām dzirdēt brīdinājumus;
- rada sliktu priekšstatu par uzņēmumu, īpaši potenciāliem darba ņēmējiem un sabiedrībai;
- kavē sazināšanos starp darba ņēmējiem.

Attiecībā uz šiem punktiem 2. tabulā ir sniegtas dažas atbildes uz biežām darba ņēmēju reakcijām.

Risinot šo problēmu, darba ņēmēji un viņu pārstāvji ir jāinformē un jāiesaista risinājuma atrašanā.

Cieši saistīts ar jautājumu par aizsardzību pret troksni ir jautājums par **ekspozīcijas limitiem**: lai kādus pasākumus neveiktu, neliels troksnis saglabāsies vienmēr. Kāds ir šis trokšņa pieņemams līmenis?

Eiropas Direktīvā 2003/10/EK norādīti pienākumi saistībā ar darbības vērtībām un robežvērtībām (sk. 9. nodaļu „ES Trokšņa regulas kopsavilkums”). Šīs darbības vērtības un robežvērtības var samazināt, ieviešot tās ar valsts tiesību aktiem.

Ekspozīcijas darbības vērtības un robežvērtības ir noteiktas attiecībā pret kaitējuma risku, un darba devējam jācenšas sasniegt zemākus līmeņus. Īpašos gadījumos būs situācijas, kad darba veids prasa zemākus līmeņus, lai varētu koncentrēties, samazināt stresu un palielināt

efektivitāti (piemēram, birojos, precizitātes darbnīcās, klīniskās laboratorijās, pētniecības centros ...).

Kā minēts iepriekš, troksnis var radīt stresu un novērst koncentrēšanos, tādējādi samazinot darba ņēmēju spējas un izpildi. Tādēļ darba devēja centieni samazināt troksni ir viņa paša interesēs.

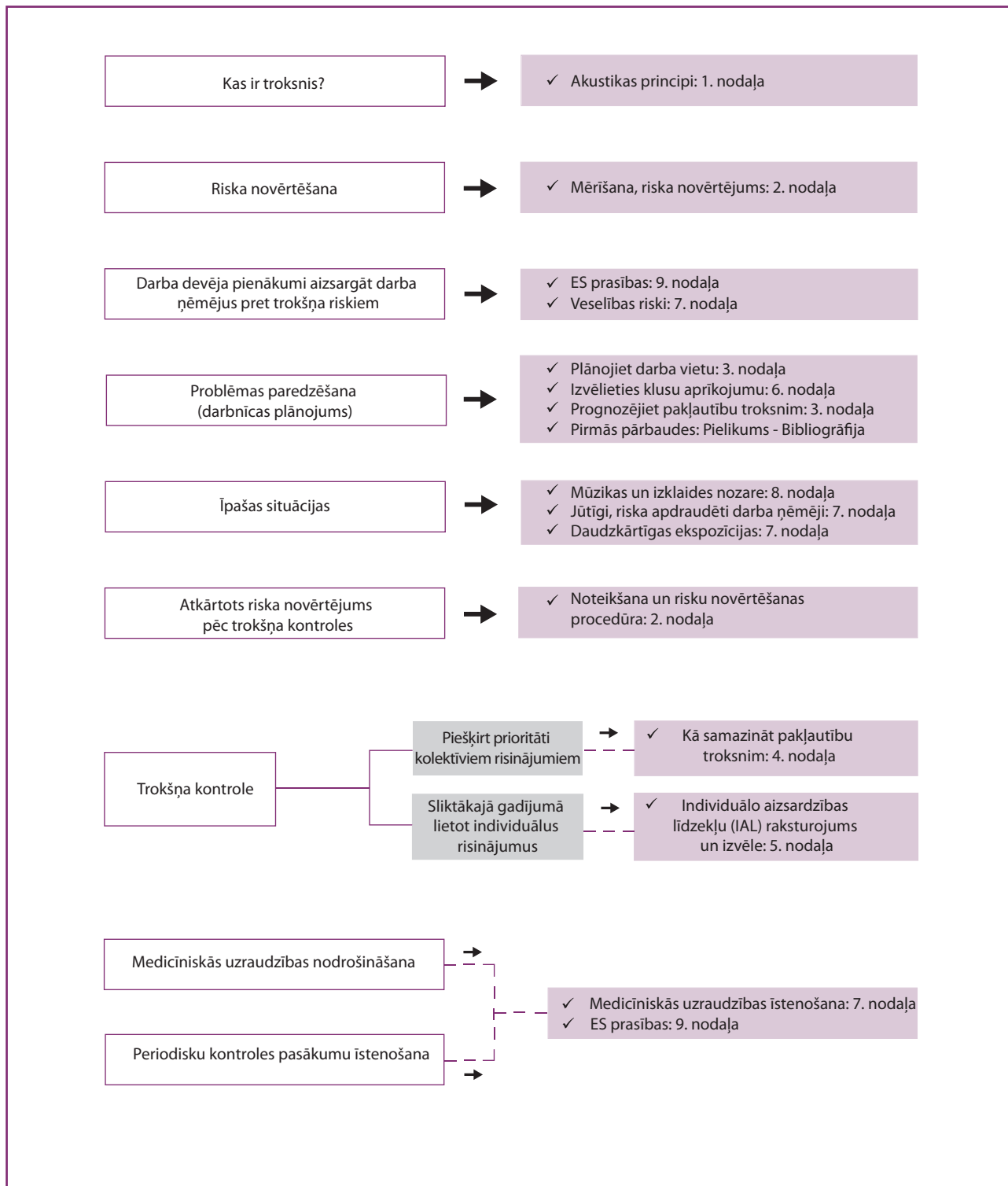
„Trokšņa kontrole ir tik svarīga tādēļ, ka cilvēks nevar izslēgt dzirdi tā kā var aizvērt acis”.

Nepatika	Atbilde
Man nav vajadzīga nekāda aizsardzība, esmu pieradis pie trokšņa.	Vai jūs esat „pieradis pie trokšņa” vai arī kļūstat kurls un tādējādi nejūtīgāks pret troksni?
Kad samazina troksni, es nevaru pateikt, kā aprikojums darbojas.	Tas ir tikai ieraduma jautājums: jūs „iemācīsieties” aprikojuma jaunās skaņas.
Individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu (IDAL) lietošana mani apgrūtina: tie ir klaustrofobiski un man kļūst pārāk karsti, tie traucē citam aizsardzības aprikojumam.	Pastāv dažāda veida IDAL: mēģiniet atrast vispiemērotāko un visērtāko.
Trokšņa samazināšanas aprikojums izmaina mašīnu darbības veidu.	Šis aprikojums ir paredzēts jūsu pašu aizsardzībai. Tomēr vai jums ir kādas idejas par to, kā uzlabot mašīnas darbību?
Es šeit strādāju ilgu laiku, es vēl neesmu kurls.	Kurlums ir progresējošs un ir grūti saprast, ka mēs zaudējam dzirdi. Vai jums ir regulāras audiometrijas pārbaudes?
Katrā ziņā, ja es kļūšu kurls, lietošu dzirdes aparātu.	Neaizmirstiet, ka kurlums ir neatgriezenisks un ka dzirdes aparāts tikai pastiprina dzirdi, kas jums ir saglabājusies.

0.2. tabula Dažas reakcijas un atbildes uz nepatiku pret aizsardzību pret troksni

KĀ ATRAST INFORMĀCIJU ROKASGRĀMATĀ

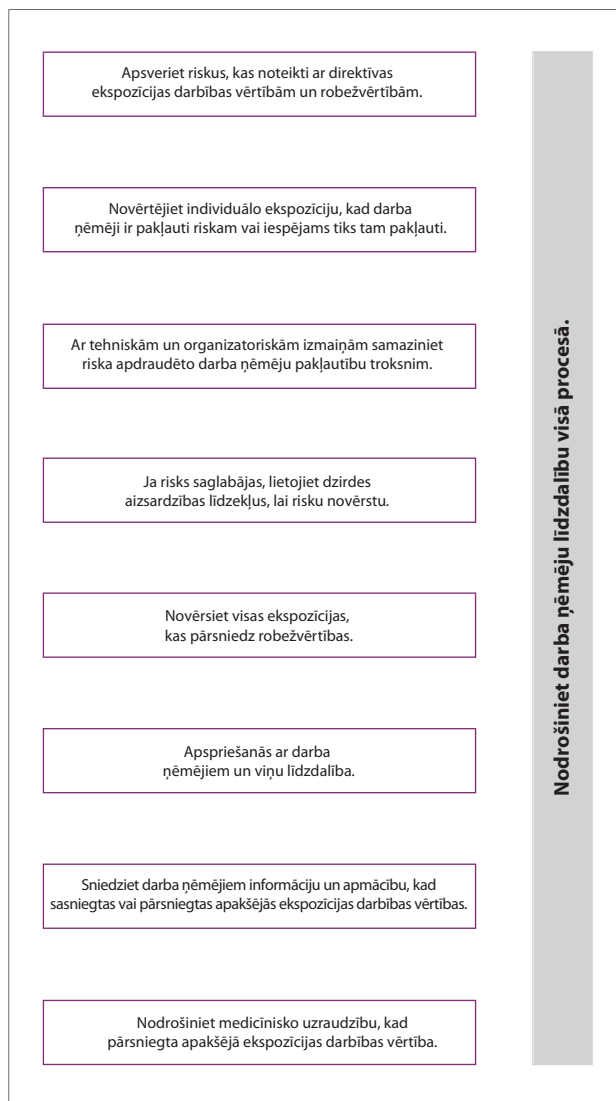
1. metode: Informācija par to, kā samazināt pakļautību troksnim.



2. metode: Informācija par to, kā ievērot direktīvas prasības.

Diagrammā ir apkopotas darbības, kas pieprasītas Direktīvā 2003/10/EK

Turpmākajā diagrammā ir apkopotas darbības, kas pieprasītas direktīvā, lai samazinātu risku, kas rodas no trokšņa, un ir parādīts, kā katra darbība noved pie nākamās. Informācija pretējā lapā sniedz atbilstīgos direktīvas pantus un rokasgrāmatas nodaļas, kur sniegta papildu informācija.



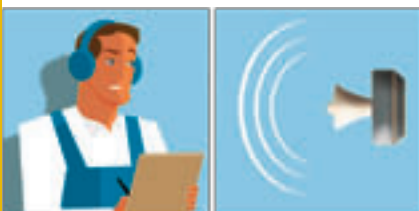
3. metode: Informācija par to, kā ievērot direktīvas prasības.

Direktīva 2003/10/EK, panti un atbilstīgās rokasgrāmatas atsauces

Skatiet kopsavilkumu 9. nodaļā par direktīvas un ar to saistīto regulu galvenajām prasībām, kā arī 1. nodaļā pamata norādījumus par terminu izpratni, akustikas zinātņi un trokšņa kontroli.

Īpašus norādījumus par mūzikas un izklaides nozari skatiet 8. nodaļā.

Pants un norādījumi	Rokasgrāmatas nodaļa	Article 9 Consultation and participation of workers – see Ch. 2.8
3. pants. Ekspozīcijas robežvērtības un ekspozīcijas darbības vērtības		
- Direktīva – dienas un maksimālās ekspozīcijas darbības vērtības un robežvērtības - Pamati – termiņi, lai raksturotu dzirdes zuduma risku	2.0. nod. 1.6. un 7.5. nod.	
4. pants. Noteikšana un risku novērtējums		
- Direktīva – trokšņa novērtēšanas prasības - Pamati – skaņas raksturošanas parametri - Pamati – termiņi, lai novērtētu dzirdes zuduma risku - Noteikšana un risku novērtēšanas procedūra - Skaņas līmeņa ekspozīcijas aplēses - Skaņas līmeņa ekspozīcijas plānošana un mērījumu veikšana - Pakļautības troksnim aprēķināšana	2.0. un 2.1. nod. 1.3. nod. 1.6. nod. 2. nod. 2.3. nod. 2.4. un 2.5. nod. 2.7. nod.	
5. pants. Noteikumi, kuru mērķis ir nepieļaut vai samazināt trokšņa iedarbību		
- Direktīva – darba devēju un darba ņēmēju pienākumi - Pamati – skaņas rašanās un izplatīšanās - Trokšņa samazināšanas metodes - Izvairīšanās no pārmērīga trokšņa - Trokšņa samazināšana pirmsākumā - Izplatīšanās pa gaisu samazināšana - Izplatīšanās pa cietām vielām samazināšana - Pirkta risinājuma precizēšana - Darba vietu iekārtojums - Klusu iekārtu izvēle	4.1. nod. 1.5. nod. 4. nod. 4.2., 4.3., 4.4. nod. 4.5. nod. 4.6. nod. 4.7. nod. 4.8. nod. 3. nod. 6. nod.	
6. pants. Individuāla aizsardzība		
- Ietošanu - Individuālo aizsardzības līdzekļu (IAL) raksturojums un izvēle - Informācija darba devējiem un darba ņēmējiem	5.1. nod. 5. nod. 5.7. nod.	
7. pants. Ekspozīcijas ierobežošana		
Direktīva – darba devēju pienākumi	ievads	
8. pants. Darba ņēmēju informēšana un apmācība		
Direktīva – darba ņēmēju informēšana, apmācība un apspriešanās ar viņiem	ievads	
10. pants. Medicīniskā uzraudzība		
- Direktīva – medicīniskā uzraudzība - Dzirdes bojājums - Dzirdes bojājums trokšņa rezultātā - Dzirdes bojājums ķīmisku līdzekļu rezultātā - Dzirdes bojājuma simptomi - Audiometriskā pārbaude	7.1. nod. 7. nod. 7.3. nod. 7.4. nod. 7.5. un 7.6. nod. 7.7. nod.	



1. NODAĻA

Akustikas principi

1. IEVADS	22
2. SKAŅA UN TROKSNIS	22
2.1. Skaņa	22
2.2. Troksnis	23
2.3. Izplatīšanās gaisā, šķidrumā un citās vidēs	23
3. PAMATPARAMETRI, AR KURIEM RAKSTURO SKAŅU	24
3.1. Frekvence	24
3.2. Infraskaņa un ultraskaņa	24
3.3. Skaņas spiediens	25
3.4. Skaņas spiediena līmenis un decibels	25
3.5. Skaņas jauda un skaņas jaudas līmenis	26
3.6. Kopējā skaņas spiediena līmeņa aprēķināšana	26
4. SKAŅAS FREKVENCES ANALĪZE	27
4.1. Tonis un akustiskais spektrs	27
4.2. Oktāvas un 1/3 oktavās joslas	29
5. SKAŅAS RAŠANĀS UN IZPLATĪŠANĀS	30
5.1. Izstarošana, emisija un imisija	30
5.2. Virziendarbība	30
5.3. Skaņas izplatīšanās un telpas ietekme	31
6. TERMINI UN IZTEICIENI, KURUS IZMANTO AR DZIRDES ZUDUMU SAISTĪTĀ RISKĀ NOVĒRTĒŠANAI	32
6.1. Fiziskie parametri, kurus izmanto kā riska rādītājus	32
6.2. Dzirdes sliekšnis	32
6.3. Frekvenču izsvarošana	32
6.4. Ekspozīcija un ekspozīcijas līmenis	34
6.5. Ekvivalents nepārtrauktais A-izsvarotais skaņas spiediena līmenis	34
6.6. Piķa skaņas spiediens	35
7. BRĪDINĀJUMA SIGNĀLU PAZĪŠANA UN RUNAS SAPROTAMĪBA	35

1. IEVADS

Akustika ir zinātne par skaņu.

- Skaņa ir viens no pamatelementiem, kas veido cilvēka dzīves vidi.
- Troksnis ir īpašs skaņas veids, ko visbiežāk saista ar rūpnieciskiem procesiem. Tas ir viens no galvenajiem apdraudējumiem darba vidē.
- Skaņas un trokšņi ir tas, ko mēs dzirdam, tāpēc mēs tos pazīstam intuitīvi, nedomājot par to fizisko būtību.

Šajā nodaļā ir ietverti daži to terminu skaidrojumi, ar kuriem raksturo akustikas parādības, kā arī atbildes uz turpmākajiem jautājumiem.

- Kas īsti ir skaņa?
- Kādi parametri to raksturo?
- Kāda ir atšķirība starp skaņu un troksni?

2. SKAŅA UN TROKSNIS

2.1. Skaņa

Skaņa ir gaisa daļiņu vibrācija, kas izplatās gaisā kā skaņas (vai akustiskais) vilnis. Telpu, kurā izplatās skaņas vilnis, sauc par skaņas lauku.

- Skaņa rodas gaisa daļiņu vibrācijas rezultātā.
- Šīs vibrācijas avoti, t.i. skaņas avoti, var būt vibrējoši priekšmeti, mašīnas, gaisa plūsmas vai triecieni.

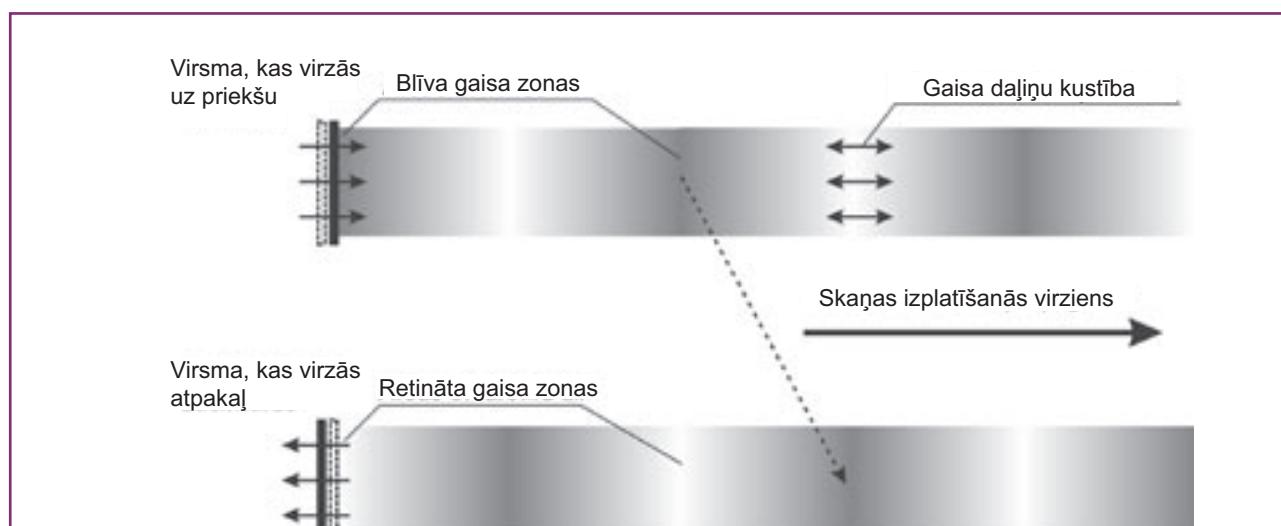
Skaņas rašanās procesu var parādīt, piemēram, izmantojot gongu (1.1. attēls).

- Gongu virsma, kuru ir skāris sitiens, sāk vibrēt, virzoties uz priekšu un atpakaļ (līdzīgi var vibrēt dažādu rūpniecisko mašīnu detaļas vai korpusi).



1.1. attēls. Gongs un tā virsmas vibrācija

- Kad gonga virsma virzās uz priekšu, tā grūž gaisa daļiņas uz priekšu un lokāli palielina gaisa blīvumu (1.2. attēls).
- Virzoties atpakaļ, gonga virsma rauj gaisa daļiņas sev līdzī un lokāli samazina gaisa blīvumu (retina to) (1.2. attēls).
- Kustībā esošās gaisa daļiņas sāk vibrēt turp un atpakaļ tāpat kā virsma. Šīs vibrācijas izplatās uz aizvien tālāk esošām gaisa daļiņām, un tā rezultātā rodas skaņa. Parādība līdzinās tai, ko var novērot uz gludas ūdens virsmas, iemetot ūdenī kādu priekšmetu. Priekšmets iekustina ūdens daļiņas un rada vilni.
- Skaņas vilnis ir gaisa daļiņu vibrācija, kas izplatās.
- Ātrumu, ar kuru izplatās gaisa daļiņu vibrācija, sauc par „skaņas ātrumu”, un tas ir vienāds 340 m/s (metriem sekundē). Tas nozīmē, ka, izplatoties gaisā, vienā sekundē skaņa veic 340 metru attālumu.



1.2. attēls. Skaņas rašanās

Piemēri

Ja mēs stāvam 340 m attālumā no iekārtas, kas rada skaņu, mēs dzirdam iekārtas radīto skaņu vienu sekundi pēc tam, kad iekārtu ieslēdz.

Visizplatītākā parādība, kas viegli ļauj novērot ātrumu, ar kuru izplatās skaņa, ir elektroizlāde. Gaismas ātrums gandrīz miljons reižu pārsniedz skaņas ātrumu, tāpēc mēs vispirms redzam zibeni un kādu laiku vēlāk – dzirdam pārkonu. Ja mēs dzirdam pārkonu grāvienu trīs sekundes pēc zibens uzliesmojuma, ir viegli aprēķināt, ka elektroizlāde notika aptuveni 1 km attālumā (3×340 m).

2.2. Troksnis

Troksnis ir nevēlama skaņa

- Bieži cilvēki saista troksni ar skaļām skaņām, kas var kaitīgi ietekmēt dzirdi, tāpēc, ņemot vērā ietekmi uz veselību, troksni var definēt kā skaļu skaņu, kas var bojāt dzirdi.
- Skaļas skaņas ne vienmēr uztver kā troksni, lai gan tās var ietekmēt cilvēka veselību, piemēram, skaļa mūzika koncertā. Un otrādi – dažos gadījumos pat ne visai skaļas vai potenciāli nekaitīgas skaņas var uztvert kā troksni. Šādas skaņas var traucēt koncentrēties darbam, kas prasa garīgu piepūli, tādām kā lasīšana, rakstīšana un vārdisa saziņa.
- Troksnis lielā mērā ir subjektīvs jēdziens, un to var definēt kā attiecīgajā mirklī nevēlamu skaņu.
- Katra veida troksnis ir skaņa, turpretim ne katru skaņu ir troksnis. Tomēr turpmāk šajā nodaļā abi šie termini tiks lietoti pamīšus.



1.3. attēls. Troksnis ir subjektīvs termins. Skaņas, kuras vieni cilvēki uztver kā mūziku, citiem var būt troksnis pat tad, ja tās nav pārāk skaļas

Impulsīvs vai trieciena troksnis ir skaļš, pēkšņs troksnis

- Impulsīvi vai trieciena trokšņi neturpinās ilgāk kā vienu sekundi, un tiem seko klusuma periods.
- Impulsīvus trokšņus rada dažāda veida triecieni un sprādzieni.
- Trieciena trokšņi ir impulsīvi trokšņi, ko rada priekšmetu sadursme.

Piemēri:

balons, kas pārsprāgst, āmura sitiens, štancētāja radītais troksnis un šaujamieroču šāviņi



1.4. attēls. Impulsīvi trokšņi

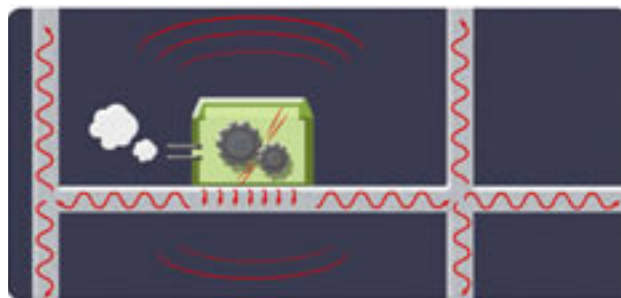
2.3. Izplatīšanās gaisā, šķidrumā un citās vidēs

Skaņas, ko veido akustiskie viļņi, izplatās ne vien gaisā, bet arī citās elastīgās vidēs, tādās kā ūdens, betons vai tērauds.

- Skaņu, kas izplatās gaisā, sauc par gaisa vadītu skaņu.
- Skaņu, kas izplatās cietā ķermenī, sauc par konstrukcijas vadītu skaņu.
- Skaņu, kas izplatās šķidrumā, sauc par šķidruma vadītu skaņu.

Skaņas avoti var būt dažādi (gaiss, šķidrums vai cieta viela), un pasākumi trokšņa mazināšanai ir atšķirīgi atkarībā no skaņas avota.

- Gaiss ir avots, ja izplūst gāzes, notiek sprādziens utt.
- Šķidrums ir avots, ja caurulēs tek šķidrumi, ūdenskritumos utt.
- Cietas vielas ir avots, galvenokārt, mehāniskas sakares gadījumā – pārnese, stieņi, āmuri utt.



1.5. attēls. Dažāda veida trokšņi



Ātrums, ar kuru skaņa izplatās cietā ķermenī, ir lielāks par ātrumu, ar kuru skaņa izplatās gaisā.

Piemērs

Ātrums, ar kuru skaņa izplatās betonā, ir 3 800 m/s; tēraudā – 5 100 m/s.

3. PAMATPARAMETRI, AR KURIEM RAKSTURO SKAŅU

3.1. Frekvence

Frekvence ir periodiskas kustības ciklu skaits sekundē.

- Priekšmetu vibrācijām un gaisa kustībai var būt dažāds ciklu skaits sekundē.
- Frekvence izsaka vibrācijas ciklu skaitu vienā sekundē. Frekvenci, ko apzīmē ar simbolu "**f**", mēra hercos (Hz).
- Jo ātrāk daļiņās vibrē, jo augstāka ir šo vibrāciju frekvence, ko mēra hercos (Hz).
- Frekvences vienība, kas ir tūkstoš reižu lielāka par hercu, ir kHz (kilohercs) - $1000 \text{ Hz} = 1 \text{ kHz}$

Piemērs

Frekvence viens hercs ($f = 1 \text{ Hz}$) nozīmē, ka priekšmets vienas sekundes laikā veic vienu svārstību turp un atpakaļ; frekvence 100 Hz nozīmē, ka molekula vienas sekundes laikā veic simts svārstību turp un atpakaļ.

Skaņas, ko var sadzirdēt cilvēki, sauc par dzirdamām skaņām.

- Dzirdamo skaņu frekvences ir 20 Hz – 20 kHz diapazonā.
- Dzirdamās skaņas var iedalīt šādi:

- zemo frekvenču skaņas, kuras dzird kā basu (1.6. attēls),
- augsto frekvenču skaņas, kuras dzird kā soprānu (1.7. attēls).

Piemēri

Basā runājoša vīrieša balss, dīzeļdzinēja vai transformatora radītā skaņa ir zemfrekvences skaņas. Soprānā runājošas sievietes balss, oda sīkšana vai tējkannas svilpe - tās visas ir augstfrekvences skaņas.



1.6. attēls. Zemfrekvences skaņas

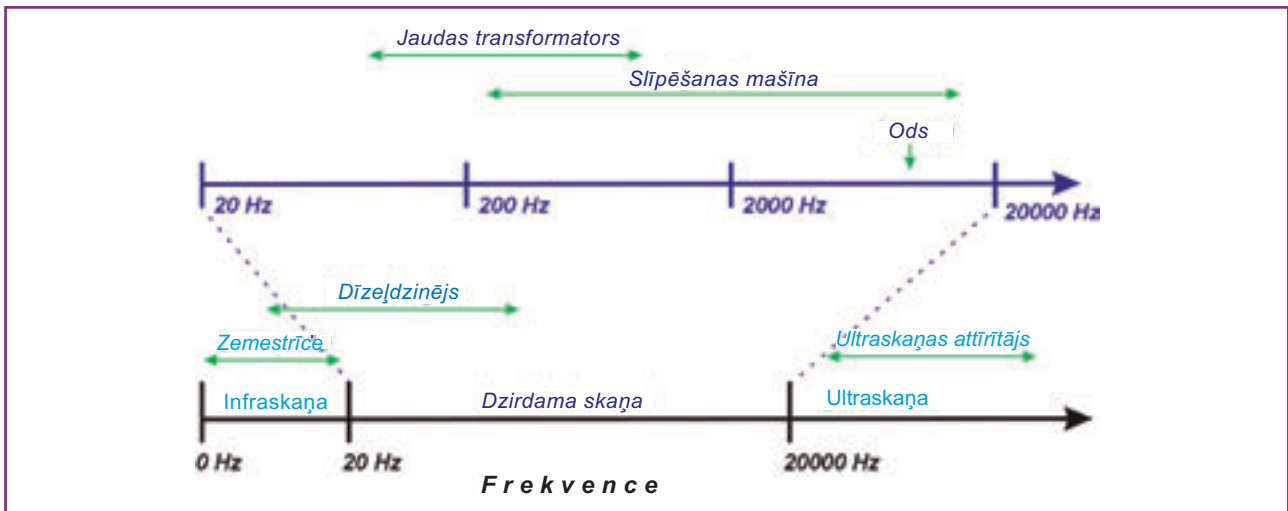


1.7. attēls. Augstfrekvences skaņas

3.2. Infraskaņa un ultraskaņa

Skaņu, kuras frekvences diapazons ir zemāks par 20 Hz, sauc par infraskaņu. Skaņu, kuras frekvences diapazons ir augstāks par 20 000 Hz, sauc par ultraskaņu. (1.8. attēls).

- Infraskaņa un ultraskaņa nav dzirdamas.
- Neskatoties uz to, ka skaņas šajos diapazonos nav dzirdamas cilvēka ausij, tās var kaitīgi ietekmēt cilvēka organismu, izraisot galvassāpes, nogurumu utt.



1.8. attēls. Skaņu diapazoni frekvenču skalā

3.3. Skaņas spiediens

Skaņas spiediens “p” (vai akustiskais spiediens) ir spiediena izmaiņas attiecībā pret atmosfēras spiedienu, kas viļņveidīgi izplatās gaisā.

- Apkārtējā gaisā ir noteikts spiediens, ko sauc par atmosfēras spiedienu. Tā vērtību katru dienu darā mums zināmu laika ziņās.
- Skaņai izplatoties gaisā (1.9. attēls), tā rada augstu un zemu gaisa blīvuma zonas. Tas nozīmē, ka vietās ar augstu gaisa blīvumu gaisa spiediens būs nedaudz augstāks par atmosfēras spiedienu. Turpretim vietās ar zemu gaisa blīvumu (kur gaiss ir lokāli retināts) spiediens būs nedaudz zemāks par atmosfēras spiedienu. Tātad, skaņai izplatoties gaisā, rodas nelielas spiediena izmaiņas.
- Nelielas izmaiņas gaisa spiedienā, kas rodas, skaņai izplatoties, ir pazīstamas kā skaņas spiediens, un tās apzīmē ar simbolu “p”.
- Akustiskā spiediena vienība ir paskāls [Pa].
- Cilvēka auss reaģē uz skaņas spiedienu, un tāpēc mēs dzirdam skaņas.
- Stiprāka vibrācija no skaņas avota rada augstāku

skaņas spiedienu. Skaņas ar augstāku skaņas spiedienu ir skaļākas.

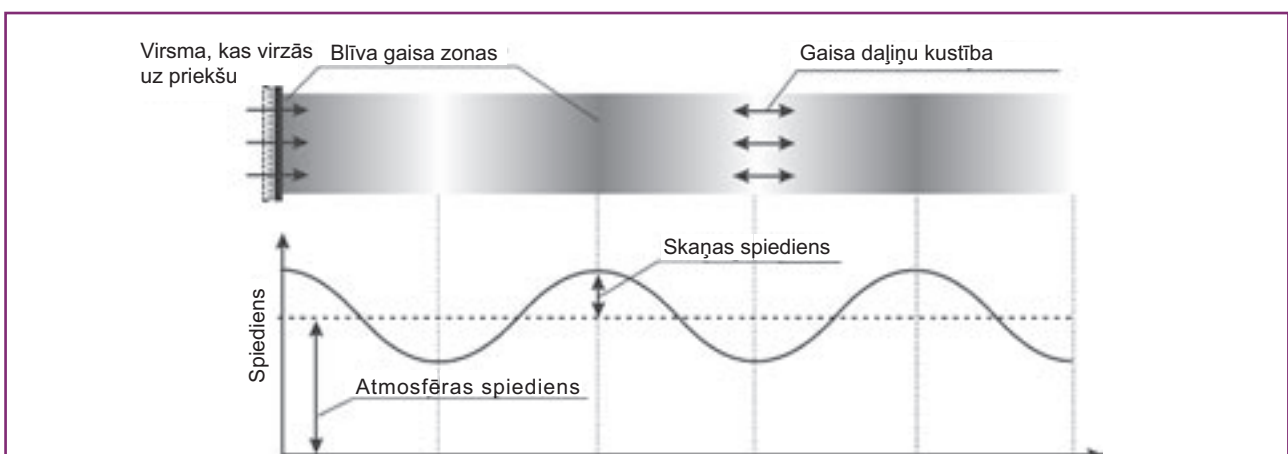
Piemēri

Dažu skaņu spiedieni: čuksti – 0,0003 Pa; ledusskapja radītā skaņa – 0,005 Pa; saruna – 0,01 Pa; putekļsūcēja radītā skaņa – 0,05 Pa; ripzāģa skaņa – 5 Pa; pneimatiskais urbis – 10 Pa; (tuvumā esošas) lidmašīnas pacelšanās – 30 Pa; atmosfēras spiediens – 101 300 Pa.

3.4. Skaņas spiediena līmenis un decibels

Skaņas spiediena līmenis (SPL) ir kādas noteiktas skaņas spiediena attiecības pret atskautes skaņas spiedienu logaritms. To apzīmē ar “Lp” un izsaka decibelos [dB]. Atskautes spiediens ir 20 μPa (mikropaskāli).

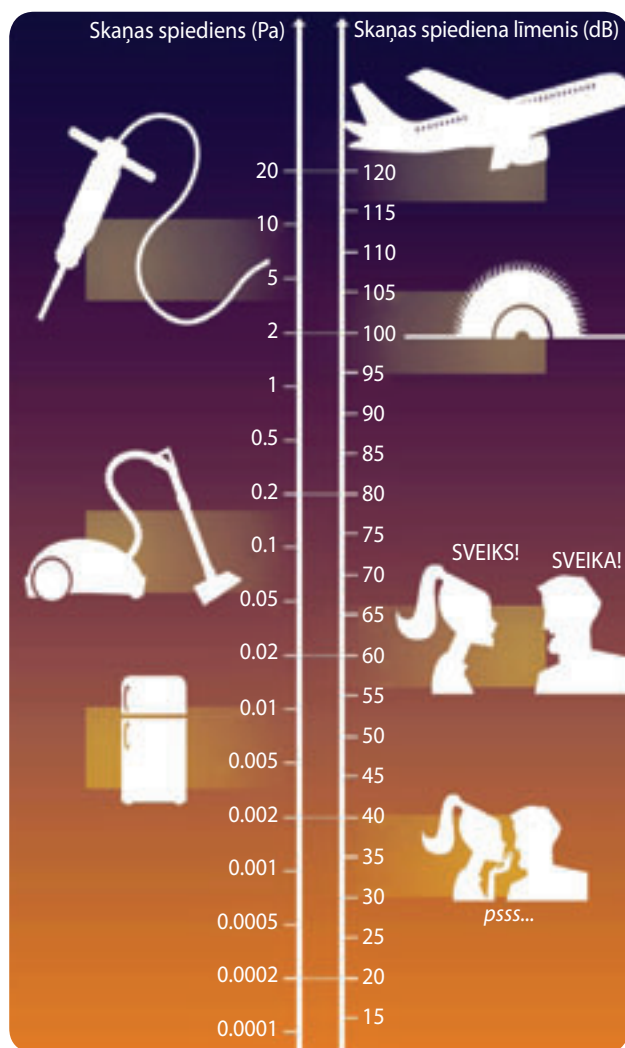
- Pie frekvences 1000 Hz klusākajai skaņai, kuru var sadzirdēt tāda cilvēka auss, kam ir attīstīta dzirde, skaņas spiediens ir 20 μPa, t.i. 0,00002 Pa. Turpretim



1.9. attēls. Skaņas spiediens

visskaļākajai skaņai, kuru var sadzirdēt cilvēka auss, skaņas spiediens ir aptuveni 20 Pa (skaņu ar tik augstu skaņas spiedienu uztver kā sāpīgu ausij).

- Visskaļāko cilvēkiem dzirdamo skaņu spiedienu miljoniem reižu pārsniedz klusāko cilvēkiem dzirdamo skaņu spiedienu (1.10. attēls). Dažu iekārtu radītajam troksnim ir skaņas spiediens, kas ievērojami pārsniedz vērtības, pie kurām cilvēka dzirdei tiek nodarīts kaitējums, piem., liela šaujamieroča raidīta šāviņa troksnis – 1000 Pa.
- Plašā skaņas spiediena diapazons dēļ tika ieviests piemērots mērs skaņas spiediena noteikšanai. To izsaka decibelos [dB], un tas ir ar logaritmu izteikts lielums, ko sauc par skaņas spiediena līmeni (SPL), kas rāda, cik reizes skaņas spiediens pārsniedz atskaites vērtību 20 μ Pa.
- 20 μ Pa skaņas spiedienam skaņas spiediena līmenis ir 0 dB.
- Skaņas spiediena līmenis ir saistīts ar skaņas enerģiju. Kad skaņas enerģija vai ekspozīcijas ilgums dubultojas, skaņas spiediena līmenis palielinās par 3 dB un otrādi.



1.10. attēls. Dažādu skaņu skaņas spiediena un skaņas spiediena līmeņa salīdzinājums

- Kad skaņas spiediena līmenis palielinās vai samazinās par 10 dB, skaņu parasti uztver attiecīgi kā divas reizes stiprāku vai uz pusi vājāku, bet +/- 10 dB nozīmē desmitkārtīgu bīstamības paaugstināšanos vai pazemināšanos ausij!
- Cilvēks ar labi attīstītu dzirdi var uztvert aptuveni 1-3 dB lielas izmaiņas skaņas spiediena līmenī (atkarībā no skaņas frekvences un spiediena līmeņa).

3.5. Skaņas jauda un skaņas jaudas līmenis

Skaņas jauda (P) ir enerģijas daudzums, kas izplūst no skaņas avota laika periodā (t.i. vienā sekundē). Skaņas jaudu izsaka vatos (W).

- Skaņas enerģija ir viens no pamata parametriem, ko izmanto skaņas avota raksturošanai, jo tā ir nemainīga neatkarīgi no skaņas avota vides.
- Pamatojoties uz skaņas jaudu, parasti izvēlēta vietā, kas atrodas trokšņa avota tuvumā, var noteikt skaņas spiediena līmeni.

Piemēri

Skaņu avoti un to skaņas jauda: cilvēka čuksti – 0,0000001 W, orķestris – 5 W, reaktīvā lidmašīna – 100 000 W.

Tā kā no skaņas avotiem izplūstošās skaņas jaudas vērtības veido plašu diapazonu, skaņas jaudas līmeni (L_w) parasti izsaka decibelos (tāpat kā skaņas spiediena līmeni).

- Skaņas jaudas līmeņa atskaites vērtība ir $P_0 = 10^{-12} \text{ W} = 0,000000000001 \text{ W}$.



Atbilstīgi Direktīvas 98/37/EK* noteikumiem mašīnu un iekārtu ražotājiem dažos gadījumos ir jānosaka skaņas jauda un šī informācija jānorāda lietošanas pamācībā.

* Eiropas Parlamenta un Padomes 1988. gada 22. jūnija Direktīva 98/37/EK par dalībvalstu normatīvo un administratīvo aktu tuvināšanu attiecībā uz mašīnām. OV, L 207, 1998. gada 23. jūlijā, 1.lpp.

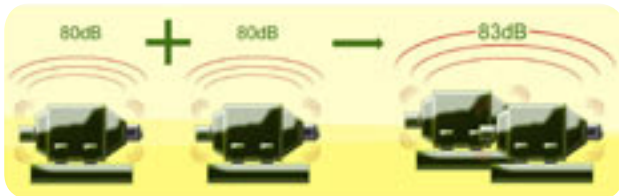
3.6. Kopējā skaņas spiediena līmeņa aprēķināšana

Decibels ir ar logaritmu izteikts lielums tāpēc skaņas spiediena līmeni, kas rodas daudzu dažādu skaņas avotu radīto trokšņu rezultātā, nevar aprēķināt

vienkārši summējot katra avota atsevišķi radītā trokšņa skaņas spiediena līmeņus (1.11. a attēls).

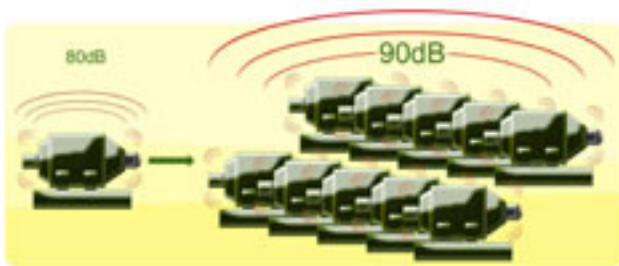
Piemēri

Mašīna rada troksni ar skaņas spiediena līmeni 80 dB. Ja blakus tai novietosim vēl vienu līdzīgu mašīnu, kāds tad būs abu mašīnu kopīgi radītā trokšņa skaņas spiediena līmenis?



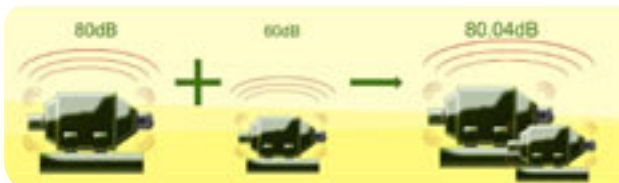
1.11.a attēls. Skaņas spiediena līmeņa „summēšana”

Kāds ir skaņas spiediena līmenis troksnim, ko rada desmit šādas mašīnas, strādājot vienlaikus? (1. 11.b attēls)



1.11.b attēls. Skaņas spiediena līmeņa „summēšana”

Līdzās mašīnai, kas rada troksni ar skaņas spiediena līmeni 80dB, novietosim mašīnu, kas rada troksni ar skaņas spiediena līmeni 60 dB. Kāds ir kopējā radītā trokšņa skaņas spiediena līmenis? (1.11.c attēls).



1.11.c attēls. Skaņas spiediena līmeņa „summēšana”

Divu mašīnu kopējā radītā trokšņa skaņas spiediena līmeni faktiski nosaka mašīna, kas rada skaļāko troksni. Ja atšķirības mašīnu radīto trokšņu skaņas spiediena līmeņos pārsniedz 10 dB, kopējais skaņas spiediena līmenis ir vienāds ar skaņas spiediena līmeni, ko rada mašīna, kas strādā ar vislielāko troksni.

Turpmāk norādīto vienkāršoto metodi var izmantot, lai aprēķinātu kopējo skaņas spiediena līmeni, ko rada divi avoti.

- 1. solis – aprēķiniet atšķirību starp līmeņiem, ko rada katra mašīna atsevišķi.
- 2. solis – augstākajam no abiem decibelu līmeņiem pieskaitiet norādītās vērtības.

Skaitliskā atšķirība starp diviem trokšņu līmeņiem [dB(A)]	Vērtība, kas jāpieskaita augstākajam no abiem trokšņa līmeņiem [dB vai 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

1.1. tabula. Dati kopējā skaņas spiediena līmeņa aprēķināšanai

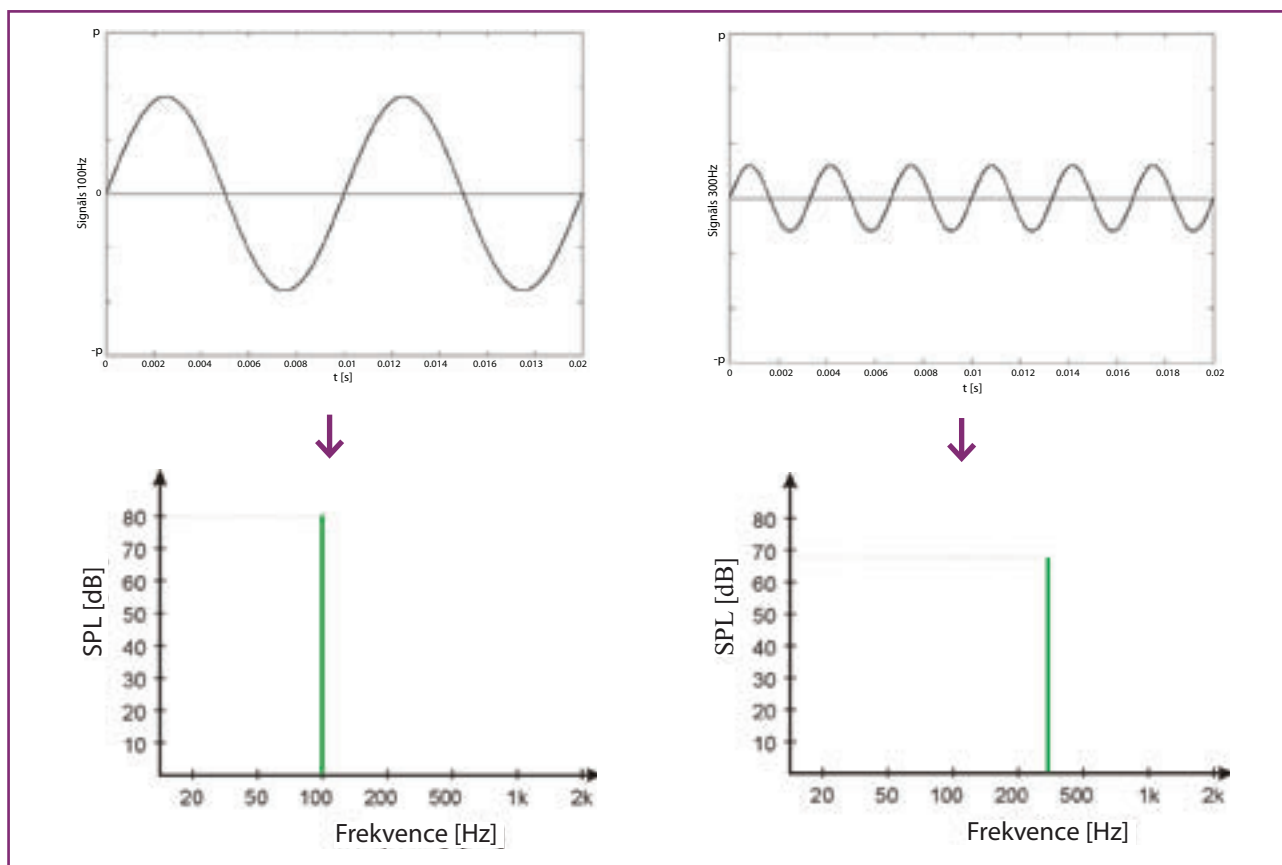
- Ja atšķirība starp skaņas spiediena līmeņiem pārsniedz 10 dB, apvienošanu var neņemt vērā, un augstāko no abiem trokšņa līmeņiem var pieņemt par apvienoto skaņas spiediena līmeni.

4. SKAŅAS FREKVENCES ANALĪZE

4.1. Tonis un akustiskais spektrs

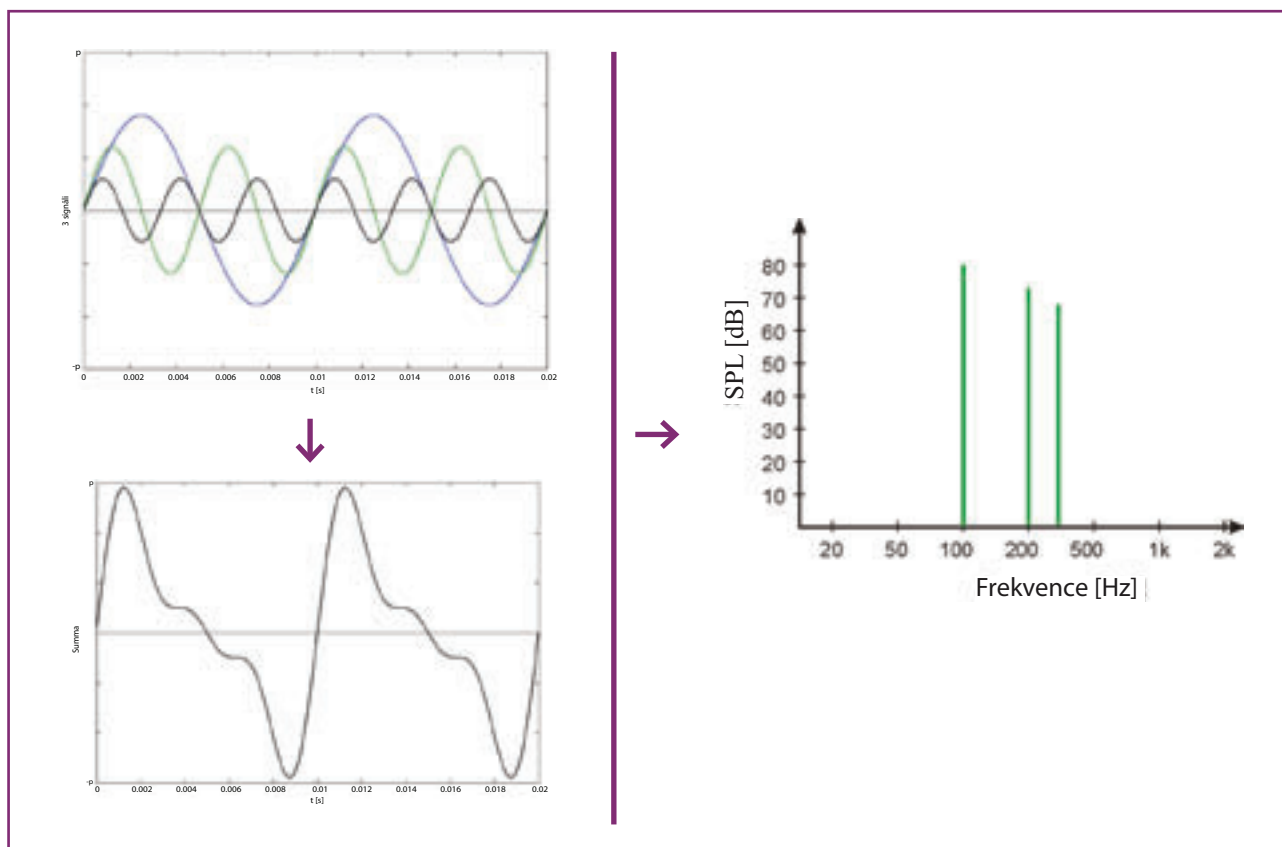
Sinusveida vibrācijas radīto skaņu sauc par tīru toni vai vienkārši par toni. Akustiskais spektrs ir skaņas spiedienu vai intensitāšu sadalījums, ko mēra kā funkciju no frekvences.

- Tīrus toņus var parādīt diagrammā, kuras horizontālā ass atbilst frekvencei un vertikālā ass – akustiskajam spiediena līmenim (1.12. attēls). Šāda veida diagrammu sauc par skaņas spektru.
- Reālos apstākļos tīri toni ir reti sastopami. Apkārtējās skaņas parasti veido daudzi jaukti toni.

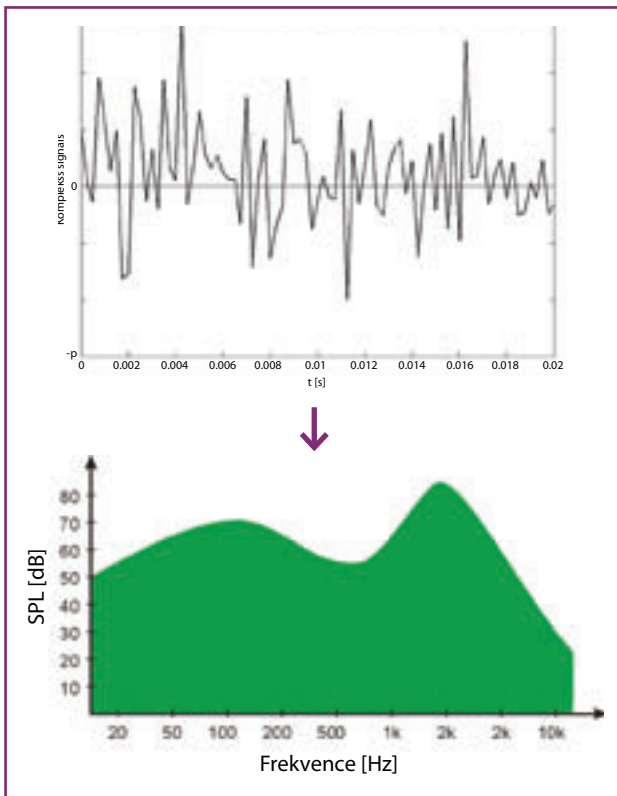


1.12. attēls. Tonālie signāli un to spektri

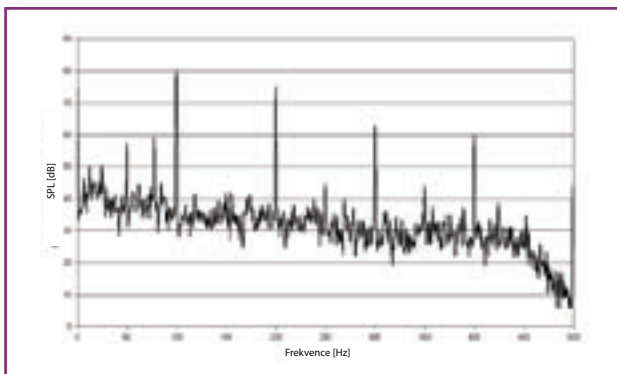
Piemēri



Skaņas laika signāls, kuru veido trīs toņi (100Hz, 200Hz un 300Hz) un skaņas spektrs.



Trokšņa laika signāls un tā vienkāršu frekvenču spektrs:



1.13. attēls. Liela jaudas transformatora trokšņa spektrs

Materiālu un konstrukciju skaņas vadības raksturojumi (izolācija, absorbcija, slāpēšana utt. – sk. 4. nodaļā “Kā samazināt trokšņa ietekmi?”) ir atkarīgi no trokšņa frekvences. Tāpēc, lai samazinātu troksni, vispirms ir jāizmēra un jānovērtē tā frekvenču spektrs.

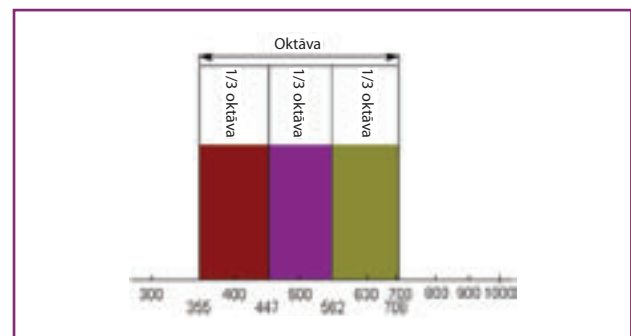
- Zinot frekvenču spektru, attiecīgajam troksnim var izvēlēties vispiemērotāko risinājumu.
- Trokšņa spektra analīzi var veikt ar dažādu precizitātes pakāpi.
- Parasti skaņas spiediena līmenis nav jāmēra atsevišķi katrai frekvencei. Ir pietiekami izmērīt skaņas spiediena līmeni noteiktās frekvenču joslās.

4.2. Oktāvas un 1/3 oktāvas joslas

Oktāvas josla ir josla, kuras augšējā frekvence divas reizes pārsniedz apakšējo frekvenci. Katra oktāvas josla dalās trīs trešdaļoktāvas (1/3 oktāvas) joslās.

- Atbilstoši pieņemtajiem starptautiskajiem standartiem dzirdamo skaņu frekvences diapazonu var iedalīt desmit oktāvu joslās.
- Oktāvas un 1/3 oktāvas joslas visbiežāk nosaka pēc to centrālajām frekvencēm (sk. EN ISO 266:2003 – Akustika – Darba frekvences). Vēlamās darba frekvences ir šādas oktāvu joslu centrālās frekvences: 31.5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz and 16 kHz.

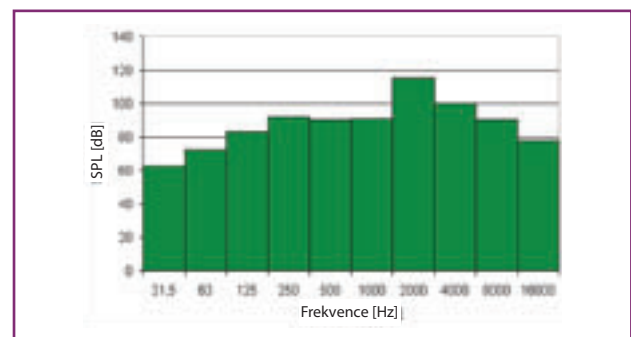
Piemērs



1.14. attēls. Oktāva ar centrālo frekvenci 500 Hz un trīs 1/3 oktāvas joslas ar centrālajām frekvencēm 400 Hz, 500 Hz un 630 Hz

- Skaņas spektru, kam pamatā ir oktāvas josla, sauc par oktāvas spektru, un skaņas spektru, kam pamatā ir 1/3 oktāvas josla, sauc par 1/3 oktāvas joslas spektru.
- Trokšņa spektra analīzi var veikt, izmantojot frekvenču joslas, kas ir šaurākas par 1/3 oktāvas.

Piemērs



1.15. attēls. Oktāvas spektrs

5. SKAŅAS RAŠANĀS UN IZPLATĪŠANĀS

5.1. Izstarošana, emisija un imisija

Kad trokšņainas iekārtas rada skaņu, saka, ka tās izstaro skaņas enerģiju. Šādi izstarotu skaņu sauc par emisiju.

- Radiācija ir skaņas avota vibrācijas enerģijas pārveidošana skaņas enerģijā.
- Emisija ir skaņas daudzums, kas tiek izstarots tikai no viena noteikta avota.
- Trokšņa emisiju var kvantitatīvi izteikt vai nu ar skaņas jaudas līmeni, vai ar skaņas spiediena līmeni.



1.16. attēls. Izstarošana un emisija

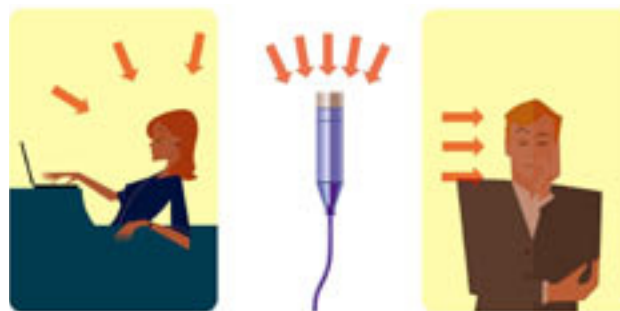


Skaņas jaudas līmenis ir viena no divām savstarpēji papildinošām kvantitatīvajām izteiksmēm, ar ko raksturo skaņas emisiju no mašīnām vai iekārtām. Otra kvantitatīvā izteiksme ir emisijas skaņas spiediena līmenis noteiktā vietā. Starptautisko standartu sērijās no ISO 11200 līdz ISO 11204 ir norādītas metodes emisijas skaņas spiediena līmeņu noteikšanai darba vietās un citās izraudzītās vietās. Šajos standartos emisiju definē kā gaisa vadītu skaņu, kuru izstaro noteikts trokšņa avots (piem., mašīna, kuras darbība tiek testēta) noteiktos ekspluatācijas apstākļos pie noteiktas komplektācijas.

Imisija ir skaņas daudzums, kas nonāk noteiktā mērījumu veikšanas vietā (piemēram, darba vietā, mikrofonā vai cilvēka ausī – 1.17. attēls), tostarp no dažādiem skaņas avotiem un skaņas atstarošanās rezultātā.

- Imisiju parasti mēra ar skaņas spiediena līmeni.

Piemēri



1.17. attēls. Skaņas imisija

5.2. Virziendarbība

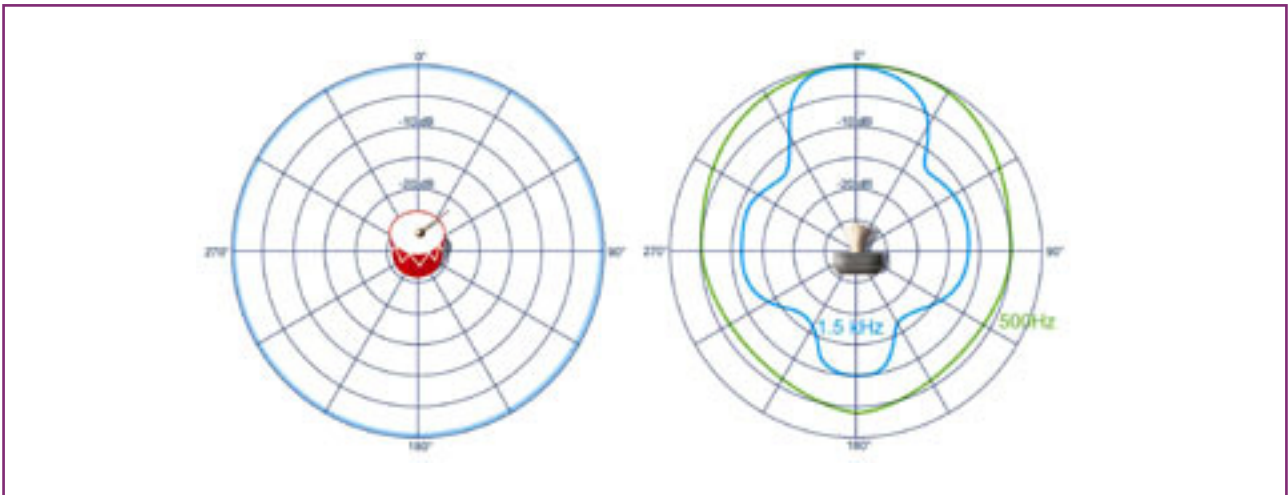
Virziendarbība ir spēja izstarot skaņu noteiktos virzienos.

- Skaņas avota izstarotās skaņas enerģijas daudzums dažādos virzienos var atšķirties.
- Ja iekārtas, kas rada troksni, izstaro lielāku skaņas enerģiju noteiktā virzienā, tas nozīmē, ka šajā virzienā skaņas spiediena līmenis būs augstāks nekā citos virzienos.

Piemērs

Ja mēs staigājam ap radioaparātu, mūziku var dzirdēt skaļāk, kad mēs atrodamies iepretim radioaparāta priekšējam panelim, nevis līdzās tā sānu malai. To var dzirdēt daudz skaļāk, atrodoties radioaparātam priekšā, nevis aiz tā.

- Skaņas avota virziendarbības modeli var noteikt, mērot tam apkārtējo skaņas spiediena līmeni.
- Skaņas avota virziendarbības modelis norāda virzienu, kurā avota izstarotās skaņas spiediena līmenis ir visaugstākais, un to, cik liela ir tā atšķirība no citos virzienos izstarotās skaņas spiediena līmeņiem.
- Skaņas avotu, kas izstaro skaņas enerģiju visos virzienos vienādi, sauc par avotu bez virziendarbības.
- Skaņas avota virziendarbība ir atkarīga no radītās skaņas frekvences.
- Zemas frekvences skaņas avotiem bieži nav virziendarbības. (sk. 1.18. attēls)



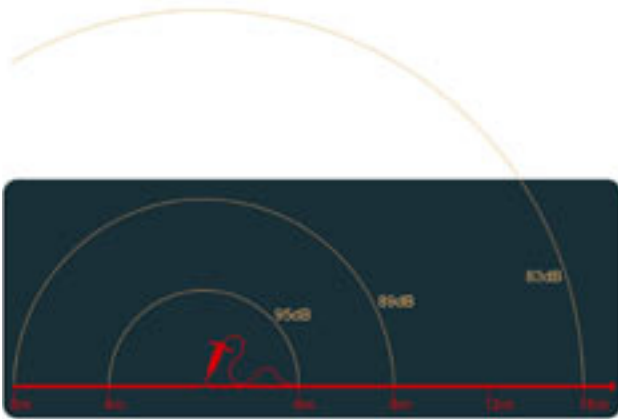
1.18. attēls. Virziendarbības modeļi – skaņas avots bez virziendarbības (lielas bungas) un virziendarbības skaņas avots (skaļrunis ar signāltauri)

5.3. Skaņas izplatīšanās un telpas ietekme

Atklātu telpu, kurā skaņa plūst brīvi, sauc par brīvu akustisko lauku.

- Brīvā akustiskajā laukā skaņas spiediena līmenis samazinās par 6dB ik brīdi, kad attālums līdz skaņas avotam dubultojas.

Piemērs



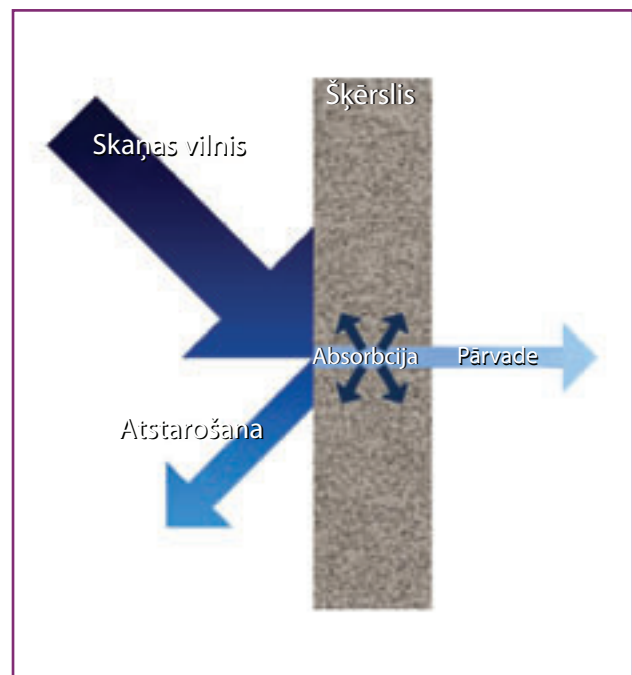
1.19. attēls. Skaņas izplatīšanās no atsevišķa avota brīvā akustiskajā laukā

Kad skaņas viļņi sastopas ar šķērslī, daļa skaņas enerģijas tiek atstarota, daļa tiek absorbēta un daļa – pārraidīta caur šķērslī.

- Atstarošana ir parādība, kura izpaužas kā skaņas viļņa atsitiens pret virsmu. Absorbēcija ir skaņas enerģijas pārvēršana siltumā.

- Pārraide ir skaņas enerģijas virzīšanās caur šķērslī.
- Atstarotā, absorbētā un pārraidītā skaņas daļa ir atkarīga no šķēršļa fiziskajām īpašībām un gabarītiem, kā arī no skaņas frekvences.

Piemērs



1.20. attēls. Atstarošana, absorbēcija un pārvaide

6. TERMINI UN IZTEICIENI, KURUS IZMANTO AR DZIRDES ZUDUMU SAISTĪTĀ RISKA NOVĒRTĒŠANAI

6.1. Fiziskie parametri, kurus izmanto kā riska rādītājus

Direktīvā ir noteikti trīs fiziskie parametri, kurus lieto kā rādītājus riska noteikšanai: pīķa skaņas spiediens, dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis un nedēļas trokšņa ekspozīcijas līmenis.

- Pīķa skaņas spiedienu izsaka dB(C), turpretim dienas un nedēļas trokšņa ekspozīcijas līmeņus izsaka dB(A).
- Var teikt, ka:
 - trokšņa ekspozīcijas līmenis ļauj novērtēt ilgstošas skaņas ietekmes radīto rezultātu,
 - pīķa skaņas spiediens ļauj novērtēt īslaicīgu, ļoti skaļu skaņu (impulsīvu trokšņu) ietekmes rezultātu.

6.2. Dzirdes sliekšnis

Noteiktas dzirdamas frekvences minimālo skaņas spiediena līmeni sauc par dzirdes sliekšni. To definē kā skaņas līmeni, pie kura noteiktos apstākļos cilvēks 50% gadījumos pareizi reaģē uz skaņu atkārtoti veiktos izmēģinājumos (sk. ISO 226:2003).

- Jutīgums pret skaņu ir atkarīgs no diviem faktoriem:
 - skaņas spiediena līmeņa,
 - skaņas frekvences.
- Cilvēka auss visjutīgāk reaģē uz skaņām ar frekvenci ap 4 kHz.
- Jauniem cilvēkiem ar labu dzirdi dzirdes sliekšnis šajā frekvences diapazonā ir aptuveni 3 dB SPL. Augstākas vai zemākas frekvences skaņas nav tik labi dzirdamas.

Dažādu frekvenču un līmeņu skaņas cilvēki var uztvert kā vienādi skaļas. Skaņas spiediena līmeņa/frekvences plaknē likni, kura savieno punktus, kas atbilst vienādi skaļi uztvertiem toņiem, sauc par vienāda skaļuma likni.

- Tā kā skaņas uztverē ir atšķirības, skaņu ar frekvenci 1 kHz un skaņas spiediena līmeni 30 dB uztver kā tikpat skaļu kā skaņu ar frekvenci 100 Hz un skaņas spiediena līmeni 45 dB vai skaņu ar frekvenci 8 kHz un skaņas spiediena līmeni 40 dB.
- Ja skaņas spiediena līmeņi ir ļoti augsti (ap 130 dB), atšķirības skaļuma uztverē ir mazāk atkarīgas no frekvences. Ausīm sāpīgu dažādu frekvenču skaņu spiedienu līmeņi savā starpā atšķiras mazāk nekā tik tikko dzirdamu skaņu spiediena līmeņi

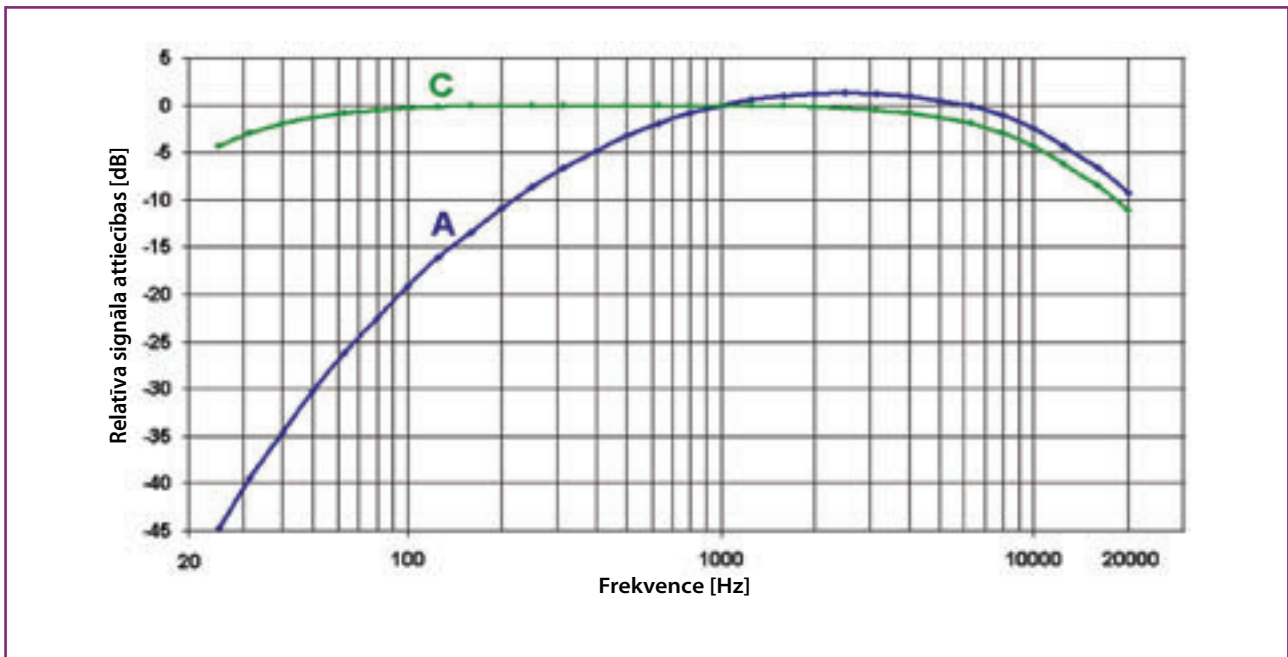
Piemērs

Skaņu frekvences un līmeņi, kurus izjūt kā vienādi skaļus: 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. Frekvenču izsvarošana

Atšķirības skaņu uztverē atkarībā no frekvences un līmeņa nozīmē, ka ar dzirdes zudumu saistītā riska novērtēšanai jāizmanto izsvarotie skaņas spiediena līmeņi.

- A–izsvarotais skaņas spiediena līmenis, kuru izsaka dB(A), vislabāk atbilst tādu skaņu subjektīvajai uztverei, kuru spiediena līmenis ir zems.
- C–izsvarotais skaņas spiediena līmenis, kuru izsaka dB(C) vislabāk atbilst tādu skaņu subjektīvajai uztverei, kuru spiediena līmenis ir augsts.
- Izsakoties vienkāršāk, izsvarošana ir skaņas spiediena līmeņu pielāgošana vai korekcija, un to piemēro katrai frekvenču joslai.



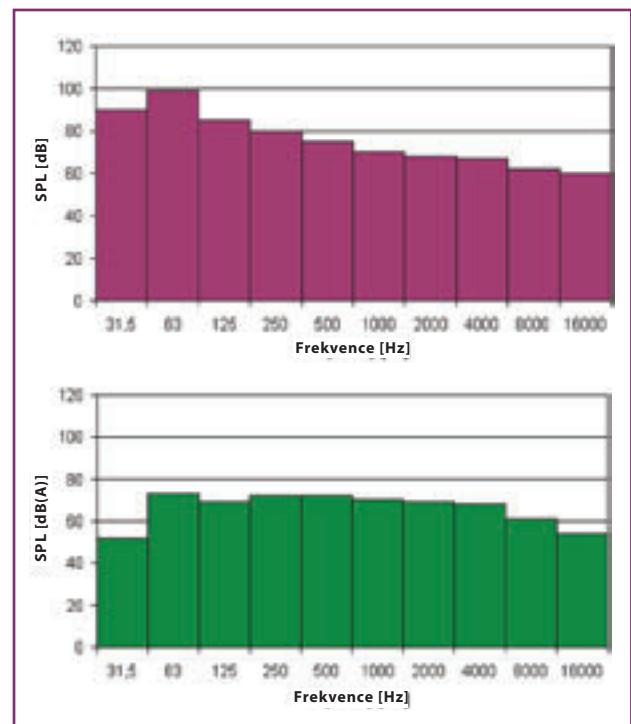
1.21. attēls. Izsvaerošanas līknes

- 1.2. tabulā ir parādītas oktāvu joslu centrālo frekvenču korekcijas.
- A-novērtējuma līkne rada ievērojamas korekcijas zemfrekvences skaņu spiediena līmeņos. Tāpēc decibelos izteiktie skaņas spiediena līmeņi (bez frekvences korekcijas) un dB(A) izteiktie līmeņi ievērojami atšķiras no skaņām ar spēcīgiem zemfrekvences elementiem.

Oktāvu joslu centrālās frekvences, Hz	A-izsvaerošanas līknes korekcija, dB	C-izsvaerošanas līknes korekcija, 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

1.2. tabula. Oktāvu joslu centrālo frekvenču korekcijas A- un C- novērtējuma līknēm

Piemērs



1.22. attēls. Vienas un tās pašas skaņas spektri, kas izteikti dB un dB(A)

6.4. Ekspozīcija un ekspozīcijas līmenis

Lielumu, ko sauc par A-izsvartotā skaņas līmeņa ekspozīciju ($E_{A, 8h}$), izmanto lai novērtētu trokšņa kaitīgo ietekmi uz cilvēku (standarts ISO 1999:1990).

- Trokšņa kaitīgā ietekme uz dzirdi ir atkarīga no cilvēka auss absorbētās skaņas enerģijas, tāpēc tā ir atkarīga no tādiem parametriem kā skaņas spiediena līmenis un ekspozīcijas ilgums.
- Veicot savus pienākumus, darbinieks var būt pakļauts troksnim ar dažādu skaņas spiediena līmeni dažāda ilguma laika posmos. Tāpēc trokšņa kaitīgās ietekmes novērtēšanai izmanto nominālu astoņu stundu darba dienu vai nominālas astoņu stundu darba dienas piecu dienu darba nedēļu, kā tas noteikts ISO 1999:1990 standartā.
- Ekspozīcija ir lielums, kas atbilst absorbētās skaņas enerģijas daudzumam, un kuru tāpēc dažreiz sauc par „trokšņa devu”.

Piemēri

Galdnieka uzdevumos ietilpst iekārtas koka detaļu labošana. Tie ir darbi, kurus veicot, strādnieks parasti nav pakļauts trokšņa ietekmei, piemēram, roku darbs, apstrādājot koku, koka daļu līmēšana un lakošana. Tomēr laiku pa laikam galdniekam ir jāstrādā ar elektroinstrumentiem, tādiem kā ripzāģi, ēveli utt., kas rada troksni ar ievērojamu skaņas spiediena līmeni līdz pat 115 dB(A). Ar kaitīgo trokšņa līmeni saistīto risku šādā darba vietā novērtē nominālā astoņstundu darba dienā.

Trokšņa radīto ietekmi uz cilvēku var salīdzināt ar saulpošanu. Saprātīga saulpošanās nerada nevēlamas sekas. Turpretim pārliecīga atrašanās stipru saules staru ietekmē ātri vien izraisa apdegumu. Tādas sekas rada arī caur ādu absorbētās saules enerģijas iedarbība, ja cilvēks ilgāku laika posmu atrodas vājāku saules staru ietekmē. Trokšņa ietekme ir līdzīga šai situācijai. Pat īslaicīga atrašanās trokšņa ietekmē ar augstu skaņas spiedienu rada dzirdes traucējumus, un zema skaņas līmeņa trokšņa ietekme ilgākā laika posmā izraisa līdzīgas sekas.

Ļoti bieži trokšņa ekspozīciju ($E_{A, 8h}$) aizstāj ar decibelos ($L_{EX, 8h}$) izteiktu ekspozīcijas līmeni. Direktīvā 2003/10/EK¹⁷ ir noteikti šādi trokšņa ekspozīcijas līmeņi:

- dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis ($L_{EX, 8h}$) (dB(A) re. 20 μ Pa) — trokšņu ekspozīcijas līmeņu izsvartotās vidējās vērtības minimāli astoņu stundu darba dienā, kā noteikts starptautiskajā standartā ISO 1999:1990;
- nedēļas trokšņa ekspozīcijas līmenis ($L_{EX, 8h}$) — izsvartotais vidējais dienas trokšņa ietekmes līmenis parastās piecās astoņu stundu darba dienās, kā noteikts starptautiskajā standartā ISO 1999:1990. Jāņem vērā, ka $L_{EX, 8h}$ ir ekspozīcijas līmeņa vidējā vērtība, ko aprēķina no $L_{EX, 8h}$ katrai darba dienai nedēļā.

6.5. Ekvivalents nepārtrauktais A-izsvartotais skaņas spiediena līmenis

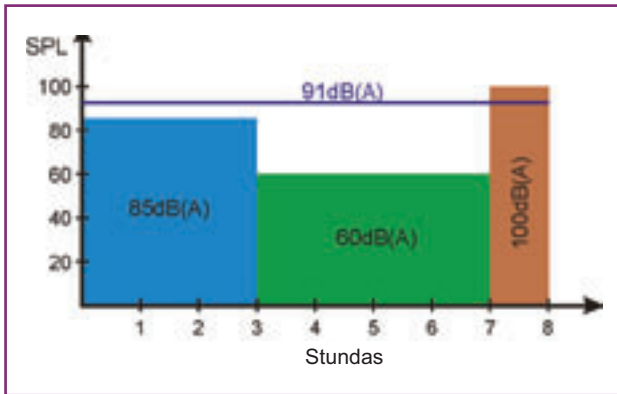
Nevienmērīga trokšņa ekvivalents nepārtrauktais A-izsvartotais skaņas spiediena līmenis ir tāds vienmērīga trokšņa A-izsvartotais skaņas spiediena līmenis, kas radītu tādu pašu ietekmi uz cilvēku, kā troksnis, kuram mēs aprēķinājam ekvivalento nepārtraukto A-izsvartoto skaņas spiediena līmeni.

- Vienmērīga trokšņa gadījumā (t.i. pie tāda trokšņa, kura darbības laikā tā skaņas spiediena līmenis neatšķiras vairāk kā par 5 dB), kura ietekmē atrodas cilvēks nominālā astoņu stundu darba dienā, dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis ir vienāds ar trokšņa līmeni, kas izteikts dB(A).
- Nevienmērīga trokšņa gadījumā (t.i. pie tāda trokšņa, kura darbības laikā tā skaņas spiediena līmenis atšķiras vairāk kā par 5 dB), lai noteiktu dienas trokšņa ekspozīcijas līmeni, izmanto ekvivalento nepārtraukto A-izsvartoto skaņas spiediena līmeni ($L_{Aeq, T}$).

Piemērs

Pirmajās trijās darba stundās darbinieks tika pakļauts 85 dB(A) trokšņa līmeņa ietekmei. Nākamās četras stundas viņš strādāja klusā telpā [60 dB(A)] un turpmākajā stundā viņš strādāja ar mašīnu, kuras radītā trokšņa līmenis bija 100 dB(A). Astoņu stundu darba dienai aprēķinātais ekvivalents nepārtrauktais A-izsvartotais skaņas spiediena līmenis tāpēc ir vienāds ar 91 dB(A).

17. Eiropas Parlamenta un Padomes 2003. gada 6. februāra Direktīva 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis), OV, L 42, 2003. gada 15. februāris, 38. lpp.



1.23. attēls. Ekvivalents līmenis [91 dB(A)] astoņstundu darba dienā

6.6. Pīķa skaņas spiediens

Pīķa skaņas spiediens (p_{peak}) ir "C" frekvences izsvārotā momentānā skaņas spiediena maksimālā vērtība.

- Pīķa skaņas spiedienu (p_{peak}) ļoti bieži izmanto, lai noteiktu trokšņa kaitīgo ietekmi papildus trokšņa ekspozīcijas līmenim.
- Direktīvā norādītās pīķa skaņas spiediena ietekmes robežvērtības ir tās skaņas spiediena vērtības, pie kurām rodas nopietns momentāna dzirdes kaitējuma risks.
- Mēs varam teikt, ka:
 - trokšņa ekspozīcijas līmenis ļauj novērtēt ilgstoša trokšņa ietekmes sekas,
 - pīķa skaņas spiediens ļauj novērtēt sekas, kas rodas īslaicīgu, ļoti skaļu skaņu (impulsīvu trokšņu) ietekmē.

7. BRĪDINĀJUMA SIGNĀLU PAZĪŠANA UN RUNAS SAPROTAMĪBA

Runas saprotamību trokšņainā vidē nosaka kā pareizi saprasto vārdu, izteikumu utt. procentos izteikto daudzumu. To var aprēķināt ar dažādām metodēm.

- Troksnī ir vērojama raksturīga parādība, ka skaņas, kas ir vajākas par troksni, nevar sadzirdēt. Šo parādību sauc par skaņu maskēšanu.
- Skaņu maskēšana ir ļoti bīstama darba vietās, kurās darbiniekiem ir nepieciešami brīdinājumi par potenciāliem apdraudējumiem (piem., par mašīnām un to kustīgajām daļām) vai ir jāklausa vārdiskiem norādījumiem. Skaņu maskēšanas rezultātā darbinieks var nedzirdēt vai nesaprast brīdinājuma signālus, un tas var izraisīt nelaimes gadījumus.
- Skaņu maskēšana ietekmē runas saprotamību. Zemas runas saprotamības rezultātā vārdiskos norādījumus var pārprast, un var notikt nelaimes gadījumi.
- Atbilstīgi Direktīvu 2003/10/EK un 89/391/EEK¹⁸ noteikumiem darba devējam īpaši jā rūpējas, novērtējot netiešo ietekmi uz darbinieku veselību un drošību, kas rodas trokšņa un brīdinājuma signālu vai citu skaņu mijiedarbības rezultātā, kuri jāņem vērā, lai mazinātu nelaimes gadījumu iestāšanās risku.

18. Padomes 1989. gada 12. jūnija Direktīva 89/391/EEK par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā. OV, L183, 1989. gada 29. jūnijs, 1.lpp.



2. NODAĻA

Riska novērtēšanas procedūra

KOPSAVILKUMS	38
1. DIREKTĪVAS PRASĪBAS	40
2. IEVADS	40
3. TROKŠŅA RADĪTĀ RISKA NOVĒRTĒŠANAS PROCEDŪRAS PĀRSKATS	41
4. VAI KĀDS VAR BŪT PAKĻAUTS RISKAM? – SĀKOTNĒJĀS PĀRBAUDES	42
4.1. Noteikšana pēc dzirdes un vienkāršas pārbaudes vienmērīga trokšņa noteikšanai.....	42
4.2. Vienkāršas pārbaudes maksimālā piķa skaņas spiediena līmeņu noteikšanai	42
5. RISKA NOVĒRTĒJUMA PLĀNOŠANA	43
5.1. Vajadzīgās prasmes	43
5.2. Situācijas pārbaude	44
5.3. Esošās informācijas izmantošana trokšņa mērījumu vietā	44
5.4. Trokšņa mērinstrumenti	45
5.5. Vajadzīgie mērījumi.....	45
5.5.1. Skaņas līmeņa mērītāju mērījuma varianti	45
5.5.2. Dienas skaņas ekspozīcijas mērījumi	46
5.5.3. Piķa skaņas spiediena ekspozīcijas mērījumi	47
6. MĒRĪJUMI.....	47
6.1. Sagatavošana	47
6.2. Mērījumi ar skaņas līmeņa mērītāju	47
6.3. Mērījumi ar dozimetru.....	49
6.4. Pēc mērījumu veikšanas	50
6.5. Tuvu ausij esošas skaņas mērīšana	50
7. NOVĒRTĒJUMA REZULTĀTU IZVĒRTĒŠANA.....	51
7.1. Trokšņa ekspozīcijas aprēķināšana	51
7.1.1. Aprēķināšanas metode	51
7.1.2. Mērījumu nenoteiktība	53
7.2. Nozīmīgu trokšņa avotu noteikšana	54
7.3. Mijiedarbība starp troksni un ar darbu saistītām ototoksiskām vielām un vibrāciju	54
7.4. Dzirdes aizsardzības līdzekļiem izvirzītās prasības	54
8. INFORMĀCIJA, KONSULTĒŠANA, DALĪBA UN DARBINIEKU APMĀCĪBA.....	55

KOPSAVILKUMS

Riska novērtējumam ir būtiska nozīme darbinieku aizsardzībai pret veselības un drošības apdraudējumu, kuru rada vai var radīt atrašanās trokšņa ietekmē. Riska novērtējumā nosaka darbiniekus, kurus ietekmē trokšņa radītais risks, kā arī trokšņa ekspozīcijas līmeni. Riska novērtējums nav pašmērķis. To veic, lai noteiktu nepieciešamos pasākumus gadījumos, ja tiek sasniegtas vai pārsniegtas ekspozīcijas darbības vērtības.

Darba devēja pienākumi

Direktīvas 2003/10/EK¹⁹ 4. pantā ir noteikta prasība darba devējam novērtēt un, ja vajadzīgs, izmērīt trokšņa līmeņus, kuriem darbinieki ir pakļauti.



Direktīvas 2003/10/EK

(4. pants)

1. Darba devējs novērtē un, ja vajadzīgs, izmēra darba vides trokšņa līmeņus, kuriem pakļauti darba ņēmēji.
2. Pielietotās metodes un aparāti jāpielāgo dominējošiem nosacījumiem, jo īpaši ņemot vērā mērāmā trokšņa parametrus, ekspozīcijas ilgumu, darba vides faktorus un mēraparāta parametrus.

Kompetentiem dienestiem ar atbilstīgiem intervāliem jāplāno un jāveic iepriekš minētais riska novērtējums un ekspozīcijas mērījumi, jo īpaši ņemot vērā Direktīvas 89/391/EEK²⁰ 7. panta prasības par nepieciešamajiem kompetentajiem dienestiem vai personām. Trokšņa ekspozīcijas līmeņa novērtējumā un/vai mērījumos iegūtie dati jāglabā atbilstīgā veidā, lai tos vēlāk varētu apspriest.



Direktīvas 89/391/EEK

(7. pants)

1. Darba devējs norīko vienu vai vairākus darba ņēmējus, lai tie veiktu darbību, kas saistīta ar aizsardzību pret arodrisku un tā novēršanu uzņēmumā un/vai iestādē.
3. Ja šādas drošības un profilakses pasākumus uzņēmumā un/vai iestādē nevar organizēt kompetenta personāla trūkuma dēļ, darba devējs iesaista kompetentus dienestus vai personas no malas.

Piemērojot Direktīvas 2003/10/EK 4. pantu, mērījumu rezultātu novērtējumā ir jāņem vērā neprecizitātes, kuras nosaka atbilstīgi metroloģijas praksei. Izmantotajām metodēm un mērinstrumentiem jābūt piemērotiem dominējošajiem apstākļiem, jo īpaši ņemot vērā mērāmā trokšņa raksturu, ekspozīcijas ilgumu, apkārtējās vides faktorus un mērinstrumenta raksturojumus. Šīm metodēm un mērinstrumentam jābūt tādiem, lai varētu noteikt parametrus un lemt, vai nav pārsniegtas vērtības.

Izmantotās metodes var ietvert paraugu ņemšanu, kas raksturo iedarbību uz konkrētu darbinieku.



Direktīvas 2003/10/EK

(4. pants)

3. Pielietotās metodes var ietvert izlases metodi, kas raksturotu konkrēta darba ņēmēja pakļautību kaitīgajam faktoram.
5. Piemērojot šo pantu, mērījumu rezultātu novērtēšanā ņem vērā mērījumu neprecizitātes, kuras nosaka saskaņā ar metroloģisko praksi.

19. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis). OV, L42, 15.02.2003, 38. lpp.

20. Padomes 1989. gada 12. jūnija Direktīva 89/391/EEK par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā. OV, L183, 1989. gada 29. jūnijs, 1. lpp.

Kompetentiem dienestiem ar atbilstīgiem laika intervāliem ir jāplāno un jāveic iepriekš minētie novērtējumi un mērījumi. Novērtējumā un/vai mērījumos iegūtie dati par ekspozīcijas līmeni jāglabā tā, lai tos vēlāk varētu apspriest.

Visbeidzot darba devējam īpaši rūpīgi jāņem vērā Direktīvas 2003/10/EK 3. pantā norādītās ekspozīcijas robežvērtības un darbības vērtības, ekspozīcijas līmenis, veids un ilgums, tostarp atrašanās impulsīvu skaņu ietekmē, visa veida ietekme uz īpaši jutīgu riska grupu darbinieku veselību un drošību, trokšņa un ototoksisku vielu, un vibrāciju mijiedarbības radītās sekas, un trokšņa un brīdinājumu signālu mijiedarbības ietekme, utt.



Direktīvas 2003/10/EK

(3. pants)

Ekspozīcijas robežvērtības un ekspozīcijas darbības vērtības

- Šajā direktīvā ir noteiktas šādas ekspozīcijas robežvērtības un ekspozīcijas darbības vērtības attiecībā uz dienas trokšņa ekspozīcijas līmeni un pīķa skaņas spiedienu:
 - ekspozīcijas robežvērtības — attiecīgi $L_{EX,8h} = 87 \text{ dB(A)}$ un $p_{peak} = 200 \text{ Pa}$;
 - augstākās ekspozīcijas darbības vērtības — attiecīgi $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$ un $p_{peak} = 140 \text{ Pa}$;
 - zemākās ekspozīcijas darbības vērtības — attiecīgi $L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)}$ un $p_{peak} = 112 \text{ Pa}$.
- Piemērojot ekspozīcijas robežvērtības darba ņēmēja efektīvās iedarbības noteikšanai, jāņem vērā individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu radītā iedarbības pavājināšana. Ekspozīcijas darbības vērtību gadījumā šādu līdzekļu ietekmi neņem vērā.
- Pietiekami pamatotos gadījumos, darbībās, kad dienas darba vides trokšņa ekspozīcija ievērojami atšķiras, salīdzinot vienu darba dienu ar nākamo, dalībvalstis var ekspozīcijas robežvērtību un ekspozīcijas darbības vērtību piemērošanas nolūkā aizstāt nedēļas trokšņa ekspozīcijas līmeni ar dienas trokšņa ekspozīcijas līmeni, lai novērtētu darba vides trokšņa līmeni, kuram ir pakļauti darba ņēmēji, ar noteikumu, ka:
 - nedēļas trokšņa ekspozīcijas līmenis, kā norāda atbilstīga uzraudzība, nepārsniedz ekspozīcijas robežlīmeni 87 dB(A) un
 - veic attiecīgus pasākumus, lai līdz minimumam samazinātu darba vides risku saistībā ar šādām darbībām.

Kad pastāv risks?

Risku nosaka dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis ($L_{EX,8h}$)²¹:

Trokšņa ekspozīciju nosaka pēc ekspozīcijas ilguma un vidējā skaņas spiediena līmeņa (L_{eq}) ekspozīcijas periodā.

Lai noteiktu kopējo dienas trokšņa ekspozīcijas vērtību, summē visus atsevišķos ekspozīcijas periodus. Šo laika periodu normalizē līdz astoņām stundām.

Risku arī nosaka pēc pīķa skaņas spiediena, ko izsaka kā C-izsvārto pīķa skaņas spiediena līmeni.

Uzskata, ka darbinieks ir pakļauts riskam, ja viņa/viņas dienas ekspozīcija vai pīķa skaņas spiediena ekspozīcija pārsniedz zemākās darbības vērtības.

Kā novērtēt risku?

Lai novērtētu, vai ir pārsniegtas zemākās darbības vērtības, var veikt sākotnējās pārbaudes. Šīs sākotnējās pārbaudes nav precīzas un ir piemērotas tikai pirmā aptuvenā vērtējuma veikšanai par to, vai pastāv kritiskais riska potenciāls.

Ja ir iespēja, ka tiks sasniegtas vai pārsniegtas zemākās ekspozīcijas darbības vērtības, ir jāveic kvantitatīvs novērtējums. Šajā gadījumā novērtējumā ir jāņem vērā, kā tiek veikts darbs un kā tas var atšķirties darba dienās. Tiek prasīta arī ticama informācija par trokšņa līmeni saistībā ar katru darba uzdevumu. To var noskaidrot, veicot mērījumus darba vietā vai izmantojot citus uzticamus avotus.

Salīdzinot rezultātus ar darbības vērtībām, jāņem vērā novērtējuma nenoteiktība. Ja ekspozīcijas darbības vērtības vai robežvērtības pārsniegšana drīzāk ir iespējama, nekā faktiskā, jāveic pasākumi, pieņemot, ka vērtības tiks pārsniegtas.

Riska novērtējumā jānosaka apdraudētie darbinieki un jāpalīdz noteikt zonas un darba uzdevumi, kurus veicot, darbinieki tiek visvairāk pakļauti trokšņa ietekmei. Tas ir pamats, lai plānotu trokšņa slāpēšanas pasākumus, veselības uzraudzības un dzirdes aizsardzības prasības. Apsekojuma dati jāreģistrē un novērtējums jāpārskata, ja izmaiņu dēļ darba vietas plānojumā mainās trokšņa ekspozīcija.

21. Dienas trokšņa ekspozīciju norāda dB(A). To nedrīkst jaukt ar citām vērtībām, kas arī ir norādītas dB(A), tādām kā

- skaņas spiediena līmeni (L_p) – momentāno skaņas spiediena līmeni,
- skaņas intensitātes līmeni (L_w) – kopējo skaņas radīto intensitāti (emisiju), kas ir saistīta ar trokšņainas iekārtas elementu.

Par trokšņa parametriem sk. 1. nodaļu.

1. DIREKTĪVAS PRASĪBAS

Direktīvas 2003/10/EK 4. panta 1., 2., 3., 4. un 5. punktā ir iekļauti šādi noteikumi:

1. Pildot pienākumus, kas noteikti Direktīvas 89/391/EEK 6. panta 3. punktā un 9. panta 1. punktā, darba devējs novērtē un, ja vajadzīgs, izmēra darba vides trokšņa līmeņus, kuriem pakļauti darba ņēmēji.
2. Pielietotās metodes un aparāti jāpielāgo dominējošiem nosacījumiem, jo īpaši ņemot vērā mērāmā trokšņa parametrus, ekspozīcijas ilgumu, darba vides faktorus un mēraparāta parametrus.

Ar šādām metodēm un aparātu ir iespējams noteikt 2. pantā paredzētos parametrus un izlemt, vai šajā gadījumā nav pārsniegti 3. pantā noteiktie līmeņi.
3. Pielietotās metodes var ietvert izlases metodi, kas raksturotu konkrēta darba ņēmēja pakļautību kaitīgajam faktoram.
4. Novērtēšanu un mērījumus, kas noteikti 1. punktā, plāno un veic kompetenti dienesti pēc piemērotiem intervāliem, īpaši ņemot vērā Direktīvas 89/391/EEK 7. panta noteikumus, kas attiecas uz vajadzīgajiem kompetentajiem dienestiem vai personām. Novērtējot un/vai mērot darba vides trokšņa ekspozīcijas līmeni, iegūtos datus saglabā piemērotā veidā, lai turpmāk būtu iespējams apspriesties.
5. Piemērojot šo pantu, mērījumu rezultātu novērtēšanā ņem vērā mērījumu neprecizitātes, kuras nosaka saskaņā ar metroloģisko praksi.
6. Saskaņā ar Direktīvas 89/391/EEK 6. panta 3. punktu darba devējs, novērtējot darba vides risku, pievērš īpašu uzmanību šādiem faktoriem:
 - (a) ekspozīcijas līmenim, veidam un ilgumam, tostarp jebkuram impulsīvam troksnim;
 - (b) ekspozīcijas robežvērtībām un ekspozīcijas darbības vērtībām, kas noteiktas šīs direktīvas 3. pantā;
 - (c) jebkurām iedarbībām, kas skar īpašu riska grupu darba ņēmēju veselību un drošību;
 - (d) cik tas tehniski ir iespējams, jebkurai iedarbībai uz darba ņēmēja veselību un drošību, kas rodas darba vides trokšņa un ar darbu saistītas oto-toksiskas vielas mijiedarbībā un trokšņa un vibrācijas mijiedarbībā;

- (e) jebkurai netiešai iedarbībai uz darba ņēmēja veselību un drošību, kas rodas no trokšņa un brīdinājuma signālu vai citu skaņu mijiedarbības, kas ir jānovēro, lai samazinātu darba vides nelaimes gadījumu risku;
- (f) informācijai par trokšņa emisiju, ko nodrošina darba aprīkojuma ražotāji saskaņā ar attiecīgajām Kopienas direktīvām;
- (g) alternatīva darba aprīkojuma esamībai, kas samazina darba vides trokšņa emisiju;
- (h) darba vides trokšņa iedarbības paildzināšanai ārpus parastā darba laika saskaņā ar darba devēja atbildību;
- (i) cik iespējams, atbilstīgai informācijai, kas iegūta medicīniskajā uzraudzībā, tostarp publicētai informācijai;
- (j) dzirdes aizsardzības līdzekļu ar atbilstīgām vājinošām īpašībām pieejamībai.

7. Darba devēja rīcībā ir darba vides riska novērtējums saskaņā ar Direktīvas 89/391/EEK 9. panta 1. punkta a) apakšpunktu, un darba devējs nosaka, kādi pasākumi jāveic saskaņā ar šīs direktīvas 5., 6., 7. un 8. pantu. Darba vides riska novērtējumu ieraksta piemērotā datu vidē saskaņā ar valsts tiesību aktiem un praksi. Darba vides riska novērtējumu pastāvīgi atjaunina, jo īpaši, ja ir bijušas ievērojamas izmaiņas, kuru dēļ tas var būt novecojis, vai ja medicīniskās uzraudzības rezultāti norāda uz atjaunināšanas nepieciešamību.

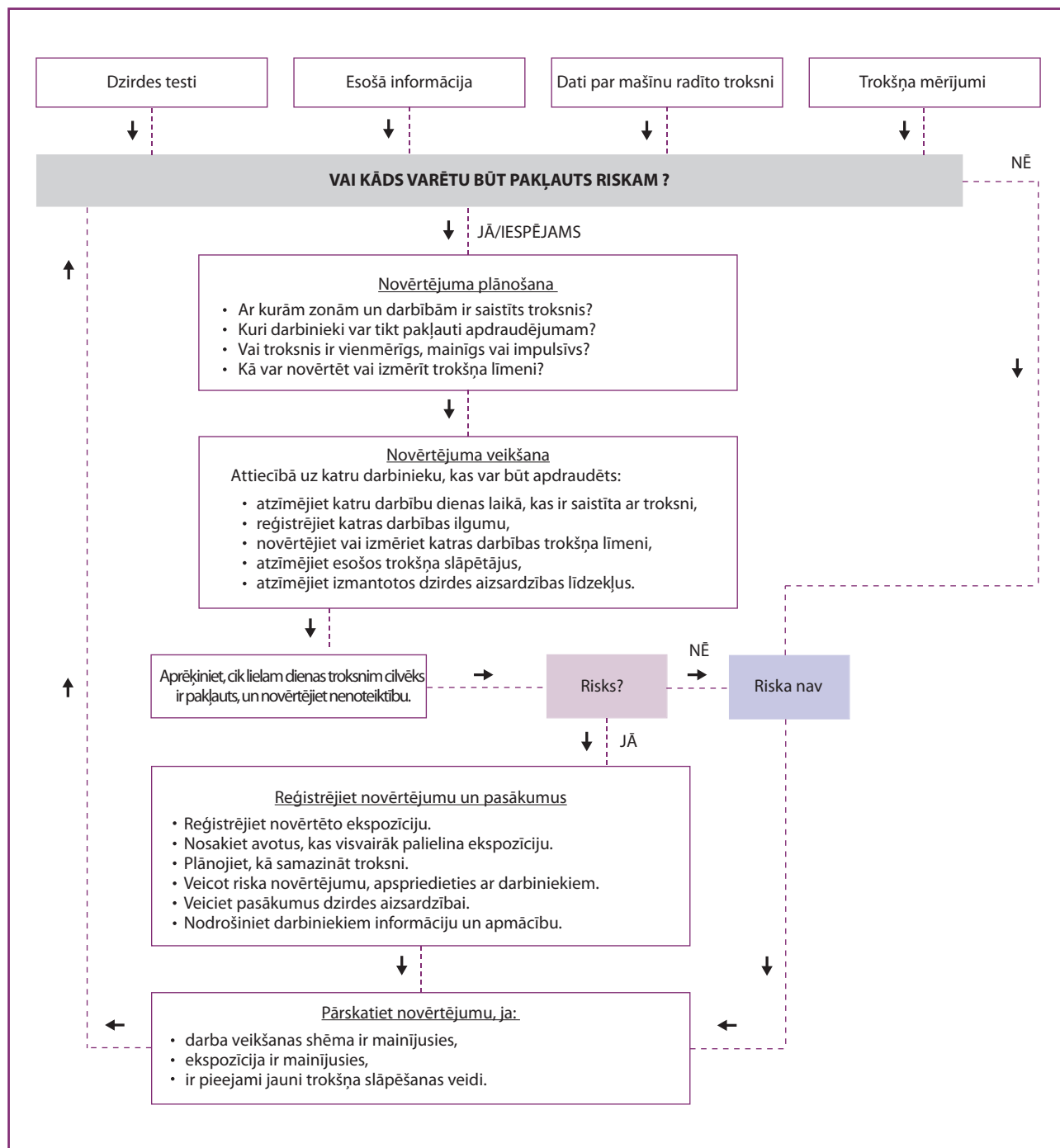
2. IEVADS

Riska novērtējumā jānosaka tie darbinieki, kas var būt pakļauti riskam, kā arī troksnis, kam viņi tiek pakļauti, un jāsniedz informācija trokšņa kontroles un dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēlei.

Šajā nodaļā ir minēti pamatprincipi attiecībā uz šādiem jautājumiem:

- trokšņa līmeņu sākotnējā novērtējuma veikšana,
- novērtējuma plānošana un veikšana,
- mērījumu veikšana, izmantojot skaņu līmeņa mērītāju vai dozimetru,
- trokšņa ekspozīcijas aprēķināšana,
- būtisku trokšņa avotu noteikšana,
- informācija, apspriešana, līdzdalība un darbinieku apmācība

3. TROKŠŅA RADĪTĀ RISKU NOVĒRTĒŠANAS PROCEDŪRAS PĀRSKATS



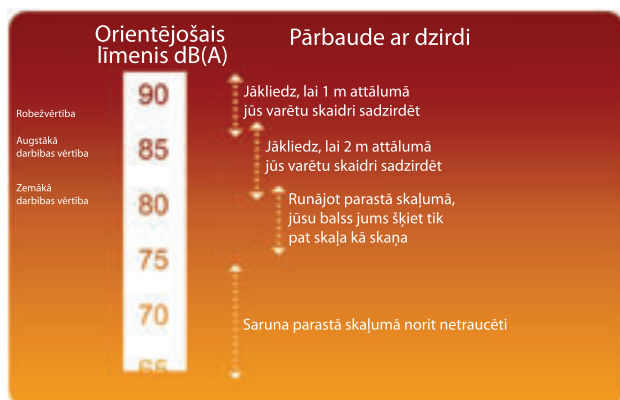
2.1. attēls. Diagramma, kurā ir parādītas trokšņa novērtēšanas procedūras posmi.

4. VAI KĀDS VAR BŪT PAKĻAUTS RISKAM? – SĀKOTNĒJĀS PĀRBAUDES

Trokšņa novērtējums var vienkārši noteikt, vai risks ir iespējams. Ja trokšņa ietekme uz darbinieku var sasniegt trokšņa zemākās darbības vērtības, ir jāveic ekspozīcijas kvantitatīvs novērtējums. Risku var palīdzēt noteikt dzirdes pārbaudes, esošā informācija par tipiskiem trokšņa līmeņiem un vienkārši trokšņa mērījumi.

4.1. Noteikšana pēc dzirdes un vienkāršas pārbaudes vienmērīga trokšņa noteikšanai

Ikdienas ekspozīcija ir atkarīga gan no trokšņa līmeņa, gan no tā ilguma. Klausoties var noteikt trokšņa līmeni un tas palīdz darba devējam saprast, vai troksnis, kam ir pakļauts darbinieks, var pārsniegt zemāko darbības vērtību. Jāatceras, ka pēc dzirdes var noteikt tikai aptuvenus rezultātus.



2.2. attēls Noteikšana pēc dzirdes, būtiski vienmērīga trokšņa līmeņi un tipiskas skaņas.

Šajā posmā, lai aptuveni izmērītu vienmērīgu skaņu un gūtu apstiprinājumu pārbaudēm, kas veiktas pēc dzirdes, var izmantot arī ne pārāk dārgus, vienkāršus skaņas līmeņa mērītājus. Ja jums ir aizdomas, ka ir pārsniegtas dienas zemākās ekspozīcijas darbības vērtība, jāveic precīzāks novērtējums, kas ir aprakstīts turpmāk šajā nodaļā.

Piemērs

Lielveikalā tiek veikta pārbaude pēc dzirdes. Lielākajā telpas daļā sarunāties var kā parasti, tādā veidā apstiprinot, ka riska nav. Turpretim ceptuvē, ja darbojas noteiktas

iekārtas, ir jākliež, lai tuvu stāvošs cilvēks sadzirdētu.

Mērījumi, ko veic ceptuvē ar vienkāršu skaņas līmeņa mērītāju, liecina par to, ka var būt pārsniegta zemākā ekspozīcijas darbības vērtība. Lai noteiktu, vai pārsniegta ir arī augstākā ekspozīcijas darbības vērtība, ir jāveic precīzāks novērtējums.

4.2. Vienkāršas pārbaudes maksimālā piķa skaņas spiediena līmeņu noteikšanai

Piķa skaņas spiediena līmeņus pēc dzirdes nevar noteikt un mērījumus var veikt tikai ar Eiropas standartu prasībām atbilstīgiem skaņas līmeņa mērinstrumentiem. Sākotnēji novērtējot risku, ka piķa ekspozīcija varētu pārsniegt zemāko piķa darbības līmeni, vislabāk ir ņemt vērā publicētās piķa līmeņa vērtības operatora darba vietā. Turpmākajā tabulā ir uzskaitīti dažādu trokšņa avotu tipiskie piķa skaņas spiedieni.

	Piķa līmenis dB(C)	Skaņas avots
Robežvērtība	160	Šautenes, bises, lielkalibra revolversa šāviņš, sprāgstvielas
	155	
	150	Uguņošana, mazkalibra revolveris
Augstējā darbības vērtība	145	Izmēģinājuma šāviens, krītošs āmurs, pneimatiskais āmurs, āmurs naglošanai
	140	
	135	Āmura radītais troksnis kokapstrādē un karstās metālapstrādes procesā
Zemākā darbības vērtība	130	

2.3. attēls Impulsīvu skaņu avotu tipiskie skaņas spiediena līmeņi

Piemērs

Mežsargs vienmēr izmanto šauteni ar skaņas slāpētāju (klusinātāju). Pēc publicētiem mērījumiem, ja dienā tiktu raidīti 100 šāviņi, šautenes, munīcijas un klusinātāja kopīgi radītais troksnis dotu maksimālo piķa līmeni 130 dB(C) un dienas trokšņa ekspozīcijas līmeni – 76 dB(A).

Dienā raidīto šāviņu skaits ir zemāks par 100. Tādējādi zemākās darbības vērtības nav pārkāptas un dzirdes aizsardzības līdzekļi nav nepieciešami.

Publicētos mērījumus un trokšņa slāpētājus, kas ir vajadzīgi, lietojot šauteni, reģistrē. Šis reģistrs ir trokšņa radītā riska novērtējums.

Citi piemēri, tādi kā "rotācijas triecienurbis" un "iztaisnošana", ir iekļauti turpmākajā 2.1. tabulā.

Trokšņa avoti ar augstiem piķa skaņas spiediena līmeņiem					
Trokšņa avots	Skaņas spiediena līmenis decibelos				
	L_{Cpeak}	L_{Amax}	L_{AFmax}	L_{Aeq}	$(L_{A,1s})$
Liestēšanas iekārta	111	97	93	85	
Iepildīšanas iekārta (kombains)	120	105	101	92	
Rotācijas triecienurbis	118	100	99	96	
	126	110	108	100	
Triecienurbis	123	110	109	106	
Naglas iedzišana kokā – pneimatiskais naglotājs	130	108	105	91	(97)
Rokas āmurs	120	103	100	90	
Metināšanas pistole	130	108	104	–	(96)
	149	126	122	–	(111)
Iztaisnošana	134	114	111	96	(103)
	140	126	123	107	(115)
Ekscentrspiedne (10 t)	123	107	102	91	
Griešanas mašīna	138	120	115	–	(107)
Smagu tērauda detaļu ligzdas	136	127	125	–	(120)
Krītošs āmurs:					
krītošs āmurs (750 kg)	144	126	118	100	(110)
divējādas darbības (10 t)	144	126	122	113	(115)
Pāja dzišana ar dizeļa pāldzini (Hohmann)	133	116	113	102	

2.1. tabula Trokšņa avoti ar augstiem piķa skaņas spiediena līmeņiem; skaņas spiediena līmeņi decibelos.
BIA - Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz
(Darba drošības institūts)

5. RISKĀ NOVĒRTĒJUMA PLĀNOŠANA

Ja ekspozīcija var pārsniegt zemākās darbības vērtības, jāveic trokšņa ekspozīcijas kvantitatīvs novērtējums. Šajā sadaļā ir aplūkota plānošana, ieskaitot lēmumus par novērtējuma veikšanai vajadzīgo informāciju, iekārtām un prasmēm.

5.1. Vajadzīgās prasmes

Vajadzīgās prasmes ir atkarīgas no tā, cik sarežģīta ir situācija. Vērtētājiem tiek izvirzītas šādas minimālās prasības:

- darba veikšanas shēmu un procesu pārzināšana,
- izpratne par mērījumu nolūkiem un vajadzīgo informāciju ekspozīcijas novērtēšanai,
- zināšanas par instrumentu lietošanu,
- fiziskās akustikas pamatu zināšana.



Mērījumu un citu datu lietotājiem jāizprot:

- kā novērtēt ekspozīciju,
- darbības, kas jāveic gadījumos, kad tiek pārsniegtas darbības vērtības un robežvērtības,
- kā uzsākt darbu pie trokšņa ierobežošanas programmas.

Piemērs

Darbinieki kopīgiem spēkiem veic trokšņa novērtējumu un veido ierobežošanas programmu.

Darbinieki kopīgiem spēkiem veic trokšņa novērtējumu un veido ierobežošanas programmu.

Brigadieris nosaka, kuri darbinieki var būt apdraudēti trokšņainajās zonās, un sniedz informāciju par darbu veikšanas shēmām.

Tehniķis veic trokšņa mērījumus vietās, ko noteicis brigadieris. Darba drošības inženieris novērtē ekspozīciju un nosaka, kur troksnis jāierobežo.

5.2. Situācijas pārbaude

Lai labāk varētu plānot trokšņa novērtējumu, veiciet kopējās trokšņa problēmas sākotnējo novērtējumu.

- Nosakiet, kurās zonās vai pie kādām darbībām ir iespējams darbinieku apdraudējums.
- Nosakiet, kuri darbinieki ir apdraudēti. Īpaši atzīmējiet visus tos, kas var būt īpaši apdraudēti, piemēram, cilvēkus, kuriem jau ir traucēta dzirde, grūtnieces un jauniešus.
- Apsveriet, vai skaņa ir vienmērīga, mainīga vai impulsīva.
- Atzīmējiet jebkurus vienkāršus trokšņa ierobežošanas pasākumus, kurus var veikt nekavējoties. Ierobežojot troksni šobrīd, var ietaupīt daudz pūļu, ko prasītu novērtējuma turpināšana.



2.4. attēls Pārbaudiet situāciju

Piemērs

Mazā kokapstrādes rūpnīcā ir viens cehs, kurā atrodas mašīnas.

Otru cehu izmanto montēšanai un beigu apdarei.

Apdraudējums var attiekties uz šādiem darbiniekiem:

- uz darbiniekiem cehā, kur atrodas mašīnas. Iepriekš veiktā trokšņa novērtējumā tika atklāts, ka operatoru dienas trokšņa ekspozīcija pārsniedz augšējo darbības vērtību. Darbinieki jau lieto individuālos dzirdes aizsardzības līdzekļus, bet to neņem vērā, veicot salīdzinājumu ar darbības vērtībām;
- uz darbiniekiem otrajā cehā, kuri izmanto elektriskās slīpēšanas un pulēšanas iekārtas;

- uz darbinieku otrajā cehā, kuram ir troksnis ausīs.

Troksnis ir mainīgs, bet ne impulsīvs, tātad apdraudējumu rada ikdienas trokšņa ekspozīcija, nevis piķa skaņas spiediens.

5.3. Esošās informācijas izmantošana trokšņa mērījumu vietā

Lai novērtētu potenciāli apdraudēto darbinieku individuālo trokšņa ekspozīciju, jānovērtē katras trokšņainās darbības trokšņa līmenis dienas laikā. Šo informāciju var iegūt no publicētajiem datiem par trokšņa līmeņiem, no iekārtu ražotāju un piegādātāju sniegtās informācijas par trokšņa līmeņiem vai no mērījumiem. Atcerieties, ka, nosakot trokšņa līmeni, kuram ir pakļauts cilvēks, jums jāņem vērā visi skaņas avoti un telpas pastiprinošā ietekme.

Ir svarīgi nodrošināt, lai jebkuri dati, kas nav iegūti mērījumu rezultātā, būtu atbilstīgi situācijai darba vietā un lai tiktu ņemta vērā jebkura nenoteiktība, nosakot, vai ir pārsniegtas ekspozīcijas darbības vērtības. Jāatceras, ka norādītie skaņas spiediena līmeņi operatora atrašanās vietā var palielināties reverberācijas un fona skaņas ietekmē.

Skaņas spiediena līmeņu novērtēšana pēc skaņas intensitātes var būt sarežģīta. **1. nodaļā “Akustikas principi”** ir aprakstīta atšķirība starp skaņas intensitāti un skaņas spiediena līmeni, kamēr **3. nodaļā “Darba vietas iekārtojums”** ir izskaidrots, kā novērtēt trokšņa ekspozīciju, izmantojot datus par skaņas intensitāti un akustiskajiem apstākļiem darba vietā.

Piemērs

Rokas instrumenta ražotājs ir norādījis, ka vidējais skaņas spiediena līmenis, kas iedarbojas uz operatoru, ir 85 dB(A) ar nenoteiktības vērtību K, kas līdzinās 5 dB. Šo instrumentu izmanto 30-60 minūtes dienā vidē, kur parasti valda klusums. Pārējo dienas daļu operators strādā klusā telpā, kur, pārbaudot pēc dzirdes, ir apstiprinājies, ka skaņas spiediena līmenis ir zemāks par 70 dB(A).

Operators atrodas trokšņa avota tuvumā, tāpēc darba telpas akustiskie raksturojumi maz ietekmē skaņas līmeni auss tuvumā. Ņemot vērā nenoteiktību, pieņem, ka vidējais trokšņa līmenis ir 90 dB(A) (85 dB(A) + nenoteiktība 5 dB(A)), un to, ka ekspozīcija sliktākajā gadījumā ilgst 60 minūtes. Var secināt, ka ekspozīcijas dienas darbības līmenis 80 dB(A) var tikt pārsniegts.

5.4. Trokšņa mērinstrumenti

Skaņas mērīšanai ir divi pamata elektronisko instrumentu veidi: skaņas līmeņa mērītāji un dozimetri (kurus arī dēvē par individuālajiem skaņas ekspozīcijas mērītājiem). Daži mērītāji piemērojami abiem gadījumiem, un tos var izmantot gan kā skaņas līmeņa mērītājus, gan kā dozimetrus.



2.5. attēls. Skaņas spiediena mērītājs ar skaņas kalibratoru
Fotoattēls © publicēts ar Bruel & Kjaer atļauju

Skaņas līmeņa mērītāji nodrošina operatoram tiešu skaņas līmeņa nolasījumu. Kopumā skaņu līmeņa mērītājs ir precīzāks mērinstruments, jo mērījumus kontrolē operators.



2.6. attēls Dozimetr
Fotoattēls © publicēts ar Bruel & Kjaer atļauju

Dozimetri ir skaņas līmeņa mērītāji, kas tiek piestiprināti pie apģērba un ar kuru palīdzību tiek veikta trokšņa ekspozīcijas uzraudzība visā maiņas laikā vai daļā laika. Dozimetrus būtu jālieto tikai tur, kur skaņas līmeņa mērītājus lietot nav ērti, piemēram, grūti pieejamās vietās vai, ja darbinieki daudz pārvietojas. Šie ierobežojumi ir noteikti tāpēc, ka, veicot patvaļīgus mērījumus, var tikt bojāti skaņas spiediena mērītāji, un tādēļ mērījumi var nebūt droši.

Daži dozimetri mērījumu starpposmos reģistrē trokšņa līmeni. Šie reģistrētie dati ļauj noteikt dažādu avotu vai

darbību radīto skaņu un palīdz izslēgt rezultātus, kas var nebūt droši.

Neatkarīgi no tā, vai tiek lietots skaņas līmeņa mērītājs vai dozimetrs, izraudzītajam mērītājam jāatbilst Eiropas standartiem. Svarīgas palīgierīces ir vējsargs, kas aizsargā mikrofona, un atbilstīgs skaņas kalibrators (kalibrēts skaņas avots mērītāja rādītāju pārbaudei).

Piemērs

Dozimetrus izvēlas, lai veiktu trokšņa ekspozīcijas uzraudzību, kas iedarbojas uz pacēlāja vadītāju, tam kusoties trokšņainās zonās un ārpus tām, un augstkāpēja montieri, kas strādā lielā augstumā. Dozimetrus iestata tā, lai tie reģistrētu kā kopējo A-izsvarto L_{eq} , tā A-izsvarto L_{eq} 1 minūti ilgiem laika intervāliem uzraudzības veikšanas periodā. Abas rezultātu kopas ļauj analizēt atšķirības skaņu līmenī, kā arī norāda L_{eq} visā periodā.

Skaņas līmeņa mērītāju izvēlas atbilstīgi skaņas līmeņiem, kas iedarbojas uz operatoriem atklātā darba vietā. Nolasījumus veic operatoru darba vietās.

5.5. Vajadzīgie mērījumi

5.5.1. Skaņas līmeņa mērītāju mērījuma varianti

Frekvences izsvarošana	Laika konstante	Funkcija	Līmeņu diapazons dB
A	F	max	140
C	S	SPL	110
L_{Lin}	P	L_{eq}	80

2.2. tabula Tipiski skaņas līmeņa mērītāja iestatījumi

Skaņas līmeņa mērītājā parasti ir parametri, kurus var izvēlēties lietotājs. Tos var izvēlēties displeja izvēlnē vai pārslēdzot priekšējā paneļa slēdžus. 2.2. tabulā ir norādītas dažas tipiskas izvēles. Dažiem mērītājiem var būt iestatījumi pēc noklusējuma dienas ekspozīcijas un pīķa ekspozīcijas mērījumiem.

- Frekvences izsvarošanas parametros jābūt iekļautai A-izsvarošanai un tā var iekļaut C-izsvarošanu un lineārās frekvences signālu.
- Uzturētā skaņas spiediena līmeņa signāla ātrumu nosaka ar laika konstantēm; standarta signāli var būt šādi:
 - **F** un **S** (ātrs un lēns) nosaka vidējās vērtības uz RMS skaņas spiediena līmeņa displeja. F gadījumā displejā ir redzamas aptuvenās uztvertā skaņas līmeņa izmaiņas. **S** paredz garāku vidējo laiku, kurā tiek nogludinātas straujas izmaiņas līmenī.
 - **P** gadījumā tiek izvēlēts pieauguma laiks, kas ļauj noteikt pīķa skaņas spiediena līmeni.
- Funkcijas var iekļaut:
 - max - RMS maksimumu vai pīķa maksimumu mērījumu veikšanas laikā;
 - **SPL** vai **LP** – momentāno skaņas spiediena līmeni;
 - **L_{eq}** (ekvivalento nepārtraukto līmeni) – vidējo skaņas spiediena līmeni mērījumu veikšanas periodā. A vai C izsvartotiem mērījumiem **L_{eq}** uzrāda arī kā **LA_{eq}** vai **LC_{eq}**.
- Līmeņu diapazona regulētājs ļauj iestatīt mērītāja darbības diapazonu atbilstīgi trokšņa līmenim. Diapazonus bieži, bet ne vienmēr, nosaka indikatora diapazona augšējā robeža decibelos. Daži mērītāji darbojas vienā platā diapazonā un tiem nav līmeņu diapazonu regulētāja

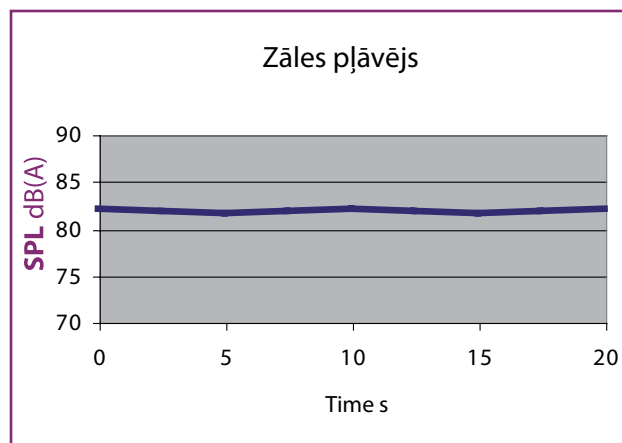
5.5.2. Dienas skaņas ekspozīcijas mērījumi

SPL vai **L_p** mērījumus var izmantot relatīvi vienmērīgām skaņām. Skaņas līmeņa mērītājā ir jābūt:

- SPL,
- A - izsvarojumam,
- S vai F laika konstantei. Garāks signāla laiks pie laika konstantes S izlīdzina vājas svārstības,
- mērījumam piemērotam līmeņa diapazonam.

Piemērs

Ar benzīnu darbināms zāles plāvējs sadzīves vajadzībām rada vienmērīgu troksni. **SPL** mēra ar skaņas spiediena mērītāju, ko tur galvas augstumā līdzās cilvēkam, kas, virzoties pa zālāju, darbina plāvēju. Izvēloties **S** signālu, lielākā daļa atšķirību spiediena līmenī izlīdzinās. Nolasījums ir starp 81 un 82 dB(A).



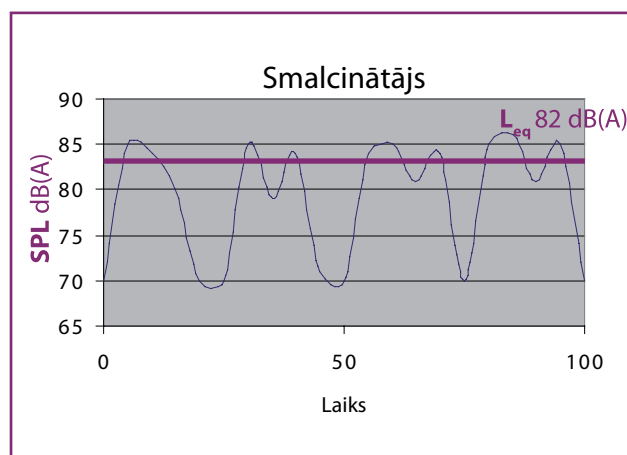
2.7. attēls Ar benzīnu darbināma sadzīves vajadzībām domāta zāles plāvēja radītā skaņa laikā

L_{eq} mērījumu var izmantot gan pie vienmērīgas, gan mainīgas skaņas. Skaņas līmeņa mērītājā jābūt:

- **L_{eq}**,
- A-izsvarojumam,
- mērījumam piemērotam līmeņa diapazonam.

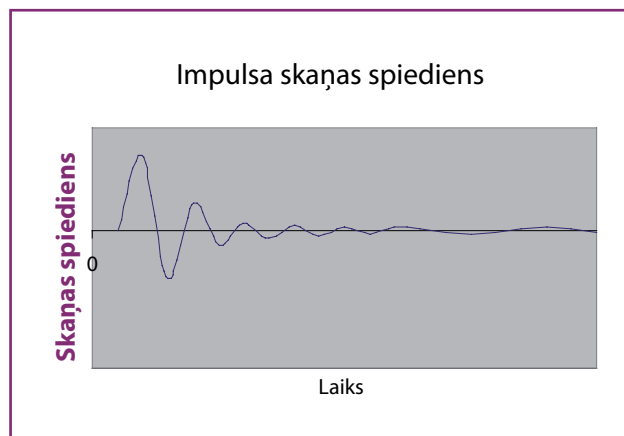
Piemērs

Dārza smalcinātājs rada mainīgu skaņu. Vietā, kur tiek darbināts smalcinātājs, skaņas spiediena mērītājs uzrāda SPL, kas svārstās starp 69 un 87 dB(A). **L_{eq}**, ko mēra četros tipiskās darbības ciklos, ir 82 dB(A).



2.8. attēls Smalcinātāja mainīgais troksnis laikā ar galīgo **L_{eq}** perioda beigās.

5.5.3. Pīķa skaņas spiediena ekspozīcijas mērījumi



2.9. attēls Impulsīvas skaņas, tādas kā šautenes šāviens, skaņas spiediena vilnis

Šim nolūkam ir vajadzīgs visaugstākā momentānā skaņas spiediena mērījums. Skaņu līmeņa mērītājam ir vajadzīga

- P (pīķa) laika konstante,
- norāde par maksimumu,
- C-frekvences izsvarojums,
- mērījuma diapazons vismaz līdz 140 dB.

Ja pīķa skaņas spiedieni var būt virs 140 dB, jānodrošina, lai mērītājam būtu vajadzīgais mērījumu diapazons.

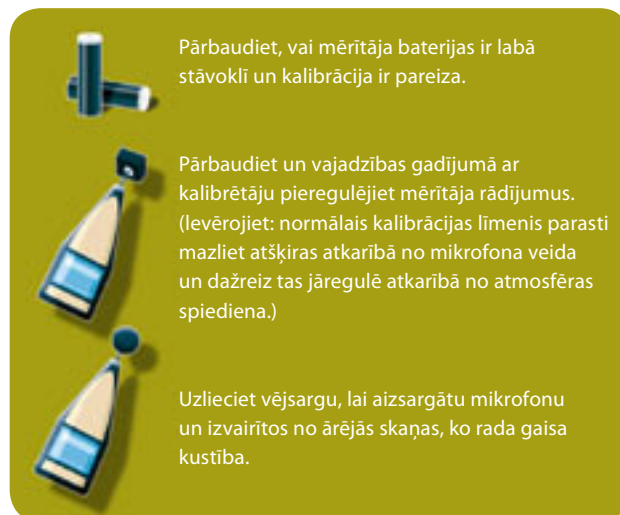
Piemērs

Pneimatiskās naglošanas iekārtas operators novērtējumu veic ar skaņas mērītāju, kam ir zemas jutības mikrofons un ar kuru var izmērīt skaņu līdz pat 155 dB. Gan C-izsvarto pīķa skaņas spiedienu, gan A-izsvarto Leq mēra tipiskas darbības 5 minūšu periodā.

6. MĒRĪJUMI

6.1. Sagatavošana

Saskaņā ar ražotāja norādījumiem:



2.10. attēls Sagatavošana mērījuma veikšanai: ražotāja norādījumi

6.2. Mērījumi ar skaņas līmeņa mērītāju

- Mērījumus veic katrā trokšņainajā vietā, kur cilvēks strādā vai caur kuru viņš pārvietojas darba dienas laikā. Ekspozīcijas, kas ir zemākas par 70 dB(A), parasti var neņemt vērā, bet nedrīkst aizmirst par radioaparātu, individuālo stereosistēmu un saziņas radīto troksni, ja tas var būt ievērojams, kā arī par augsta līmeņa impulsīvām skaņām, kas var palielināt ikdienas ekspozīciju.
- Jāizvairās no skaņas, ko atstaro jūsu ķermenis, turot mērītāju izstieptas rokas attālumā vai uzstādot to uz trejkāja un atrodoties vismaz 50 cm attālumā no mērītāja.
- Skaņa jāvērtē cilvēka galvas augstumā, pavēršot mērītāju pret skaņas avotu. Ja mērījumi tiek veikti cilvēku klātbūtnē, viņus palīdz atrasties vienā pusē un tur mikrofona vismaz 15 cm attālumā no galvas.



2.11. attēls Skaņas līmeņa mērījumi pie operatora auss.
Fotoattēls © publicēts ar Veselības un darba drošības izpildu komitejas atļauju, Lielbritānija

- Ja skaņa ir mainīga, Leq mēra pietiekami ilgi, lai iegūtu vidējam līmenim atbilstīgās vērtības. Var gadīties, ka Leq jāmēra visā cilvēka atrašanās laikā. Ja mērījumi tiek veikti īsākā laika periodā, jānogaida, līdz nolasījumi stabilizēties 1 dB robežās, vai arī, ja darbība ir cikliska, jāveic vairāku ciklu mērījumi.
- Mērot notikumus, kas ilgst ļoti īsu laika sprīdi, A-izsvartais Leq jāmēra viena vai vairāku pilnu notikumu laikā un jāatzīmē notikumu skaits.

- Mēra gan A-izsvarto līmeni, kas ir daļa no dienas trokšņa ekspozīcijas, gan augsta līmeņa impulsīvu skaņu C-izsvarto pīķa skaņas spiedienu.

Jāreģistrē:

- darbinieks vai darbinieki, uz kuriem attiecas mērījums,
- darba veidi, kas tiek veikti mērījumu laikā,
- mērījuma veikšanas vieta,
- izmērītie trokšņa līmeņi un mērījuma ilgums,
- fona skaņas līmenis, ja tas ir ievērojams,
- tipiskais ekspozīcijas ilgums vai izmērīto notikumu skaits un notikumu skaits darba dienā,
- darbinieku lietotie individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi.

Piemērs

Ar skaņas mērītāju veikto mērījumu pieraksts, lai novērtētu iekārtas operatora ekspozīciju:

Troksņa mērījumi uzņēmumā „International Widgets”				
Amats	Lējumu slīpēšanas ceha operators/dispečers darbam ar lējumu štancēšanas mašīnu			
Mērījumu diena	2006. gada 31. aprīlis			
Sīks izmantoto instrumentu apraksts				
Mērītājs	Tips 123		Sērijas Nr. 12345	
Kalibrators	Tips 456		Sērijas Nr. 54321	
Lējumu štancēšanas mašīna				
Troksņa avots	L _{eq} dB(A)	Pīķa dB(C)	Mērījumu periods	Ekspozīcijas laiks
Operatora atrašanās vieta	89	115	300 sekundes	4 stundas
Lējumu savācējs	86	111	50 sekundes	30 minūtes
Tīrīšanas mašīna, ko darbina saspiests gaiss	97	126	200 sekundes	45 minūtes
Lējumu saiņošanas un dispečerdienests	<70	108	100 sekundes	1 stunda 30 minūtes
Mērījumus veica	R Green			

6.3. Mērījumi ar dozimetru



2.12. attēls Dozimeta mikrofons, kas novietots uz pleca

- Mikrofonu novieto uz pleca, vislabāk tuvu pleca locītavai, lai tas neskartu kaklu un netrītos pret apģērbu. Mērītāja korpusu ielieciet kabatiņā, lai tas netiktu bojāts.
- Trokšņa ekspozīciju mēra visas darba dienas garumā vai īsākos periodos, kas ir atbilst trokšņa ekspozīcijai darba dienā.
- Jāizvairās veikt ļoti īsus mērījumus, jo tie mērītāja displeja zemās izšķirtspējas dēļ var būt neprecīzi.
- Jāreģistrē:
 - darbinieks, kam bija piestiprināts dozimetrs,
 - darba veids, kas tika veikts uzraudzības periodā (ši aili vajadzības gadījumā jāaizpilda pašam darbiniekam),
 - mērījuma ilgums un dienas trokšņa ekspozīcijas ilgums,
 - darbinieku izmantotie individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi.

Piemērs

Dozimeta mērījumu reģistrs pilnā darba dienā

Trokšņa dozimetra mērījumi Sv. Svizina skolā			
Darbinieks	D Brown		
Amats	Sporta skolotājs		
Mērījumu diena	2006. gada 31. jūnijs		
Sīks izmantoto instrumentu apraksts			
Dozimetrs	Tips DEM 234	Sērijas Nr. 654	Mikrofons uz pleca
Kalibrators	Tips C 789	Sērijas Nr. 432	
Dienas ekspozīcija mērījumu periodam 81 dB(A)			
Dienas laikā veiktās darbības			
Laiks	Stunda pēc kārtas	Darbība	Vieta
No 9 līdz 9.15	-	Reģistrācija	12. klases telpa
No 9.15 līdz 10.15	1	Hokejs	Laukums
No 10.15 līdz 11.15	2	Aerobika	Aerobikas zāle
No 11.15 līdz 11.30	Pusdienas		Skolotāju istaba
No 11.30 līdz 12.30	3	Teniss	Tenisa korts
No 12.30 līdz 13.30	Pusdienas pārtraukums		Skolotāju istaba
No 13.30 līdz 14.30	4	Brīvs laiks	Skolotāju istaba
No 14.30 līdz 14.45	Pusdienas	Gatavošanās	Vingrošanas zāle
No 14.45 līdz 15.45	5	Vingrošana	Vingrošanas zāle
Pēc skolas			
No 16.00 līdz 17.00		Futbola komanda	Laukums

Mērījumu vēsture – individuālie A-izsvartie L_{eq} nolasījumi tiek reģistrēti intervālos ik pēc 15 minūtēm uzraudzības periodā.

Perioda beigas	L_{eq} dB(A)	Perioda beigas	L_{eq} 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

Dozimetra uzrādītie dati liecina, ka skolotāja ekspozīcija ir virs pirmās darbības vērtības, jo dienas trokšņa ekspozīcija ir 81 dB(A). No mērījumu vēstures ir redzams, ka vistrokšņainākā nodarbība dienā ir aerobikas nodarbība.

6.4. Pēc mērījumu veikšanas

Atbilstīgi ražotāja norādījumiem:

- vēlreiz jāpārbauda mērītāja baterija un kalibrētājs,
- vēlreiz jāpārbauda un jāatzīmē mērītāja rādītāji, izmantojot kalibratoru.

No mērītāja jāizņem baterijas un kalibrators, lai novērstu bojājumus laikā, kad mērītāju neizmanto.

6.5. Tuvu ausij esošas skaņas mērīšana



Trokšņa ekspozīciju no avotiem, kas atrodas tuvu ausij, tādiem kā austiņas ar vai bez mikroфона, vai arī, ja tiek izmantotas aizsargķiveres vai motocikla vadītāja ķiveres, nevar novērtēt, veicot mērījumus ar skaņu limeņa mērītāju vai dozimetru.



2.13. attēls Trokšņa mērījumi auss tuvumā, izmantojot HATS un MIRE metodes
Fotoattēli © publicēti ar Veselības un darba drošības izpildu komitejas atļauju, Lielbritānija
Galvas un torša makets (HATS)
(avots HEAD Acoustics GmbH, Vācija)
Austiņsisstēma (MIRE)



Trokšņa līmeni var novērtēt tikai pēc mērījumiem, kas tiek veikti ausī. Ir divas mērījumu metodes – mikrofons, ko reāli izmanto austiņtehnika (MIRE) un kura apraksts ir dots EN ISO 11904-1:2002, un tehnika, kurā izmanto galvas un torša maketu (HATS), uz kuru attiecas ISO 11904-2:2004. Šie mērījumi ir sarežģīti un tos var veikt tikai tie, kam ir vajadzīgās speciālās zināšanas.

7. NOVĒRTĒJUMA REZULTĀTU IZVĒRTĒŠANA

7.1. Trokšņa ekspozīcijas aprēķināšana

7.1.1. Aprēķināšanas metode

Trokšņa ekspozīciju aprēķina pēc katras trokšņa ekspozīcijas līmeņa un ilguma dienā. Ir pieejamas vairākas vienkāršas metodes – grafiki, nomogrammas un datorprogrammas. Turpmāk ir dots vienkāršas metodes piemērs ekspozīcijas aprēķinam, summējot ekspozīcijas punktus²².

1. Skaņas spiediena līmeņa vai L_{eq} mērījumiem nolasa atbilstīgos ekspozīciju punktus 2.1. tabulā,
2. Punktu skaitu reizina ar attiecīgā līmeņa ekspozīcijas stundu skaitu vai

diskrētu notikumu mērīšanai punktu skaitu (EP) reizina ar mērījuma ilgumu stundās (t) un notikumu skaitu dienā (N), un to daļa ar notikumu skaitu mērījumā (m).

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

3. ekspozīcijas punktus visiem dienas ekspozīcijas periodiem summē,
4. 3. slejā atrod to $L_{EX,d}$ kas atbilst kopējam ekspozīcijas punktu skaitam 2. slejā,
5. Ja aprēķins jāveic arī par nedēļas trokšņa ekspozīciju, summē ekspozīcijas punktus nedēļā un, dalot to ar 5, iegūst vidējo nedēļas vērtību.

Pēc 2.3. tabulas ir sniegti vairāki piemēri.

Skaņas spiediena līmenis vai L_{eq} dB(A)	Ekspozīcijas punkti	Dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis ($L_{EX,d}$) 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	

2.3. tabula Trokšņa ekspozīcijas punktu aprēķina tabula

22. Viens trokšņa ekspozīcijas punkts atbilst 65 dB (A) dienas individuālajai trokšņa ekspozīcijai.

Piemēri: Ekspozīcijas aprēķins, izmantojot trokšņa ekspozīcijas punktus:**1. piemērs**

Lējumu slīpēšana				
Trokšņa avots	L_{eq} dB(A)	Piķa dB(C)	Mērījuma veikšanas laiks	Ekspozīcijas laiks
Operatora darba vieta	89	115	300 sekundes	4 stundas
Lējumu savācējpunkts	86	111	50 sekundes	30 minūtes
Tīrīšanas iekārtas, ko darbina saspiests gaiss	97	126	200 sekundes	45 minūtes
Lējumu iesaiņošana un nosūtīšana	<70	108	100 sekundes	1 stunda 30 minūtes

Detalizēta informācija par ekspozīciju	Ekspozīcijas punkti
4 stundas pie 89 dB(A)	$4 \times 32 = 128$
0,5 stundas pie 86 dB(A)	$0,5 \times 16 = 8$
45 minūtes pie 97 dB(A)	$0,75 \times 200 = 150$
Ekspozīcija zem 70 dB(A) ir nenozīmīga	0
Kopējais ekspozīcijas punktu skaits	286
Dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis	Starp 89 un 90 dB(A)

2. piemērs

Trokšņa mērījumus veic, pārbaudes nolūkos izšaujot četras patronas ($m = 4$). L_{eq} ir 102 dB(A) ($EP = 640$) 100s ($t = 100$ sekundes = 0,028 stundas) ilga mērījuma laikā. Operators parasti izšauj 10 ($N = 10$) patronas dienā. Fona trokšnis viņa darba zonā ir mazāks par 75 dB(A).

Detalizēta informācija par ekspozīciju	Ekspozīcijas punkti
10 šāvienī; pie kam 4 šāvienī 100s dod L_{eq} 102 dB(A)	$(640 \times 0,028 \times 10)/4 = 45$
Kopējais ekspozīcijas punktu skaits	45

**FormulaS TROKŠŅA EKSPOZĪCIJAS APRĒĶINAM**

Dienas trokšņa ekspozīciju ($L_{EX,d} = L_{EX,BH}$) nosaka, summējot visas trokšņa ekspozīcijas dienā, līdzīgi kā nosaka laikā izsvartotus vidējos trokšņa ekspozīcijas līmeņus nominālā astoņu stundu darba dienā, kas noteikta starptautiskā standarta ISO 1999:1990 3.6. punktā. Tā nav vienkārša saskaitīšana, jo līmeņi decibelos ir logaritmiskas nevis lineāras vērtības.

Ja ir izmērīts L_{eq} vai SPL, tad:

$$L_{EX,d} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^{i=n} T_i \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,i})} \right]$$

kur

darba dienu veido „n” skaits diskrētu laika periodu un $T_0 = 8$ stundas = 28 800 sekundes;
 T_i = perioda i ilgums, izteikts sekundēs;
 $(L_{Aeq})_i$ = ekvivalentais nepārtrauktais A-izsvartotais skaņas spiediena līmenis (vai skaņas spiediena līmenis), kuram cilvēks ir pakļauts periodā i, un

$$\sum T_i = T_e = \text{cilvēka dienas trokšņa ekspozīcija sekundēs}$$

Ja ir izmērīts diskrētu notikumu L_{eq} , tad:

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

kur

n = notikumu skaits darba dienā,
 m = notikumu skaits mērījumā,
 $T_0 = 8$ stundas = 28 800 sekundes,
 t = mērījuma ilgums.



Formulas TROKŠŅA EKSPOZĪCIJAS APRĒĶINAM

Nedēļas trokšņa ekspozīciju ($L_{EX,w} = L_{EX,8h}$) nosaka, summējot visas trokšņa ekspozīcijas nedēļā, līdzīgi kā nosaka laikā izsvartus vidējos trokšņa ekspozīcijas līmeņus nominālā piecu darba dienu nedēļā pa astoņām stundām, kas noteikta starptautiskā standarta ISO 1999:1990 3.6. punktā. Tā nav vienkārša saskaitīšana, jo līmeņi decibelos ir logaritmiskas nevis lineāras vērtības.

Nedēļas trokšņa ekspozīcijas līmeni matemātiski var izteikt šādi:

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

kur

$(L_{EX,8h})_i = L_{EX,d}$ vērtības katrai no 'm' darba dienām attiecīgajā nedēļā.

7.1.2. Mērījumu nenoteiktība

Visiem mērījumiem piemīt nenoteiktība. Gadījumos, kad darbu veikšanas shēmas acīmredzami atšķiras, iespējams jāveic vairāki atkārtoti mērījumi, un novērtējums būtu veicams, pamatojoties uz visaugstāko iespējamo dienas ekspozīciju.

Mērījumam piemīt nenoteiktība skaņas līmeņa mērītāja precizitātes dēļ, kā arī izmantotās metodes dēļ. Pirmais gadījums ir saistāms ar mērinstrumentiem, otrais – ar statistiski raksturīgu situāciju izvēli atšķirīgo ekspozīciju dēļ dažādās dienās un ar atkārtotos mērījumos novērotām atšķirībām (ņemot paraugus). 1. veida vai 1. klases skaņas līmeņa mērītāji ir visprecīzākie mērījumu veikšanai darba vietās. 2. veida vai 2. klases skaņas spiediena mērītāji un dozimetri ir mazāk precīzi. Tomēr neatkarīgi no izmantotā mērītāja precizitātes daudzās situācijās nenoteiktība, ko rada atšķirības ekspozīcijas nosacījumos, visbiežāk ir būtiskāka nekā nenoteiktība, ko rada neprecizitātes instrumentos.

Jebkurā gadījumā atbilstīgā novērtējuma ziņojumā jābūt ietvertai mērījumu nenoteiktības vērtībai, pamatojoties uz mērījuma veikšanas procedūru.



Formulas TROKŠŅA EKSPOZĪCIJAS APRĒĶINAM

Standartā ISO 9612 "Akustika – trokšņa arodekspozīcijas mērīšana un aprēķināšana – tehnisko pētījumu metode" ir norādīti mērījumu veikšanas stratēģijas veidi trokšņa ekspozīcijas novērtēšanai. Standartā aprakstītās metodes ir veidotas tā, lai optimizētu darbu, nosakot ekspozīciju ar zināmu precizitāti. Šīs procedūras ir sarežģītākas un detalizētākas par šajā rokasgrāmatā norādītajām vienkāršajām procedūrām, bet tās ir lietderīgas, ja ir vajadzīga augsta mērījumu precizitāte.

Tomēr Direktīvas 2003/10/EK 4. pantā ir noteikts:

2. Pielietotās metodes un aparāti jāpielāgo dominējošiem nosacījumiem, jo īpaši ņemot vērā mērāmā trokšņa parametrus, ekspozīcijas ilgumu, darba vides faktorus un mēraparāta parametrus.

Ar šādām metodēm un aparātu ir iespējams noteikt 2. pantā paredzētos parametrus un izlemt, vai šajā gadījumā nav pārsniegti 3. pantā noteiktie līmeņi.
3. Pielietotās metodes var ietvert izlases metodi, kas raksturotu konkrēta darba ņēmēja pakļautību kaitīgajam faktoram.
4. Novērtēšanu un mērījumus, kas noteikti 1. punktā, plāno un veic kompetenti dienesti pēc piemērotiem intervāliem, jo īpaši ņemot vērā Direktīvas 89/391/EEK 7. panta noteikumus, kas attiecas uz vajadzīgajiem kompetentajiem dienestiem vai personām. Novērtējot un/vai mērot darba vides trokšņa ekspozīcijas līmeni, iegūtos datus saglabā piemērotā veidā, lai turpmāk būtu iespējams apspriesties.
5. Piemērojot šo pantu, mērījumu rezultātu novērtēšanā ņem vērā mērījumu neprecizitātes, kuras nosaka saskaņā ar metroloģisko praksi.
6. Saskaņā ar Direktīvas 89/391/EEK 6. panta 3. punktu darba devējs, novērtējot darba vides risku, pievērš īpašu uzmanību šādiem faktoriem:
 - (a) ekspozīcijas līmenim, veidam un ilgumam, tostarp jebkuram impulsīvam troksnim;

- (b) ekspozīcijas robežvērtībām un ekspozīcijas darbības vērtībām, kas noteiktas šīs direktīvas 3. pantā;
- (c) jebkurām iedarbībām, kas skar īpašu riska grupu darba ņēmēju veselību un drošību;
- (d) cik tas tehniski ir iespējams, jebkurai iedarbībai uz darba ņēmēja veselību un drošību, kas rodas darba vides trokšņa un ar darbu saistītas ototoksiskas vielas mijiedarbībā un trokšņa un vibrācijas mijiedarbībā;
- (e) jebkurai netiešai iedarbībai uz darba ņēmēja veselību un drošību, kas rodas no trokšņa un brīdinājuma signālu vai citu skaņu mijiedarbības, kas ir jānovēro, lai samazinātu darba vides nelaimes gadījumu risku;
- (f) informācijai par trokšņa emisiju, ko nodrošina darba aprīkojuma ražotāji saskaņā ar attiecīgajām Kopienas direktīvām;
- (g) alternatīva darba aprīkojuma esamībai, kas samazina darba vides trokšņa emisiju;
- (h) darba vides trokšņa iedarbības papildzināšanai ārpus parastā darba laika saskaņā ar darba devēja atbildību.

7.2. Nozīmīgu trokšņa avotu noteikšana

Trokšņa samazinājumu vislabāk panākt, strādājot ar tām zonām un darbībām, kas visvairāk ietekmē dienas trokšņa ekspozīciju. Visnozīmīgākais avots ne vienmēr ir tas, kurš rada visaugstāko skaņas līmeni, bet gan tas, kurš rada vislielāko punktu skaitu dienas ekspozīcijā.

Piemērs

Lēmumu slīpēšanas ceha operators	Ekspozīcijas punkti
Operatora darba vieta	128
Lēmumu savācējpunkts	8
Tīrīšanas iekārtas, ko darbina saspīests gaiss	150
Lēmumu savākšana un nosūtīšana	0
Kopīgais ekspozīcijas punktu skaits	286
Dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis	Starp 89 un 90 dB(A)

Tā kā visvairāk trokšņa punktu dod mašīnas tīrīšana, trokšņa regulēšana un samazināšana vispirms jāsāk šeit. Otra darbības prioritāte ir trokšņa samazināšana operatora darba vietā.

7.3. Mijiedarbība starp troksni un ar darbu saistītām ototoksiskām vielām un vibrāciju

Zinātnisko pētījumu gaitā ir izdarīts vispārējs secinājums, ka troksnis mijiedarbojas gan ar ototoksiskām vielām, gan ar vibrāciju (sk. arī 7. nodaļas 4.1. punktu). Direktīvas 2003/10/EK 4. panta 6.d punktā tas ir apstiprināts, prasot, lai šīs mijiedarbības veidi, cik vien tas ir tehniski iespējams, tiktu ņemti vērā riska novērtējumā.

7. nodaļā **“Dzirdes bojājums un medicīniskā uzraudzība”** ir iekļauts attiecīgajās nozarēs izmantoto ototoksisko ķīmisko vielu neizsmeļošs uzskaitījums.

Šobrīd nav pieejami dati, kas kvantitatīvi raksturotu mijiedarbības atkarību no devas pat attiecībā uz uzskaitītajām ototoksiskajām vielām, un ir ļoti ierobežotas zināšanas par mijiedarbību starp troksni un vibrāciju.

Pašlaik attiecībā uz šīm mijiedarbībām nav iespējams izveidot praksē izmantojamus riska novērtējumu noteikumus ar sliekšņa vērtībām. Ir vajadzīgi turpmāki pētījumi, piemēram, sasaucot konferences dalībvalstu un Eiropas līmenī.

Lai nodrošinātu profilaktiskos pasākumus, neskatoties uz zinātnisku pētījumu trūkumu par devas ietekmi, daži eksperti piedāvā pazemināt veselības uzraudzības darbības vērtības (audiometriskie testi) par 5 dB zem vērtībām, kas paredzētas Direktīvā 2002/44/EK²³ par „vibrāciju”, ja ekspozīcijā troksnis ir kombinēts ar ototoksisku vielu iedarbību vai augstu vibrācijas līmeni. Zinātniski pētījumi liecina, ka gan roku vibrācija, gan visa ķermeņa vibrācija mijiedarbojas ar skaņu. Tomēr ziņas par devu ietekmi uz šo vibrāciju nav pieejamas. Par šo tēmu var vairāk uzzināt 7. nodaļā.

7.4. Dzirdes aizsardzības līdzekļiem izvirzītās prasības

Direktīvā ir prasība, ka, piemērojot ekspozīcijas robežvērtības, efektīvās iedarbības noteikšanai uz darba ņēmēju jāņem vērā individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu radītā iedarbības pavājināšana. Kad tiek izmantoti dzirdes aizsardzības līdzekļi, trokšņa ekspozīciju novērtē, pamatojoties uz mērījumiem par trokšņa ekspozīcijas līmeni, kuram ir pakļauts to valkātājs, un, izmantojot aprēķinus, kuros ņem vērā standarta testu datus ar dzirdes aizsardzības līdzekli. Par šo tēmu var vairāk uzzināt 5. nodaļā **“Individuālie aizsardzības līdzekļi (IAL): individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu (IDAL) raksturojums un izvēlēšanās”**.

23. Eiropas Parlamenta un Padomes 2002. gada 25. jūnija Direktīva 2002/44/EK par minimālajām veselības un drošības prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu riskiem, ko rada fizikāli faktori (vibrācija). OV, L177, 2002. gada 6. jūlijs, 13. lpp.

8. INFORMĀCIJA, KONSULTĒŠANA, DALĪBA UN DARBINIEKU APMĀCĪBA

Pamatdirektīvā 89/391/EEK (10., 11., 12. pants) ir izvirzīta prasība darba devējam informēt, konsultēt, apmācīt darbiniekus un nodrošināt viņu un/vai viņu pārstāvju dalību visur, kur tiek skarta darbinieku veselība un drošība darba vietā atbilstīgi valsts likumiem un/vai praksei.

Jo īpaši Direktīvā 2003/10/EK (8. un 9. punktā) ir noteikts šādi:

8. pants:

Neskarot Direktīvas 89/391/EEK 10. un 12. pantu, darba devējs nodrošina to, ka darba ņēmēji, kuri ir tikuši pakļauti darba vides troksnim, kas sasniedz vai pārsniedz zemāko ekspozīcijas iedarbības vērtību, un/vai to pārstāvji saņem informāciju un apmācību par darba vides risku, kas rodas no trokšņa iedarbības, jo īpaši par:

- (a) šāda riska veidu;
- (b) veiktajiem pasākumiem šīs direktīvas īstenošanā, lai novērstu vai līdz minimumam

samazinātu darba vides trokšņa iedarbības risku, to skaitā, apstākļus, kādos pasākumus īsteno;

- (c) ekspozīcijas robežvērtību un ekspozīcijas darbības vērtību, kas noteikta šīs direktīvas 3. pantā;
- (d) darba vides trokšņa novērtēšanu un mērīšanu, kas veikta saskaņā ar šīs direktīvas 4. pantu, kopā ar to nozīmes un potenciālā riska izskaidrošanu;
- (e) dzirdes aizsardzības līdzekļu pareizu lietošanu;
- (f) kāpēc un kā atklāt dzirdes pasliktināšanās pazīmes un ziņot par tām;
- (g) apstākļiem, kādos darba ņēmējiem ir tiesības uz medicīnisko uzraudzību, un medicīniskās uzraudzības mērķiem saskaņā ar šīs direktīvas 10. pantu;
- (h) droša darba praksi, lai līdz minimumam samazinātu darba vides trokšņa iedarbību.

9. pants:

Jautājumos, uz ko attiecas šī direktīva, apspriešanās ar darba ņēmējiem un/vai viņu pārstāvjiem un viņu līdzdalība notiek saskaņā ar Direktīvas 89/391/EEK 11. pantu, jo īpaši:

- darba vides risku novērtēšana un veicamo pasākumu identifikācija saskaņā ar 4. pantu,
- darbības ar mērķi novērst vai samazināt 5. pantā noteikto trokšņa iedarbības radīto risku,
- 6. panta 1. punkta c) apakšpunktā noteikto individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēli.



3. NODAĻA: Darba vietas iekārtojums

1. DIREKTĪVAS PRASĪBAS	58
2. Telpas (praktiska) ietekme	58
2.1. Atstarošanās un absorbcija	58
2.2. Tiešais un reverbācijas lauks	59
3. Telpas raksturojums.....	60
3.1. Reverbācijas laiks	60
3.2. Telpiskā skaņas sadalījuma līkne	60
4. Risinājumi darba vietas kvalitātes uzlabošanai.....	61
4.1. Darba vietas pārveidošana.....	61
4.2. Absorbējošu materiālu un ierīču uzstādīšana	61
5. Prognozētās skaņas aprēķins.....	62

1. DIREKTĪVAS PRASĪBAS

Direktīvas 89/391/EEK²⁴ 6. pantā ir izklāstīti darba devēju galvenie pienākumi:

1. Līdz ar citiem pienākumiem darba devējs veic vajadzīgos darba ņēmēju drošības un veselības aizsardzības pasākumus, tostarp novērš arodrisku, sagādā informāciju un rīko apmācības, kā arī nodrošina vajadzīgo organizāciju un līdzekļus.

Darba devējs ātri reaģē uz vajadzību koriģēt šos pasākumus, rēķinoties ar mainīgiem apstākļiem un mērķi uzlabot situāciju.

2. Darba devējs īsteno iepriekšminētos pasākumus, pamatojoties uz šādiem galvenajiem profilakses principiem:
 - (a) izvairīties no riska,
 - (b) novērtēt nenovēršamu risku,
 - (c) vērsties pret riska cēloni,
 - (d) darbu pielāgot indivīdam, īpaši darba vietu ierīkojuma, darba inventāra un darba un ražošanas metožu izvēles ziņā, tostarp domājot, kā atvieglot monotonu darbu un darbu normētā tempā un samazināt šāda darba ietekmi uz veselību,
 - (e) piemēroties tehnikas attīstībai,
 - (f) bīstamo aizstāt ar drošu vai mazāk bīstamo,
 - (g) izveidot saskanīgu vispārējas profilakses politiku, aptverot tehnoloģiju, darba organizāciju, darba apstākļus, sabiedriskās attiecības un darba vides faktoru ietekmi,
 - (h) dot priekšroku kolektīviem, nevis individuāliem drošības pasākumiem,
 - (i) pienācīgi instruēt darba ņēmējus.

Darba devējam jāievēro Pamatdirektīvas 89/391/EEK 9. panta šādi noteikumi:

1. Darba devējs:
 - (a) iepazīstas ar darba drošības un veselības riska novērtējumu, tostarp tā, ar ko saskaras darba ņēmēju grupas, kas pakļautas īpašam riskam,

- (b) lemj, kādus aizsardzības pasākumus veikt un, ja vajadzīgs, kādus aizsarglīdzekļus lietot.

Visbeidzot Trokšņa Direktīvas 2003/10/EK²⁵ 5. pantā ir ietverti noteikumi, kuru mērķis ir novērst vai samazināt trokšņa iedarbību.

1. Ņemot vērā tehnikas attīstību un iespējamību veikt pasākumus, lai kontrolētu darba vides risku tā rašanās avotā, riskus, kas rodas no darba vides trokšņa iedarbības, novērš to rašanās avotā vai samazina līdz minimumam.

Šādu darba vides risku samazināšana balstās uz vispārējiem preventīvas darbības principiem, un jo īpaši ņem vērā:

- (a) citas darba metodes, kurām darba vides trokšņa iedarbība ir mazāka,
- (b) atbilstīga darba aprīkojuma izvēle, ņemot vērā veicamo darbu, emitējot pēc iespējas mazāku darba vides troksni, to skaitā iespēju, ka uz darba ņēmēju darba aprīkojumu attiecas Kopienas noteikumi ar mērķi vai ietekmi uz trokšņa iedarbības samazināšanu,
- (c) darba vietu un darba staciju iekārtojumu un izvietojumu.

2. TELPAS (PRAKTISKA) IETEKME

2.1. Atstarošanās un absorbcija

Visas cehā emitētās skaņas atstarojas uz telpas sienām. Tad šīs atstarotās skaņas palielina skaņas ekspozīciju telpā.

- Katru reizi, kad skaņa sasniedz sienu, daļa tās enerģijas tiek atstarota.
- Tāpēc telpa ietekmē akustisko atmosfēru; šo fenomenu sauc „reverbācija”.
 - Kopējie iedarbības rezultāti no skaņas, ko tieši izstaro iekārta un kas apvienota ar daudzkārtēju atstarošanos, kas sasniedz to pašu vietu.
 - Absorbcijas ierīces var novietot uz virsmām, kas atrodas telpā, vai trokšņa slāpētājus var iekārt skaņas plūsmā, lai slāpētu atstaroto skaņu; šīs sistēmas ir sīkāk izklāstītas turpmāk tekstā (sk. 4.2. iedaļu).

24. Padomes 1989.gada 12. jūnija Direktīva 89/391/EEK par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā, OV L 183, 29.6.1989., 1. lpp.

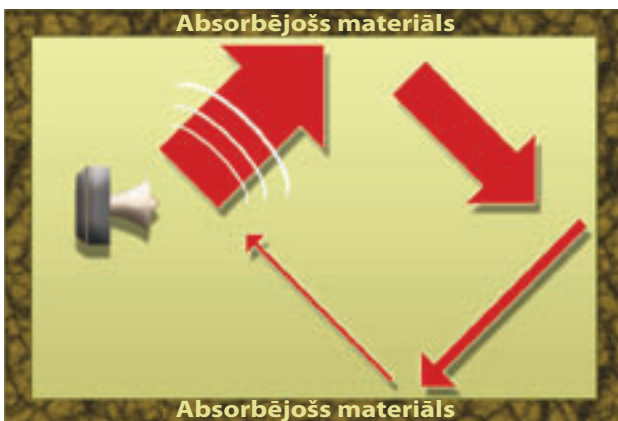
25. Eiropas Parlamenta un Padomes 2003. gada 6. februāra Direktīva 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis), OV L 42, 15.2.2003., 38. lpp.

Piemēri:

Divas telpas, kurās skaņas ietekme ir maksimāla, ir katedrāle (ļoti liela reverbācija) un neliels birojs, kam ir akustisko materiālu un paklāju apdare, tajā pašā laikā lielākā absorbējošā teritorija, protams, ir brīvgaisa telpa!



3.1. attēls: Skaņa, ko izstaro akustiskais avots, tiek atstarota uz darba vietas sienām. Darba ņēmējus ietekmē atstarotās skaņas un tiešās skaņas apvienojums.



3.2. attēls: Absorbējoši materiāli un ierīces samazina atstaroto skaņu un tādējādi ļauj samazināt skaņas iedarbību telpā.

2.2. Tiešais un reverbācijas lauks

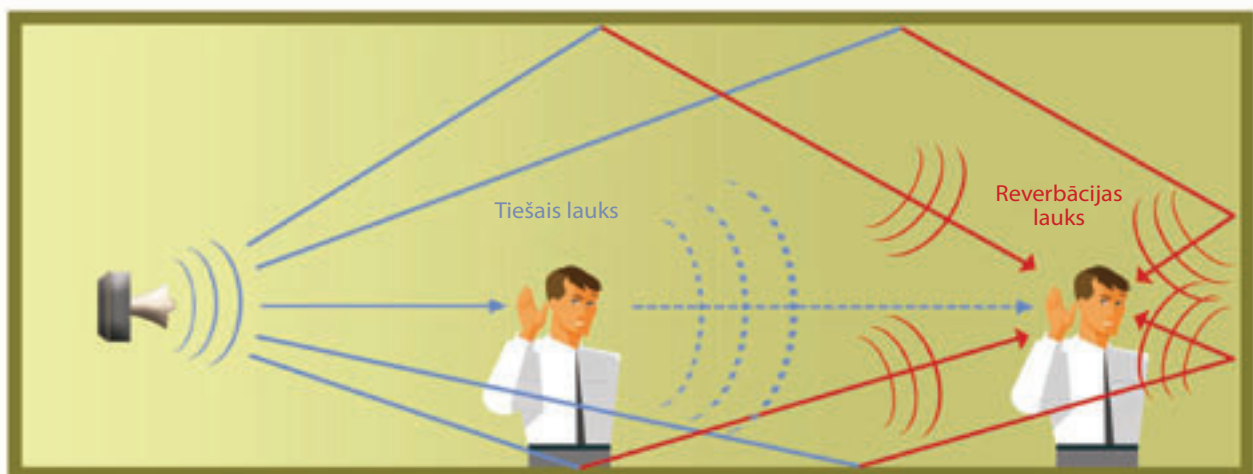
Telpas ietekme uz skaņas ekspozīciju plaši svārstās atbilstīgi attālumam no skaņas avota. Telpas iedarbība dominē attālināti no avota.

- Atrodoties tālāk no iekārtas, palielinās atstarotās skaņas ietekme; tāpēc telpu, pamatojoties uz attālumu no skaņas avota, var sadalīt divās dažādās teritorijās:
 - tiešā skaņa dominē skaņas avota tuvumā: šī teritorija ir „tiešais lauks”,
 - atstarotā skaņa dominē attālināti no avota: šī teritorija ir „reverbācijas lauks”, reverbācijas laukā skaņas līmenis ir gandrīz nemainīgs.
- Akustiskā absorbcija telpā ir diezgan efektīva reverbācijas laukā, bet tā ir relatīvi nelielderīga tiešajā laukā.

Piemēri:

Tiešais lauks parasti plešas dažus metrus no mašīnas.

Darba instrumenta lietotājs parasti atrodas šā instrumenta tiešajā skaņas laukā. Blakus esošo sienu absorbējoša apstrāde būtu efektīvāka apkārtējiem darbiniekiem, nevis pašam instrumenta lietotājam.



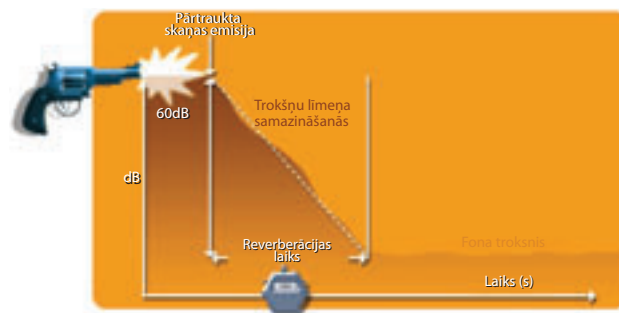
3.3. attēls Skaņas avota tuvumā lielākais troksnis izdalās no paša skaņas avota: šī teritorija ir „tiešais lauks”. Attālu no skaņas avota dominē atstarotā skaņa: šī teritorija ir „reverbācijas lauks”.



Nodalīšanu nodrošinās skaņas izolācija. Skaņas izolācija starp skaņas avotu un personu, kas to dzird, pavājina dzirdamo skaņu. (salīdzināt ar nodaļu „Skaņas samazināšanas metodes”). Ja cehs ir sadalīts ar šķērssienu atsevišķās teritorijās, katra teritorija saistībā ar šo reverberāciju jāpēta atsevišķi.

Daudz programmatūras pakotņu ir izveidotas, lai analizētu skaņas absorbciju darba vietā; Tās, pamatojoties uz akustiskā labuma un ar to saistīto izmaksu salīdzinājumu, dod iespēju mums iespēju noteikt absorbējošo materiālu vispiemērotāko daudzumu un novietojumu.

Mēbelējums, aizslietņi un lielas iekārtas arī veicina akustisko iedarbību darba vietā; tās ir būtiskas atstarošanā, izolācijā un absorbcijā. Tās jāņem vērā akustiskajā analizē, ja tās plaši salīdzina ar telpas tilpumu.



3. 4. attēls Telpas akustisko iedarbību var novērtēt, pārtraucot skaņas emisiju un mērot skaņas līmeņa krišanās ilgumu virsmas atstarošanas dēļ. „Reverberācijas laiks” (T_r) ir laiks, kas tiek patērēts skaņas līmeņa 60 dB samazinājumam.

3.2. Telpiskā skaņas sadalījuma likne

Telpisko akustisko iedarbību telpā var aplūkot ar skaņas līmeņa krišanas attālumā attiecībā uz kopējiem telpas izmēriem. To var novērtēt kā skaņas līmeņa krišanās ātrumu uz vienu garuma vienību vai kā trokšņa pastiprināšanos dažās telpas vietās.

3. TELPAS RAKSTUROJUMS

3.1. Reverberācijas laiks

Reverberācijas laika mērīšana paredz telpas vispārējās akustiskās iedarbības aprēķināšanu.

- Ja jūs pēkšņi apstādināt skaņas avota darbību telpā vai norobežotā teritorijā, akustiskā atstarošanās turpinās no sienas uz sienu ar enerģiju, kas pakāpeniski samazinās no vienas atstarošanās uz citu, līdz telpas fona trokšnis šo skaņu noslēpj.
- Jo telpā ir lielāka reverberācija, jo lēnāk samazinās skaņas līmenis tajā. Tāpēc telpas akustisko iedarbību var aprēķināt kā skaņas līmeņa krišanās ilgumu, ko dēvē par „reverberācijas laiku” (T_r) un to nosaka 60 dB samazinājumam vai skaņas līmeņa kritumam.
- Skaņas avots, ko izmanto T_r mērījumiem, var būt impulsa veida avots (piemēram, šāviens) vai nepārtraukts vienmērīgs trokšnis, kas pēkšņi tiek apturēts.

Piemēri:

Vidējie reverberācijas laiki ir apmēram 0,5 sekundes guļamistabai, no 1 līdz 2 sekundēm – koncertzālei un no 4 līdz 8 sekundēm – katedrālei.

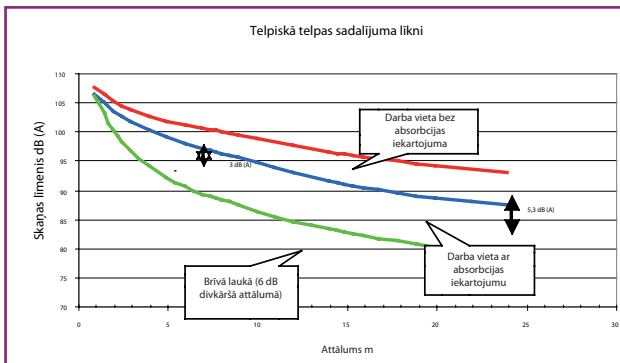
- Ja nepārtraukts vienmērīgs trokšņa avots ir novietots telpas galā, var izmērīt skaņas līmeņa samazināšanos telpas centra līnijas garumā; rezultātu tad iezīmē telpas plānā kā „telpiskā telpas sadalījuma līkni”.
- Iedarbību telpā var izteikt ar parametru DL_2 . Tas attēlo skaņas līmeņa pazemināšanās ātrumu, divkāršojot attālumu no skaņas avota. DL_2 dēvē par „telpiskās krišanās ātrumu, divkāršojot attālumu”.
- Brīvgaisā (t.s. „brīvā laukā”) skaņas līmeņa krišanās ātrums ir 6 dB divkāršā attālumā (t.i., $DL_2 = 6$).
- Skaņas līmeņa starpību telpas punktā un to starpību, kas gaidīta brīvgaisā laukā (DL_f), dēvē par „telpas trokšņa pastiprināšanos” vai „skaņas spiediena pārsniegšanu”.

Attiecībā uz dažādiem akustiskiem parametriem vispārīgi apsvērumi ir šādi.

- Telpas trokšņa neliela pastiprināšanās atbilst augstai DL_2 vērtībai un zelai DL_f vērtībai un T_r vērtībai.
- DL_2 , DL_f un T_r vērtības mainās līdz ar frekvenci; tās var būt dotas oktāvu joslām.
- T_r , DL_2 un DL_f vērtības ir atkarīgas no telpas tilpuma.

Piemēri:

EN ISO 11690 – 1 standartā ieteiktas šādas vērtības: $T_r < 0.8$ s telpas tilpumam $< 200 \text{ m}^3$, $T_r < 1.3$ s telpas tilpumam $< 1000 \text{ m}^3$ un $DL_2 > 3$ vai 4 lielākam telpas tilpumam.



3. 5. attēls. Skaņas līmeņa krišanas ceļā var izmērīt pa līniju visā tās garumā no trokšņa avota līdz telpas galam. Telpas akustisko iedarbību tad aplūko divos veidos: „vidējais skaņas līmeņa krišanas ātrums” vai salīdzinājums ar līdzvērtīgu krišanas brīvgaisā (brīvā laukā). (© INRS-CRAM Rennes).



Eiropas direktīvas nenosaka telpas akustiskos parametrus, taču dažos valsts tiesību aktos ir noteiktas vērtības, kuru pamatā ir telpas izmēri un noslogotība. Ar EN ISO 11690 standartu ieteiktās vērtības ir norādītas iepriekš tekstā.

DL_2 un DL_1 ir vizualizējamie parametri skaņas novērtēšanai ceļā, taču maza izmēra telpām, kurās nav iespējams veikt drošus DL mērījumus, T_r parametrs ir atbilstīgāks.

Cits parametrs var raksturot telpas absorbciju: Šī ir „absorbcijas ekvivalenta laukums” (A_{eq}), kas atbilst pilnīgai absorbenta laukumam, kura nodrošina absorbcijas ekvivalentu attiecībā uz pašu telpu.

Bieži piemēro „Sabēna formulu”. Tā attiecas uz telpas tilpumu V , tās kopējo laukumu S un reverberācijas laiku T_r :

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

kur α_s ir m.t.s., „Sabēna absorbcijas koeficients”.

4. RISINĀJUMI DARBA VIETAS KVALITĀTES UZLABOŠANAI

4.1. Darba vietas pārveidošana

Darba vietas pārveidošana ietver risinājumus trokšņa samazināšanai, kuri iekļauti rokasgrāmatas 4. nodaļā par to, „Kā mēs samazinām trokšņa iedarbību?”, proti:

- „augšupējas darbības”, tostarp, organizācijas risinājumi, kas apvienoti ar darba vietas pārveidošanu, piemēram, atrašanās vietas maiņu, tālvadības izmantošanu utt.,
- gaisa izplatīšanas režīms, kas ietver tādus risinājumus kā, piemēram, aizslietņu novietošanu darbinieka tuvumā.

4.2. Absorbējošu materiālu un ierīču uzstādīšana

Absorbējošus materiālus izmanto, lai samazinātu atstarotās skaņas līmeni.

- Materiāla vai sistēmas absorbcijas spēju izsaka, izmantojot „absorbcijas koeficientu” α , absorbētā trokšņa enerģijas attiecību pret kopējo incidenta trokšņa enerģiju.
- Iespējamo α vērtību pilns diapazons paplašinās no 0 (nav absorbcijas) līdz 1 (pilnīga absorbcija), t.i. ekvivalents brīvgaisam, kas nedod atstarojumu).
- Tam pašam materiālam vai sistēmai vērtības α svārstās attiecībā uz skaņas frekvenci.
- Absorbcijas risinājumus var iedalīt šādās grupās.
 - Poraini materiāli (stikla vate, minerālvate utt.) izkliedē skaņas enerģiju difūzijas ceļā caur materiālu; tie ir efektīvāki, ja frekvences ir augstas; tos piestiprina pie sienu virsmas vai uzstāda kā trokšņa slāpētājus, kas iekārti griestos.
 - „Diafragmas” ir koka plātnes, kas ar koka listēm piestiprinātas pie sienām; enerģijas izkliedēšanu nodrošina tas, ka plātne deformējoties saspiež gaisu aiz tās; Diafragmas ir efektīvākas, ja frekvence ir zema.
 - „Rezonātori” ir gaisa dobumi, kas caur kaklu savienoti ar apkārtējo gaisu (kā pudele); Gaisa kustība dobumā izkliedē skaņas enerģiju; tie ir efektīvi izvēlētai frekvencei, ko nosaka ierīces ģeometrija.
- Tai pašai ierīcei vērtības α mainās ar ģeometriju, blīvumu, biezumu utt.

Piemēri:

raksturīgas α vērtības ir 0,01 marmoram, 0,04 – betonam, 0,8 – stikla vatei utt. Izteiktu α mainību ar frekvenci var ilustrēt šādi:

α	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	4000 Hz
Stikla vate	0.3	0.7	0.9	0.95
Diafragma	0.6	0.4	0.2	0.1
Rezonators (paredzēts 500 Hz)	0.2	0.9	0.2	0.05

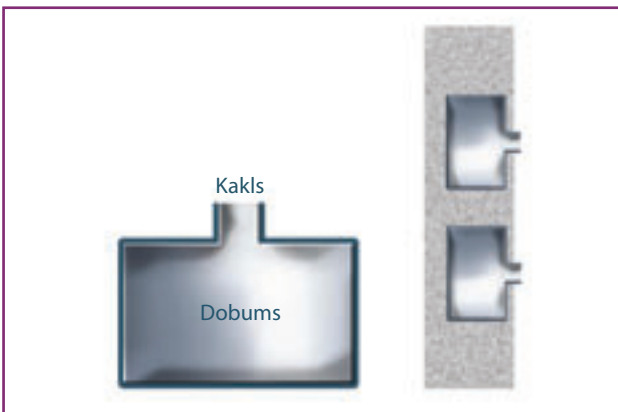
Rūpnieciski piemēri un specifikācijas, kas jāizmanto, gādājot par absorbējošu apstrādi, ir dotas 4. nodaļā „Kā mēs samazinām trokšņa iedarbību?”



3. 6. attēls. Porainu materiālu, kas atrodas uz ceha sienām, var nomainīt vai izmatot kā trokšņu slāpētājus, kas iekārti griestos, lai vājinātu augstas frekvences skaņu.



3. 7. attēls. „Diafragmas” ir koka plātnes, kas ar koka listēm piestiprinātas pie sienām. Tās vājina zemas frekvences skaņas.



3. 8. attēls. Akustiskie „rezonātori” ir atvērti, un tie satur gaisu. Parasti tos atbilstīgi sienu biezumam ievieto sienās, lai vājinātu izvēlētu frekvenču skaņu



Kā redzējam iepriekš tekstā, telpas akustiskā iedarbība atšķiras atkarībā no tā, vai esam tuvu skaņas avotam vai attālināti no tā. Telpas absorbcijas sniegtais labums atšķiras dažādi: Avota tuvumā tas var būt no 1 līdz 3 dB un attālināti no tā –no 5 līdz 12 dB (atsauce EN ISO 11690).

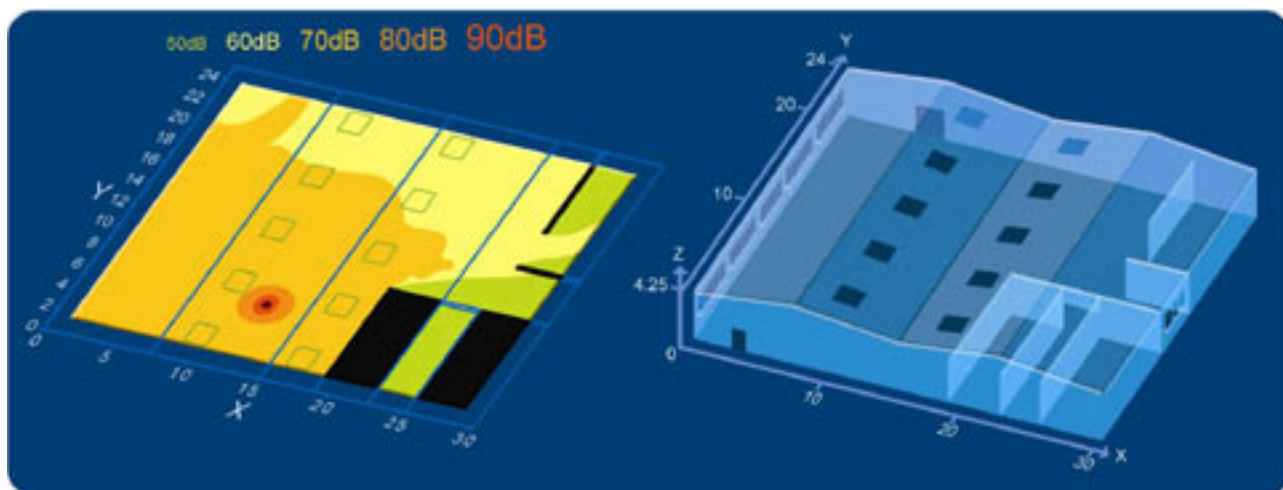
Virsmas profils var būtiski ietekmēt skaņas absorbciju. Tas jāņem vērā, mērot vidējo absorbcijas vērtību teritorijai, kas ir lielāka nekā profila ģeometrija.

Siena reti ir vienveidīga citādā ziņā: tajā ir logi, durvis, vietējs apšuvums utt. Šie elementi jāņem vērā kā atsevišķas detaļas, ar sienu salīdzinot teritoriju, kurā šie elementi atrodas. Ja to neveic, var izmantot vidējās vērtības attiecībā uz visu sienu.

5. PROGNOZĒTĀS SKAŅAS APRĒĶINS

Ir metodes un programmatūra skaņas spiediena aprēķināšanai dažos punktos, ja mums ir zināma iekārtas skaņas emisija telpā un telpas absorbcijas īpatnības.

- Mums ir vajadzīga informācija par iekārtas trokšņa emisiju.
- Mums ir vajadzīgi dati par darba vietu. Ģeometrija, telpas noslogotība, virsmas absorbcijas koeficienti – pēdējo no minētā var aptuveni noteikt, izmantojot teorētiskas vērtības.
- Rezultāti var būt skaņas spiediena līmenis dažos punktos, trokšņa kartes vai telpas absorbcijas parametri.
- Rezultāts ir imisija, kuras pamatā ir dažādi emisijas avoti un sienas atstarojumi. Ekspozīcijas aprēķinam būs vajadzīgi arī ekspozīcijas laiki dažādās darba vides vietās.

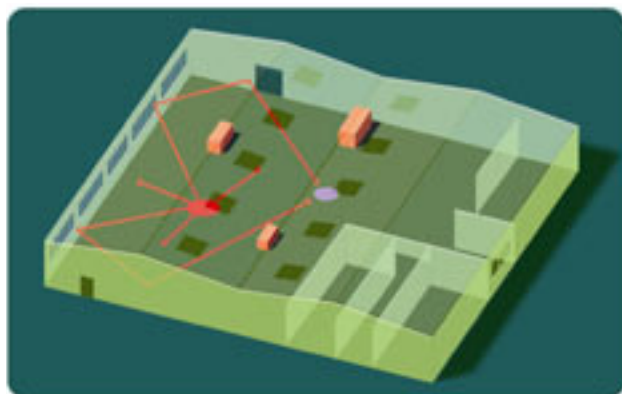


3. 9. attēls. Darba vietas modelēšanas programmatūra skaņas līmeņu aprēķināšanai – šajā gadījumā trokšņa karte, kurā trokšņa līmeņi ir attēloti uz krāsu skalas. (RayPlus® © software, ar INRS, Francija, laipnu atļauju).

Šos līdzekļus izmanto, lai iekārtotu jaunas darba vietas vai tādas darba vietas, kuras ir tikušas pamatīgi pārbaudītas. Tās paredz turpmāku risinājumu un dod iespēju salīdzināt vairākas situācijas, lai rastu labāko risinājumu vai sasniegtu plānotu trokšņa līmeni.

Dažādas situācijas var salīdzināt šādi:

- pārmainot iekārtu emisijas, kas, piemēram, nozīmētu to, ka jāuzstāda klusākas iekārtas vai jāizmanto nožogojumi;
- mainot darba ņēmēja atrašanos vai iekārtas stāvokli cehā;
- palielinot attiecīgo avotu absorbciju.



3. 10. attēls. Modelēšana dod iespēju imitēt dažādas situācijas pārmaiņas darba vietā un novērtēt ieguvumus. (RayPlus® © software, ar INRS, Francija, laipnu atļauju).

Rezultāti raksturo mainīguma līmeni, atkarībā no izmantotās aprēķināšanas metodes, parametru ticamības un aprēķinos izteiktajiem pieņēmumiem. Tomēr dažādus rezultātus atbilstīgi dažādiem risinājumiem var salīdzināt, un tie var palīdzēt, izdarot saprātīgu izvēli.

„Saprātīgu izvēli” izdara, apsverot šādus faktorus:

- katrai situācijai aprēķinātais trokšņa līmenis,
- katra risinājuma rezultāts (izmaksas, ietekme uz procesu, ietekme uz citiem arodveselības un drošības faktoriem, piesārņojums utt.).



Dažas metodes, ar kurām prognozē skaņas spiediena līmeņus darba vietā un trokšņa imisiju, ir sniegtas standartā **EN ISO 11690-3:1997**.

Ir pieejamas dažādas programmatūras pakotnes telpas akustiskajai prognozēšanai. Tā var atšķirties attiecībā uz dažiem kritērijiem, piemēram, ergonomiku, aprēķināšanas ātrumu, pieejamo datu pietiekamību (ģeometrija, materiāla absorbcijas īpašības utt.), attiecībā uz pieņēmumiem un aprēķināšanas precizitāti, utt.

Lielākajā daļā metožu ir iekļauti daži vienkāršojoši pieņēmumi. Tie parasti būtiski neietekmē vidējās frekvences, kas ir vissvarīgākās trokšņa iedarbībā uz darba ņēmēju.



4. NODAĻA: Kā samazināt trokšņa iedarbību?

1. DIREKTĪVAS PRASĪBAS	66
2. TROKŠŅA PROBLĒMAI IR DAUDZ RISINĀJUMU	66
2.1. Prioritāte ir kolektīviem risinājumiem	66
2.2. Norādījumi novēršanas risinājumu izpratnei	66
2.3. Risinājumu rezultāti mainās līdz ar frekvenci	67
3. TROKŠŅA SAMAZINĀŠANAS METOŽU KLASIFIKĀCIJA	67
4. ORGANIZATORISKA RAKSTURA PASĀKUMI	69
5. IEDARBĪBA UZ RAŠANĀS AVOTU	71
5.1. Pasākumi attiecībā uz šķidru vielu avotiem	71
5.2. Pasākumi attiecībā uz cietu vielu avotiem	72
6. IEDARBĪBA UZ TROKŠŅA IZPLATĪŠANOS GAISĀ	73
6.1. Nodalīšana	73
6.2. Norobežojumi – patvērumi	74
6.3. Aizslietņi	75
6.4. Telpas trokšņa absorbcija	75
7. IEDARBĪBA UZ PĀRNEŠANU/IZPLATĪŠANOS CIETĀS VIELĀS	76
8. RISINĀJUMU IEPIRKUMS: SPECIFIKĀCIJAS	77
8.1. Vajadzīgās specifikācijas	77
8.2. Vispārīgās specifikācijas	77
8.3. Izvēlētie standarti	78

1. DIREKTĪVAS PRASĪBAS

Direktīvas 2003/10/EK²⁶ 5. pantā paredzēti šādi noteikumi, lai novērstu trokšņa iedarbības risku vai to samazinātu:

1. Ņemot vērā tehnikas attīstību un iespējamību veikt pasākumus, lai kontrolētu darba vides risku tā rašanās avotā, riskus, kas rodas no darba vides trokšņa iedarbības, novērš to rašanās avotā vai samazina līdz minimumam.

Šādu darba vides risku samazināšana balstās uz vispārējiem preventīvas darbības principiem, un jo īpaši ņem vērā:

- (a) citas darba metodes, kurām darba vides trokšņa iedarbība ir mazāka;
- (b) atbilstīga darba aprīkojuma izvēle, ņemot vērā veicamo darbu, emitējot pēc iespējas mazāku darba vides troksni, to skaitā iespēju, ka uz darba ņēmēju darba aprīkojumu attiecas Kopienas noteikumi ar mērķi vai ietekmi uz trokšņa iedarbības samazināšanu;
- (c) darba vietu un darba staciju iekārtojumu un izvietojumu;
- (d) atbilstīgu darba ņēmēju informēšanu un apmācību, dodot norādījumus, kā pareizi lietot darba aprīkojumu, lai līdz minimumam samazinātu viņu pakļaušanu darba vides troksnim;
- (e) darba vides trokšņa samazināšanu ar tehniskiem līdzekļiem:
 - samazina troksni gaisā, to skaitā ar ekrāniem, pārsegiem, skaņas absorbentiem;
 - samazina struktūrtroksni konstrukcijās, piemēram, ar slāpēšanu vai izolāciju;
- (f) atbilstīgu darba aprīkojuma, darba vietas un darba vietu sistēmu uzturēšanas programmu izvēli;
- (g) darba organizēšanu darba vides trokšņa samazināšanai:
 - ierobežo ekspozīcijas ilgumu un intensitāti;
 - izstrādā atbilstīgus darba grafikus ar pietiekamiem laikiem.

2. Pamatojoties uz riska novērtēšanu, ja ir pārsniegta augstākā ekspozīcijas darbības vērtība, darba devējs nosaka un īsteno tehnisko un/vai organizatorisko pasākumu programmu, kas paredzēta darba vides trokšņa iedarbības mazināšanai, ņemot vērā iepriekš noteiktos pasākumus.

3. Pamatojoties uz darba vides riska novērtēšanu, darba ņēmēju darba vietas, kurās ir pārsniegta augstākā ekspozīcijas darbības vērtība, ir jāmarķē ar attiecīgām zīmēm. Minētās vietas jānorobežo un pieeja tām jāierobežo, ja tas tehniski ir iespējams un ja darba vides iedarbības risks to attaisno.

4. Ja darbības veida dēļ darba ņēmējs dod priekšroku atpūtas telpu lietošanai, ar darba devēja atbildību troksnis šajās telpās jāsamazina līdz atbilstīgam to mērķim un lietošanas nosacījumiem.

5. Saskaņā ar Direktīvas 89/391/EEK²⁷ 15. pantu darba devējs pielāgo šajā pantā noteiktos pasākumus darba vidē īpašam riskam pakļautu darba ņēmēju prasībām.

2. TROKŠŅA PROBLĒMAI IR DAUDZ RISINĀJUMU

2.1. Prioritāte ir kolektīviem risinājumiem

Prioritāte kolektīvai aizsardzībai ir Direktīvā 89/391/EEK noteiktās novēršanas pamats. Trokšņa jomā ir pieejami daudzi kolektīvi risinājumi.

- Visi šajā nodaļā aprakstītie risinājumi ir kolektīvi.
- Individuālie pasākumi galvenokārt ietver individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu izmantošanu [sk. 5. nodaļu „Individuālie aizsardzības līdzekļi (IAL): individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu (IDAL) raksturojums un izvēle”] un patvērumu izmantošanu. Patvērumi aplūkoti šeit pie norobežojumiem, jo to fizikālie principi ir tādi paši.

2.2. Norādījumi novēršanas risinājumu izpratnei

Ir daudz kolektīvu trokšņa samazināšanas risinājumu. Svarīgi ir apzināties šo plašo klāstu un zināt, kā no tā izvēlēties.

- Šajā nodaļā aprakstītas dažādas risinājumu „saimes” un izskaidroti to principi. To darbība ilustrēta, norādot akustisku parametru vērtības un sniegti piemēri par to izmantošanu rūpnieciskos risinājumos.
- Izvēloties risinājumu, jāsniedz pircējam specifikācijas,

26. Eiropas Parlamenta un Padomes 2003. gada 6. februāra Direktīva 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis), OV L 42, 15.2.2003., 38. lpp.

27. Padomes 1989. gada 12. jūnija Direktīva 89/391/EEK par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā, OV L 183, 29.6.1989., 1. lpp.

lai nodrošinātu risinājuma efektivitāti un novērstu pārpratumu. Šīs nodaļas beigās ir norādīta informācija, lai sasniegtu šo mērķi.

2.3. Risinājumu rezultāti mainās līdz ar frekvenci

Visas materiālu un sistēmu akustiskās īpašības mainās līdz ar frekvenci. Risinājumu akustiskie rezultāti lielā mērā mainīsies atbilstīgi šim parametram.

- Akustiskie rezultāti parasti, bet ne vienmēr, palielinās līdz ar frekvenci. Zemām frekvencēm ir grūti pretoties.
- Ir konkrēti frekvenču diapazoni, kuros rezultāti ir mazāki.

3. TROKŠŅA SAMAZINĀŠANAS METOŽU KLASIFIKĀCIJA

Mērķis ir noteikt vislabāko risinājumu starp dažādām skaņas samazināšanas iespējām. Vislabākais risinājums ir tāds, kas dod vislabāko rezultātu ar zemākām izmaksām un uz kuru attiecas mazāks skaits ierobežojumu.

- Dažus trokšņa samazināšanas pasākumus plaši izmanto rūpniecībā, bet risinājumu reālā izvēle ir plašāka nekā mums liek domāt vispārpieņemtā prakse.
- Vispārēji risinājumi ne vienmēr ir piemēroti problēmai vai situācijai rūpnīcā. Turklāt tiem ir vajadzīga optimizācija attiecībā uz trokšņa mērķiem.
- Atsevišķiem risinājumiem nav jārada nepatika uzņēmējam. Vienkārši risinājumi ļoti bieži var sniegt būtisku labumu.

Piemēri:

Ceha pilnīga akustiska apstrāde, tostarp sienu un griestu pārklājums ar absorbējošu materiālu, var būt nesamērīga un dažreiz pat diezgan neefektīva, ja, piemēram, trokšņa avots atrodas tuvu darba ņēmējam. Tāpat darba ņēmēja patvērums var būt pilnīgi neefektīvs, ja viņam tas laiku pa laikam jāatstāj.

Trokšņa samazināšanas metodes var piederēt kopīgām saimēm, un iepriekšējs pārskats var noteikt izvēli.

- „Iepriekšēji” pasākumi. Tie ietver darba organizāciju, procesu plānošanu un aprīkojuma piegādi. Tie ir visefektīvākie, ja ir paredzēti darba vietas iekārtošanas posmā vai pirms būtisku pārmaiņu ieviešanas. Tie ļauj izvairīties no problēmām un vēlāk neparedzēta darba.
- Pasākumi „rašanās avotā”. Tie ietver aprīkojuma modifikācijas. Galvenā problēma ir nodrošināt aprīkojuma garantiju, ja tiek veiktas šādas modifikācijas. Tomēr pienācīgi veicot, pasākumi „rašanās avotā” var dot būtiskus labumus attiecībā uz troksni un ietekmi uz darba vietu, dažreiz ar lētiem risinājumiem. Domājiet par vienkāršām idejām vai „trikiem” un iesaistiet problēmā tehniskās apkopes darba grupu vai piegādātāju.
- Trokšņa izplatīšanas pasākumus izmanto visplašāk. Uzskata, ka tiem ir mazāka ietekme uz darba organizāciju un aprīkojuma ekspluatāciju, bet tas ne vienmēr tā ir. Tie ir efektīvi koriģēšanas nolūkā, bet tos var apsvērt arī darba vietas iekārtošanas posmā. To reālā efektivitāte ir atkarīga no akustiskās situācijas, un tie var dot labus rezultātus, ja ir piemēroti, bet var radīt arī lielas izmaksas un dot nelielus akustiskus labumus.

Piemēri:

Trokšņaina komunālā aprīkojuma (ventilatoru, kompresoru u. c.) novietošana tālu no darba ņēmējiem ir lēts risinājums, ja to īsteno ceha iekārtošanas posmā. Vēlāk var būt vieglāk pārklāt šādu aprīkojumu, ja pastāvīgi nav jāpiekļūst mašīnām.

Skaņas veids ļauj noteikt vispiemērotākos risinājumus.

- Šīs rokasgrāmatas 1. nodaļā aprakstītas dažāda veida skaņas: skaņa cietās vielās vai struktūrskaņa, skaņa gaisā un skaņa šķidrās vielās.
- Skaņu gaisā un šķidrās vielās kopā uzskata par skaņām plūstošā vidē, jo tām ir daudz kopīga.
- Šie veidi attiecas gan uz skaņas emisiju, gan uz skaņas izplatīšanos.
- Cietu vielu avoti ir tie, kas rada mehānisku spēku: mehānismi, berze, triecieni u. c.
- Vides avotus rada spiediena traucējumi plūstošā vidē: svilpiens, turbulence, šāviens u. c.
- Izplatīšanos cietā vielā dēvē par tādu, kas izplatās struktūrā: skaņu vada grīda, sienas, caurules u. c.
- Izplatīšanos gaisā dēvē par tādu, kas izplatās gaisā: skaņa izplatās apkārtējā gaisā, un plašāk mēs runājam par skaņu plūstošā vidē.

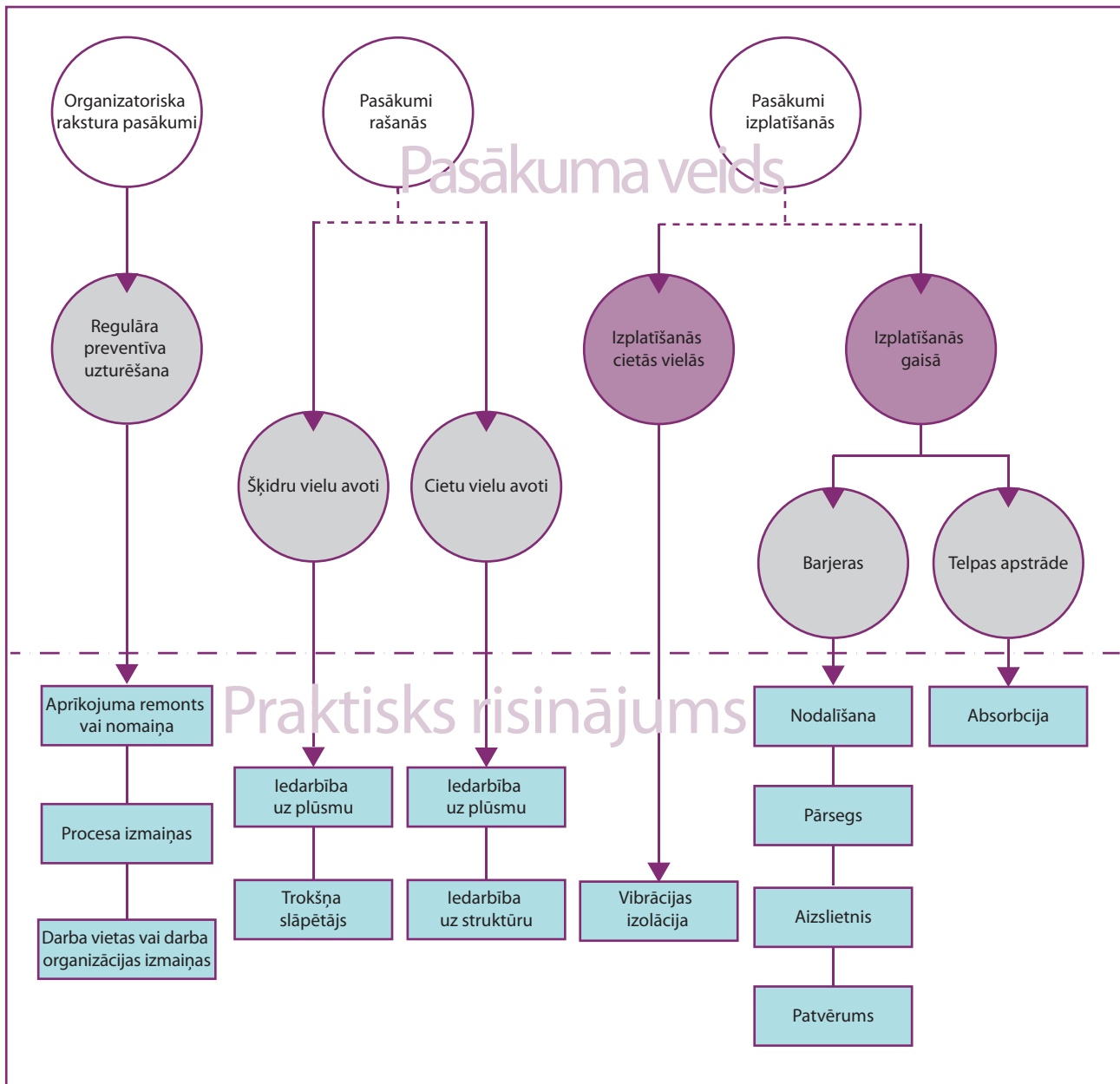
4. NODAĻA: KĀ SAMAZINMYT TROKŠŅA IEDARBĪBU?

Daži risinājumi šajā nodaļā nav aplūkoti, jo tie aprakstīti citās rokasgrāmatas daļās.

- Individuālie aizsardzības līdzekļi (IAL): individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu (IDAL) raksturojums un izvēle (5. nodaļa).
- Darba vietas iekārtojums (3. nodaļa).



Tehnisku simulāciju izmantošana var būt noderīga, izvēloties vislabāko trokšņa samazināšanas pasākumu. Tās ir sākot no vienkāršām formulām, kas sniedz risinājuma efekta aptuvenu aplēsi, līdz speciālai programmatūrai, kura novērtē apvienotu risinājumu efektu un ļauj optimizēt izvēli. Šādu simulāciju izmaksas bieži lielā mērā kompensē ieguvums, kad darbs ir veikts.



4.1. attēls Trokšņa samazināšanas pasākumi darba vietā

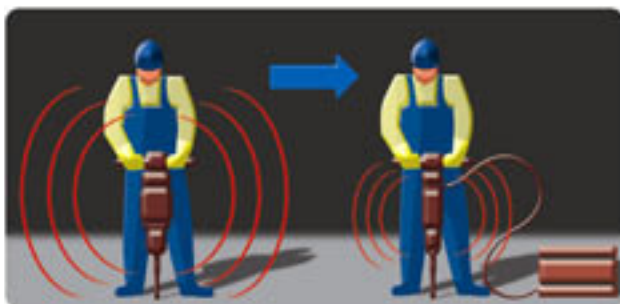
4. ORGANIZATORISKA RAKSTURA PASĀKUMI

Zema trokšņa līmeņa iekārtas ir trokšņa politikas pamatā.

- Zema trokšņa līmeņa iekārtu izvēlēšanās ļauj izvairīties no plašu trokšņa samazināšanas pasākumu īstenošanas.
- Vairāk vai mazāk trokšņaino iekārtu modeļi ir ikvienā mašīnu vai instrumentu saimē: trokšņa prasību iekļauj iekārtu specifikācijās pasūtīšanas mērķim.
- Izveidojiet pieņemšanas procedūru, integrējot iekārtu trokšņa pārbaudes ekspluatācijas apstākļos.
- Nodrošiniet pienācīgu tehnisko apkopi iekārtas darbības laikā: mašīna labā stāvoklī ir klusāka mašīna.

Piemēri:

Klusu instrumentu (zāģu asmeņu, saspiesta gaisa pūtēju, skrūvgriežu u. c.) un klusu mašīnu (kompresoru, motoru, ventilatoru u. c.) izmantošana.



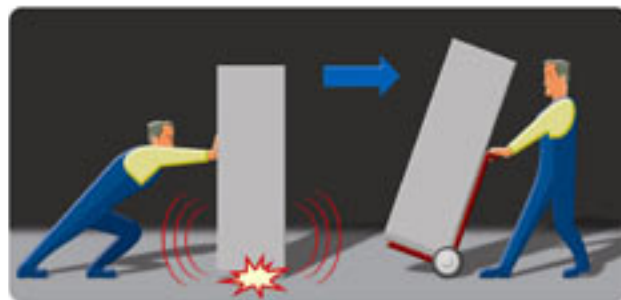
4.2. attēls Izvēlieties klusu aprīkojumu un nodrošiniet pienācīgu apkopi.

Process rada vairāk vai mazāk trokšņainus darba apstākļus.

- Var izmantot klusu procesu tāda paša rezultāta sasniegšanai.
- Kluss process bieži iet roku rokā ar darbību un kvalitāti.
- Maznozīmīgiem procesa komponentiem var būt būtiska trokšņa ietekme (priekšmetu krišana, tīrīšana ar gaisa spiedienu u. c.).
- Procesu uzlabošana var būt ir iespēja pievērsties cita veida piesārņojumiem (putekļi, karstums u. c.).
- Procesu parametrus var pielāgot, lai nodrošinātu klusākus ekspluatācijas apstākļus, tomēr, jāpatur prātā darbība.

Piemēri:

Detaļu transportēšana, nevis to nomešana, elektroniskas, nevis mehāniskas ātruma kontroles izmantošana, trokšņainu ekspluatācijas periodu pēc iespējas lielāka samazināšana, plūsmas ātrumu vai gaisa spiediena iestatīšana uz visklusāko vērtību u. c.



4.3. attēls. Piemērojiet vai pielāgojiet procesu.

4. NODAĻA: KĀ SAMAZINMYT TROKŠŅA IEDARBĪBU?

Piemēri, lai ilustrētu dažas darba metodes, samazinot emisijas līmeni:

Metode/darbības princips	
Samazināta trokšņa emisija	Palielināta trokšņa emisija
Nolikšana	Nomešana
Nosūkšana	Aizpūšana
Perforēšana ar centra urbi	Perforēšana ar centra perforatoru
Urbšana	Perforēšana
Triecienurbis	Triecienurbjmašīna
Spraišļu metināšana (kuģu būvniecība)	Komponentu „Knacken” piemetināšana
Uzgriežņu atslēga	Trieciena uzgriežņu atslēga
Elektriska vilce	Iekšdedzes dzinējs
Liešana	Kalšana
Slidošais gultnis	Rulliņu gultnis
Hidrauliska veidošana (Kraftformer)	Atliekšana ar āmuru
Hidrauliska vilkšana/presēšana	Taisnošana ar āmuru
Sametināšana	Kniedēšana
Lāzergriešanas iekārta	Drupināšanas mašīna
Optiska signalizēšana	Akustiska signalizēšana
Vibrāciju zāģis	Nogriešana ar slipēšanu
Plazmas loka griešana	Mehāniska griešana
Izkalšana (piemēram, spiedoga velmēšana)	Štances spiešana
Presēšana	Sišana
Lentes pārvads	Ķēdes pārvads
Apaļa iepildīšana	Drupināšana
Zāģēšana	Nogriešana ar slipēšanu
Skrūvēšana	Kniedēšana
Metināšana	Kniedēšana
Metinātu savienojumu velmēšana	Saspiešana ar āmuru
Velmēšanas līdzekļa uzsmidzināšana	Metināšanas šļakatu noskaldīšana
Marķēšanas mašīna (piemēram, caurulēm)	Figūrspiedogu izveidošana
Orbitāla kniedēšana	Štances kniedēšana
Pastāvīga transportēšana	Intermitējoša transportēšana

4.1. tabula. Darba metodes ar samazinātu trokšņa emisiju [BGI 688 „Lärm am Arbeitsplatz in der Metall-Industrie”, 51. lpp.].

Organizatoriski pasākumi var būt risinājums.

Direktīvas 2003/10/EK 5. panta 1. punkta g) apakšpunkta i) daļā noteiktas šādas prasības:

- troksni var samazināt ar „eksponēcijas ilguma un intensitātes ierobežošanu”; [ņemot vērā, ka darba

laika samazināšana par 50 % dod tikai samazinājumu par 3 dB(A) (sk. 1. nodaļu „Akustikas principi”);

- troksni var samazināt, ja „izstrādā atbilstīgus darba grafikus ar pietiekamiem atpūtas laikiem”.

Turklāt varētu veikt citus pasākumus:

- Organisation-based actions include workshop layout organizatoriski pasākumi ietver ceha izvietojumu un darba kārtību;
- ceha akustiskā izvietojumā ņem vērā aprīkojuma novietojumu attiecībā pret darba ņēmēju;
- plānojat darbu, lai nodrošinātu, ka pakļautiem darba ņēmējiem tiek samazināti vistrokšņainākie uzdevumi;
- utt. ...

Papildu aprīkojums nav vajadzīgs, un tas var būt lēts.

Piemēri:

Novietojiet trokšņainu aprīkojumu tālāk no sienām un stūriem, grupējiet to tālāk no darba ņēmēju darba vietām vai uzstādiet starpsienas. Organizējiet darba vietas rotāciju, lai sadalītu trokšņainus uzdevumus („neupurējot” darba ņēmējus!), izmantojiet tālvadību, lai turētu darba ņēmējus tālāk no trokšņaina aprīkojuma, utt. (sk. 4.5. attēls)

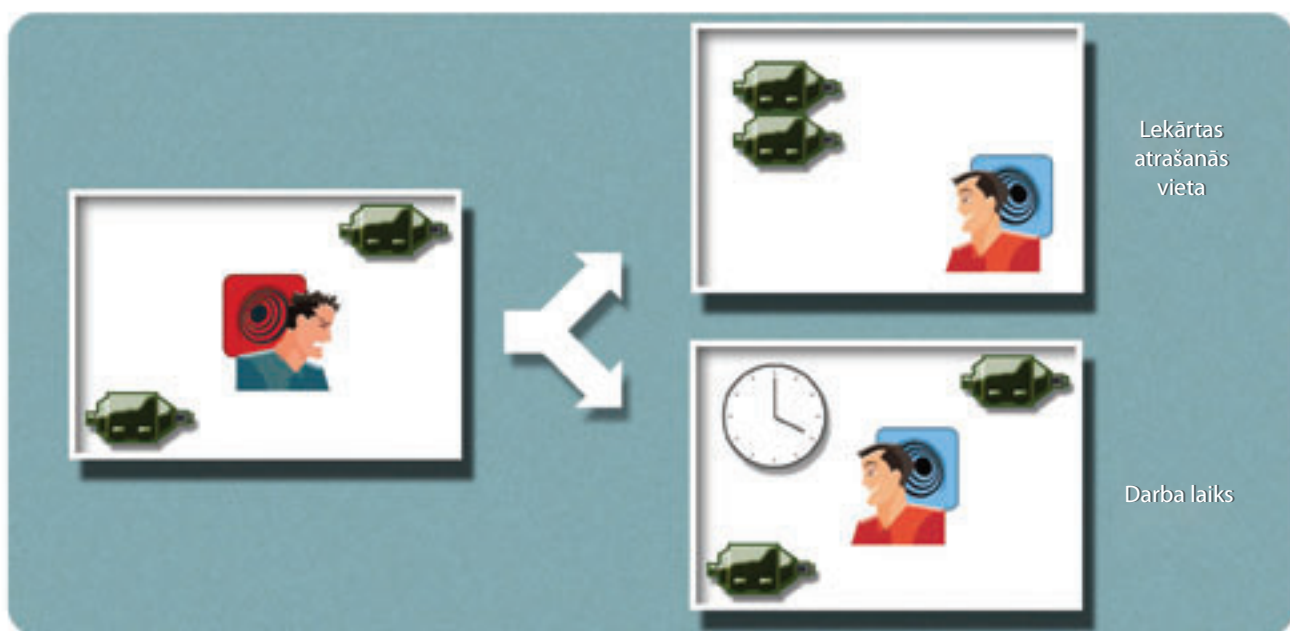


Organizatoriski pasākumi apsverami pēc iespējas agrāk instalācijas iekārtošanas posmā. Var būt lietderīgi strādāt pie šiem pasākumiem kopā ar piegādātājiem. Šis jautājums detalizēti aplūkots 6. nodaļā.



4.4. attēls. Celtniecība – klusa degļa izmantošana. © Yves Cousson – Ar INRS atļauju – Francija.

Degļi ir lieli trokšņa avoti daudzās darbībās, piemēram, celtniecības darbā. Klusu degļu izmantošana ļauj samazināt trokšņa emisiju par 7 līdz 20 dB(A) atkarībā no gāzes plūsmas.



4.5. attēls. Darba vietas izvietojumi; darba organizācija.

5. IEDARBĪBA UZ RAŠANĀS AVOTU

5.1. Pasākumi attiecībā uz šķidru vielu avotiem

Parasti uz šķidrās vides avotiem vērsti pasākumi ir paredzēti, lai samazinātu plūsmas turbulenci.

- Samaziniet plūsmas ātrumu.
- Uzlabojiet virsmas kvalitāti.
- Iedarbojieties uz traucējumiem: samaziniet to lielumu, optimizējiet to formu.
- Izvairieties no asiem līkumiem caurulēs, pēkšņām šķēsgriezuma u. c. izmaiņām caurulēs.

Trokšņa slāpētājus var pievienot pēc iespējas tuvāk avotam.

- „Izkliedējoši” trokšņa slāpētāji, kas ietver troksni absorbējošus materiālus: neliela ātruma gaisa plūsmām, dažreiz tiek dēvēti par „deflektoriem”.
- „Reaktīvi” trokšņa slāpētāji, kas balstīti uz ģeometrisku dizainu: piemēram, klusinātāji.
- „Izplešanās” trokšņa slāpētāji, ko izmanto galvenokārt uz saspiestas gāzes izplūdes un ieplūdes caurulēm.

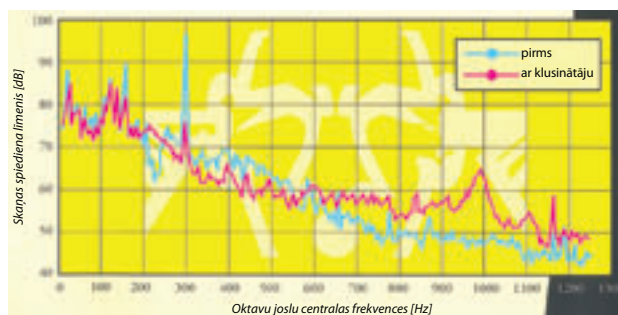
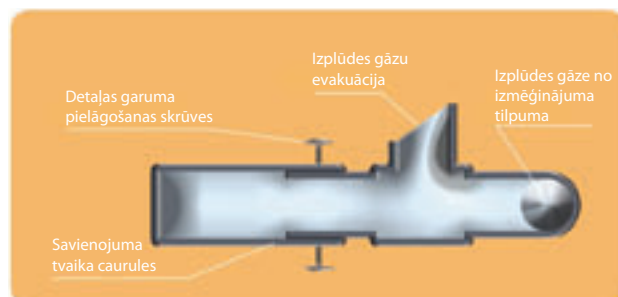
Piemēri:

Uz slīpēšanas mašīnas novietojiet gaisa plūsmas savācēju plūsmas virzienā nevis leņķī. „Pielāgojiet caurules ar gludām sienām, uzstādiet izkliedējošus trokšņa slāpētājus

pie gaisa ventilatora ieplūdes un izplūdes caurules putekļu savākšanas sistēmā”. Nomainiet nolietoto izplešanās trokšņa slāpētājus, kad tie ir piepildīti lējumu iepildes mašīnu gāzes izplešanās izplūdes caurulēs.



4.6. attēls. Šķidru vielu avoti: iedarbojieties uz plūsmu vai izmantojiet trokšņa slāpētājus.



4.7. attēls. Dzinēja testēšana – Trokšņa slāpētāju izmantošana.

© Ar Veselības un drošības izpildinstitūcijas atļauju – Apvienotā Karaliste.

Izplūdes troksnis ietekmē skaņu, ko rada daudzi dzinēji, īpaši iekšdedzes dzinēji. Piemērotu trokšņa slāpētāju izmantošana var radīt akustisku labumu no 20 līdz 40 dB(A). Individuāla projekta trokšņa slāpētājs ir balstīts uz rezonanses principu (sk. 3. nodaļu „**Darba vietas iekārtojums**”). Tā garumu saskaņo atbilstīgi absorbējamai frekvencei. Spektra analīze atklāj, ka dominējošā frekvence tiek gandrīz pilnīgi apslāpēta.

5.2. Pasākumi attiecībā uz cietu vielu avotiem

Vispārīgi pasākumi attiecībā uz cietu vielu avotiem ir vērsti uz pašu mehānisko spēku:

- novērsiet berzi,
- novērsiet triecienu,
- padariet spēku pēc iespējas vienkāršāku,
- samaziniet kinētisko enerģiju: samaziniet atstarpes, kustīgo detaļu masu utt.

Aprikojums vairāk vai mazāk var radīt vibrāciju un troksni, pieliekot tādu pašu spēku. Šo spēku var kontrolēt, veicot strukturālas izmaiņas:

- novērsiet rezonansi, izmainot strukturālo masu vai stingrumu;
- nodrošiniet strukturālu slāpēšanu, izmantojot speciālas ierīces (izolācijas, slāpētājus u. c.), slāpēšana pārvērš vibrācijas enerģiju siltumā, kas tiek izkliedēta ierīces iekšpusē;
- izmantojiet struktūras, kas mazāk vada vibrāciju un mazāk izstaro skaņu.

Piemēri:

Ielējojiet kontaktus, izmantojiet plastmasas, nevis metāla zobpārvadus, samaziniet detaļu krišanas augstumus, izmantojiet perforētas, nevis veselas plātnes, pārsedziet strukturālus komponentus ar slāpēšanas kārtām utt.



4.8. attēls. Cietu vielu avoti: iedarbojieties uz spēku vai aprikojuma struktūru.



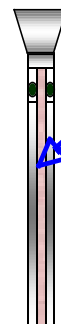
Papildus lielākai slāpēšanai, kas nemainīgi uzlabo trokšņa situāciju, pasākumus attiecībā uz aprikojuma struktūru reti var veikt tikai ar intuīciju. Labāk ir tos plānot, pamatojoties uz konkrētu analīzi, izmantojot piemērotus mērīšanas un aprēķināšanas palīgīdzekļus.

„Aktīva kontrole” ir risinājums, ko teorētiski var izmantot trokšņa gaisā vai struktūrtrokšņa avotiem. Princips ietver anti fāzes „pret troksni” vai „pretpēka” radīšanu, kas ir pretstatā sākotnējam avotam. Pašreizējā attīstība ierobežo šādu risinājumu izmantošanu rūpniecībā, un tos biežāk apsver attiecībā uz zemfrekvences troksni gaisā.

a) lāzers griež zāga asmeni.



b) slāpēšanas kārtu ievieto asmeņa iekšpusē.



4.9. attēls. Koksnes zāģēšana – kļusu asmeņu izmantošana.
© Ar INRS atļauju – Francija.

Asmens ir galvenais trokšņa avots koksnes zāģēšanā. Daudzi ražotāji piedāvā „klusus asmeņus”, kas balstīti uz dažādām tehnoloģijām: a) lāzergriešana vai b) „slāņaini” asmeņi. Visefektīvākie asmeņi var samazināt ekspluatācijas troksni par līdz 7 dB(A).

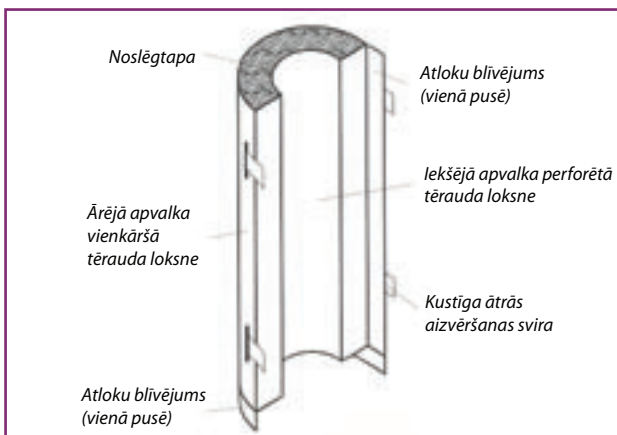


4.10. attēls. Metālapstrāde – konteineri mehāniskām detaļām.

Metālapstrādē mehānisku detaļu pārvietošana bieži rada impulstrokšņus sakarā ar triecieniem starp detaļām. Šeit mēs redzam konteineri, ko izmanto detaļu pārvietošanai mazgāšanas procesā. Stiepļu pinuma sienu izmantošana konteinerā nodrošina samazinātu skaņas izstarošanu.

Lai samazinātu troksni sakarā ar detaļu krišanu konteinerī, var izmantot divas vienkāršas metodes: a) vadīt kustību ar slīpu plātni vai b) samazināt konteineru izstarojumu ar stiepļu pinuma sienām.

Ļaujot 0,5 kg smagām bultām krist no 1 m augstuma tukšā konteinerī, akustiski labumi ir aptuveni 6 dB(A) a) risinājumam un 14 dB(A) b) risinājumam.



4.11. attēls. Laba apstrāde – cauruļu izolācija.
© Ar Veselības un drošības izpildinstitūcijas atļauju – Apvienotā Karaliste.

Cietas daļiņas pārvieto pa stingru cauruļu sistēmu. Trokšņa samazinājumu par aptuveni 10-15 dB(A) panāk, piemērojot caurulēm skaņas izolāciju. Skaņas izolācija ir izgatavota no biezas, daļēji stingras minerālvates, kurai apkārt ir lokšņu tērauds.

6. IEDARBĪBA UZ TROKŠŅA IZPLATĪŠANOS GAISĀ

6.1. Nodalīšana

Darba vietas nodalīšana var nodrošināt gaisa trokšņa izolāciju. Sienām ir jābūt ar labas izolācijas īpašībām.

- Trokšņainu aprīkojumu var sagrupēt kopā vietā, kas atdalīta no ceha ar hermētiskām sienām.
- Apsveriet ar kustību un piekļuvi saistītus ierobežojumus.

- Liela virsmas masa parasti iet roku rokā ar lielāku izolāciju.
- Daudzkārtīgu sienu izmantošana var nodrošināt labu izolāciju.
- Logiem un durvīm ir jābūt projektētiem, ņemot vērā akustiskās prasības: neliels „akustisks trūkums” ievērojami samazina kopējo izolāciju.
- Novērsiet jebkādu noplūdi pat tad, ja tā tiek uzskatīta par nelielu; izmantojiet plombējumu.
- Izolācija parasti palielinās līdz ar frekvenci, bet jebkurai sienai ir frekvenču diapazons, kuros izolācija ir nepietiekama; Centieties identificēt šīs platības, izmantojot produktu dokumentāciju vai aptuvenus aprēķinus.

Piemēri:

Sienu atvērums un noplūdes ietekme: 1 % atvērums platība samazina sienas izolācijas koeficientu no 30 līdz 20 dB.

Turpmākajā tabulā doti vidējo izolācijas vērtību piemēri noteiktu veidu sienām.

Siena	R dB(A)
7 cm bieza viena apmetuma plāksne	34
1 cm biezs stikls	33
5 cm pildīta ar ķieģeļiem	39
7 cm bieza apmetuma plāksne + šķiedra + 7 cm bieza apmetuma plāksne	54
0,8 cm biezs stikls + 1,4 cm gaiss + 1 cm biezs stikls	35
9 cm betons	47
9 cm betons + 5 cm bieza šķiedra + 1 cm cietā plāksne	61



4.12. attēls. Trokšņainu aprīkojumu nodaliet ar sienām.



4.13. attēls. Tekstilrūpniecība – darba vietas nodalīšana.
© Bernard Floret - Ar INRS atļauju – Francija.

Šajā galantērijas darba vietā trokšņains cehs ir nodalīts ar akustisku sienu, kurai ir dubultstiklojuma logi, lai varētu skatīties no vienas puses uz otru.

6.2. Norobežojumi – patvērumi

Pārsegs ir „kaste”, kurā ievietots trokšņains aprīkojums. Uz šo risinājumu attiecas vispārēji nodalīšanas apsvērumi, bet uzmanība jāpievērš vairākiem konkrētiem jautājumiem.

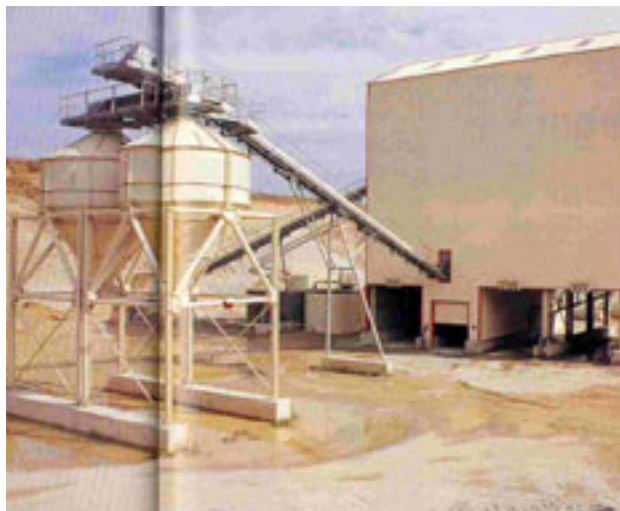
- Pārsegs rada piekļūšanas aprīkojumam ierobežojumus, kas jāapsver.
- Pārsegam ļoti bieži ir nepieciešami atvērumi produktu ievadei un izvadei, ventilācijai u. c.
- Atvērumiem jābūt ar trokšņa slāpētājiem: apsveriet trokšņa slāpētāju, absorbcijas tuneļu, izolācijas aizkaru u. c. uzstādīšanu.
- Pārsega iekšējās virsmas ir jāpārklāj ar absorbējošu materiālu, lai novērstu skaņas pastiprināšanu pārsega iekšpusē.
- Aprīkojumam ir jābūt pilnīgi atvienotam no pārsega (sk. 7. punktu).

Piemēri:

Pārsega akustiskais labums var būt no 20 līdz 30 dB(A). Ja iekšpuse nav aprīkota ar absorbējošiem materiāliem, šis labums var samazināties par līdz 10 dB. Pārsegs ap pudeļu konveijeru ar plastmasas strēmelēm, kas pievienotas vienai atklātai plaknei, var nodrošināt 7 dB(A) labumu.



4.14. attēls. Pārsedziet trokšņainu iekārtu.



4.15. attēls. Kalnrūpniecība un ieguve – pārsegs.
© Bernard Floret - Ar INRS atļauju – Francija.

Kalnārūpniecības un ieguves nozarē putekļi un troksnis ir vislielākie piesārņojuma avoti.

Lai tos abus apkarotu, šis karjers ir pārsedzis drupinātāju 25 m augstā pārsegā, kas izgatavots no divkārtu dēļiem, kas atdalīti ar stikla vati.

Patvērums ir kabīne, kurā patvēries darba ņēmējs. Fiziski patvērums darbojas tāpat kā pārsegs, un tā iekārtojumu reglamentē līdzīgi noteikumi. Īpašas prasības apsveramas attiecībā uz darba ņēmēju aizsardzību.

- Patvērumi tāpat kā individuāli dzirdes aizsardzības līdzekļi ir individuāls risinājums, kas apsverams tikai sliktākajā gadījumā.
- Patvēruma efektivitāti būtiski samazina laiks, ko darba ņēmējs pavada ārpusē. Pavājinājums samazinās ar tādu pašu proporciju kā dzirdes aizsardzības līdzekļiem (sal.

5. nodaļu).

- Darba ņēmēju aizsardzībā ir jāņem vērā citi profilakses jautājumi, piemēram, ventilācija, temperatūra, ārējās saziņas metodes, briesmu signālu uztveršana utt.

Piemēri:

Patvēruma akustiskais labums var būt 25 līdz 35 dB(A) diapazonā.



4.16. attēls. Transports – trokšni šī ekipāžas autotransporta līdzekļa kabīnē samazina, izklājot grīdu un sānu sienas ar lokšņu tēraudā ietvertu stiklplastu un pārējās virsmas ar absorbējošu materiālu.
© Ar Veselības un drošības izpildinstitūcijas atļauju, Apvienotā Karaliste.

6.3. Aizslietņi

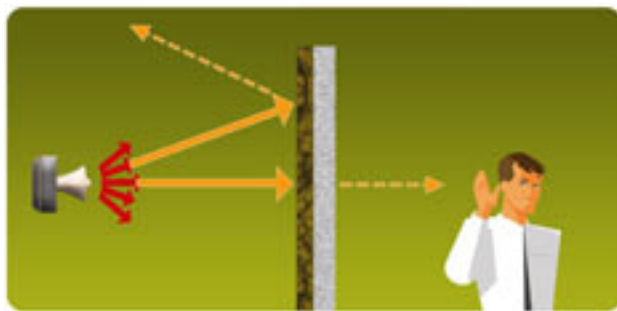
Aizslietņi ir sienas daļas, kas nav savienotas vienā vai vairākās to malās. Tie novērš piekļuves problēmas, bet to darbība ir ierobežota, un ir jāievēro minimālas prasības.

- Novietojiet aizslietņus pēc iespējas tuvāk darba ņēmējiem.
- Nodrošiniet efektīvu aizslietņa augstumu (ideāli divreiz augstāk par ausīm).
- Apsveriet aizslietņa platumu, kuram jābūt aptuveni divreiz lielākam par augstumu.
- Pārklājiet aizslietņa virsmas ar absorbējošu materiālu.
- Aizslietņa materiālam jābūt tādā, lai tas nodrošinātu 20 dB gaisa izolāciju kā siena.
- Apstrādājiet pārējo telpu attiecībā uz absorbciju.

Par aizslietņu izmantošanu mūzikas un izklaides nozarē sk. 8. nodaļu.

Piemēri:

Aizslietņa akustiskais labums var būt tikai 10 dB, un atbalsojošā telpā var sagaidīt tikai 5 dB maksimumu.



4.17. attēls. Novietojiet aizslietņus tieši blakus darba ņēmējiem.



4.18. attēls. Metālapstrāde – aizslietnis.
© Yves Cousson – Ar INRS atļauju – Francija.

Šajā cehā darba ņēmēji ir nodalīti ar aizslietņiem, kas aizsargā to tuvējo vidi. Telpa ir nodrošināta ar trokšņa absorbciju, tādējādi katru darba ņēmēju var aizsargāt no viņa kaimiņa pat līdz 5 dB(A).

6.4. Telpas trokšņa absorbcija

Telpas trokšņa absorbcija aprakstīta 3. nodaļā „Darba vietas iekārtojums”.

Risinājumu piemēri ir sniegti šajā nodaļā; skatīt 8. punktu 77. lappusē „Risinājumu iepirkums: specifikācijas”.



4.19. attēls. Garāža – telpas trokšņa absorbcija.
© Yves Cousson - Ar INRS atļauju – Francija.

Garžām bieži ir atstarojošas virsmas, kas pastiprina troksni. Absorbējošu materiālu var uzstādīt dažādi: piekarinot deflektorus (pa kreisi) (nodrošinot plašu absorbcijas virsmu), pārklājot sienas un griestus vai nu pilnīgi, vai kārtām (pa labi).



Visi minētie risinājumi piedāvā darbības raksturojumus, kas mainās līdz ar frekvenci: to efektivitāte atšķirsies atkarībā no apstrādājamā trokšņa veida. Piemēram, aizslietnis, kas ir efektīvāks pie augstām frekvencēm, nodrošinās dažādus labumus atkarībā no tā, vai troksnis ir zemas vai augstas frekvences. Šis jautājums ir sarežģīts attiecībā uz izolāciju, jo risinājumiem parasti ir trūkumi, kas rodas pie konkrētām frekvencēm atkarībā no ģeometrijas un konstrukcijas. Tādēļ šis jautājums apsverams visos skaņas pētījumos, veicot mērījumu un tehnisko datu lapu pārbaudi.

Cilvēki bieži jauc absorbciju un izolāciju. Šajā rokasgrāmatā sniegtie skaidrojumi rāda, ka metodes un mērķi atšķiras: absorbcija attiecas uz telpas iekšējo troksni, turpretim izolācija attiecas uz trokšņa vadīšanu starp telpām. Piemēram, stikla vate ir lielisks absorbcijas materiāls, bet tai ir sliktas izolācijas īpašības (17 dB pie 1000 Hz materiāla blīvumam 20 kg/m³).

7. IEDARBĪBA UZ PĀRNEŠANU/IZPLATĪŠANOS CIETĀS VIELĀS

Pārliecinieties, ka pārņemšana/izplatīšana cietās vielās ir jūsu problēma, pirms iedarboties uz to.

- Pastāvīga izplatīšana parasti ietver vibrācijas problēmas: vibrācijas atbalsts, strukturāls bojājums u. c.
- Attiecībā uz pakļautību troksnim darbā izplatīšanas cietās vielās daļa reti, kad ir pārsvarā par izplatīšanu gaisā.
- Īpašas mērīšanas metodes var ļaut noteikt trokšņa ekspozīcijas izplatīšanas cietās vielās daļu. Alternatīvi dažus komponentus var uzskatīt par nozīmīgiem: lielu struktūru (plātņu, sienu) augsta līmeņa vibrācija, zemfrekvences troksnis, attāla trokšņa pārņemšana u. c.

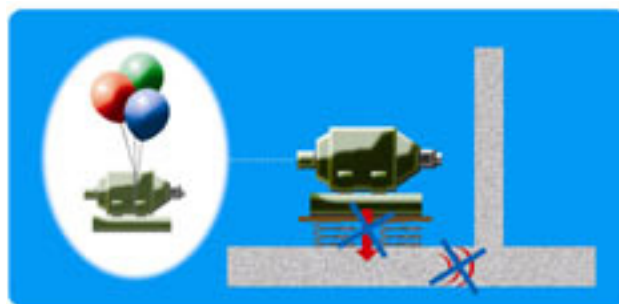
Vibrācijas izolācija ir atbilde uz izplatīšanu cietās vielās. Tas galvenokārt ietver elastīgu antivibrācijas

balstu izmantošanu, bet ir nepieciešamas noteiktas prasības.

- Vibrācijas izolācijas pamatā esošais princips ir „piekarināt” iekārtu, it kā tas nebūtu atkarīgs no tā apkārtnes.
- Tādēļ iekārtu balsta antivibrācijas balsti, kas ir pēc iespējas elastīgāki, bet spējīgi balstīt aprīkojumu nesaspiežot.
- Apsver visus iekārtas savienojumus ar tā apkārtni: caurules, kabeļus utt.
- Atbalsta struktūrai (plātnei, grīdas plāksnei u. c.) jābūt pietiekami stingrai: sargieties no plānām betona grīdām vai viegliem tērauda rāmjiem.

Piemēri:

Virzuļmašīnas ir tipisks aprīkojums, kas jāizolē. Ja enerģija, ko tās rada, ir pārmērīga, tās var izolēt un balstīt ar pildbetona blokiem.

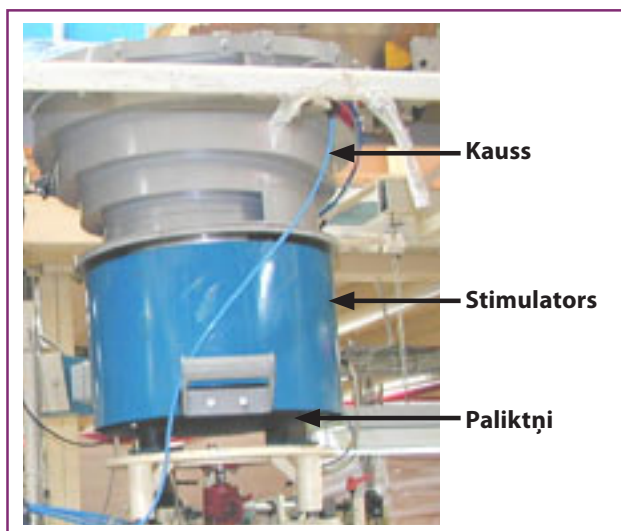


4.20. attēls. Iekārtas vibrācijas izolāciju nodrošina ar elastīgiem paliktņiem.



Izplatīšanas cietās vielās daļas novērtēšanas metodes pamatā esošais princips ietver aprīkojuma reālās izplatīšanas cietās vielās salīdzināšanu tikai ar izplatīšanu gaisā. Pēdējo minēto vērtību iegūst, izmantojot, piemēram, mikroфона avotu.

Vibrācijas izolācija kļūst efektīva tikai virs noteiktas frekvences, kuras vērtība 1,4 reizes pārsniedz tā saukto „dabīgo paliktņa frekvenci”. Pēdējā minētā frekvence ir tieši proporcionāla paliktņa stingrumam un apgriezti proporcionāla aprīkojuma masai. Tādēļ ir ļoti grūti izolēt aprīkojumu, kam ir zemas ekspluatācijas frekvences (mazākas nekā 8 Hz).



4.21. attēls. Detaļu ražošana – vibrācijas izolācija
© Ar INRS atļauju – CRAM Nancy – Francija.

Mazas detaļas autorūpniecībai ir vibrējoša kausa padevējos. Šis aprīkojums rada zemfrekvences troksni (sanoņu) sakarā ar tā 50 Hz pamata vibrācijas frekvenci. Piemērotas vibrācijas izolācijas un elastīgu antivibrācijas balstu uzstādīšana ļauj samazināt trokšņa pārnesanu caur cietajām struktūrām. Tajā pašā laikā tiek būtiski samazināta darba ņēmēju pakļautība vibrācijai mašīnas tuvumā.

8. RISINĀJUMU IEPIRKUMS: SPECIFIKĀCIJAS

N.B. Šajā punktā piedāvātas vadlīnijas daudzu akustisku risinājumu iepirkšanai, kuri ir aprakstīti šajā nodaļā. Tas neattiecas uz tā saucamā „klusā” aprīkojuma iepirkumu, kas aplūkots šīs rokasgrāmatas 6. nodaļā.

8.1. Vajadzīgās specifikācijas

Svarīgi nodrošināt, lai izvēlētais risinājums efektīvi atrisinātu trokšņa problēmu: tādēļ pasūtījumā iekļauj akustiskas specifikācijas.

- Problēmas analizēšana un saprātīgu pasākumu veikšana var nodrošināt dažus trokšņa risinājumus. Bet lielākajā daļā gadījumu MVU ir jāpaļaujas uz speciālistu, lai atrastu un nopirktu „pareizo” risinājumu.
- Tad ir jāraksta skaidra specifikācija, ko nevar nepareizi iztulkot, veicot pieņemšanas testu.
- Dažādi faktori var radīt būtiskas atšķirības tajā, ko uzskata par galīgo trokšņa līmeni: mērīšanas parametri, vienības, mērīšanas apstākļi un aprīkojuma ekspluatācijas apstākļi utt.

- Lai izvairītos no pārpratumiem, turpmāk mēs pievienojam sarakstu ar noderīgiem ierosinājumiem vispārīgu risinājumu precizēšanai. Šis saraksts nav pilnīgs: tas sniegts tikai kā palīglīdzeklis.

8.2. Vispārīgas specifikācijas

Visiem akustiskiem risinājumiem ir kopīgas specifikācijas.

- Pirmā, protams, ir akustiskās prasības, t.i., parametrs, ko izmanto iegūtā akustiskā labuma pārbaudei.
- Vispārīgs parametrs, ko viegli izmērīt, ir L_{pA} [skaņas spiediena līmenis dB(A)] noteiktā brīdī, kad aprīkojums darbojas un akustiskais risinājums ir vietā.
- Ja iespējams, mērīšanas punktam jābūt operatora darba vietā.
- Lai iegūtu trokšņa līmeņa salīdzinājumu pirms un pēc risinājuma īstenošanas, nosaka vairākus pieņemšanas testa nosacījumus.
- Daži no šiem nosacījumiem attiecas uz aprīkojuma darbību un vidi, tostarp:
 - aprīkojuma novietojums attiecībā pret darba vietas atrašanos,
 - aprīkojuma ekspluatācijas apstākļi,
 - telpas trokšņa absorbcijas raksturojums,
 - telpas pārblīvētība.
- Pārējie nosacījumi attiecas uz pašu mērīšanu, piemēram:
 - mērierīču veids un precizitātes klase,
 - mērinstrumenta reģistrējams kalibrējums,
 - kalibrējuma pārbaude vismaz testēšanas sākumā un beigās,
 - izmērīto līmeņu nozīme: piemēram, visas izmērītās vērtības pārsniedz fona līmeni par vismaz 6 dB(A),
 - trokšņa līmeņa stabilitāte: piemēram, līmeņa izmaiņas mērījumu laikā nedrīkst pārsniegt 3 dB(A),
- Specifikāciju sarakstam var pievienot „konstrukcijas prasības”:
 - noteikti konstrukcijas parametri var ietekmēt akustisko darbību, piemēram, noplūdes, stingri šarnīri u. c.
 - pārējās prasības attiecas uz darba vietu vai procesa vidi: virsmas aizsardzība, bioloģiska saderība, uguns vai termāla aizsardzība, higrometrija, ventilācija, piekļuve aprīkojumam, demontāžas iespēja utt.
- Standarti ir vislabākās atsauces, lai noteiktu pamatotas prasības attiecībā uz akustiskiem risinājumiem, un tie ir noteikti visizplatītākajiem risinājumiem (sk. 8.3. sadaļu).

8.3. Izvēlēti standarti

Standarti ir vislabākā atsauce, lai sastādītu specifikāciju diagrammu. Tie ir specifiski katram akustiskajam risinājumam.

- Standarti sniedz precīzas attiecīgo parametru definīcijas.
- Standarti var sniegt praktisku informāciju par apsvērto risinājumu.

Piemēri:

Turpmāk tabulā ietvertas atsauces uz standartiem, kas sniedz vispārīgu informāciju par akustiskām specifikācijām vai saistībā ar akustiskiem risinājumiem.

(sk. 4.2. tabula)

Atsauce uz standartu	Nosaukums
ISO 11200:1995	Akustika - Mašīnu un iekārtu emitētais troksnis - Vadlīnijas pamatstandartu lietošanai trokšņa emisijas skaņas spiediena līmeņu noteikšanai darba vietā un citās atrunātās vietās
ISO 15667:2000	Akustika - Vadlīnijas trokšņa kontrolei ar pārsegumiem un kabinēm
ISO 12001:1996	Akustika - Mašīnu un iekārtu emitētais troksnis - Noteikumi trokšņa pārbaudes koda izvēlei un prezentācijai
ISO 11546-2:1995	Akustika – Noslēgtu telpumu apvalku skaņas izolācijas spējas noteikšana - 2. daļa: Mērījumi in situ (pieņemšanas un verifikācijas mērķiem)
ISO 11957:1996	Akustika - Kabiņu skaņas izolācijas darbības noteikšana - Laboratorijas un in situ mērījumi
ISO 14257:2001	Akustika -Skaņas telpiskas izplatšanās likņu mērīšana un parametriskais raksturojums darba telpās akustisko īpašību novērtējumam
ISO 354:2003	Akustika - Skaņas absorbcijas mērīšana reverberācijas kamerā
ISO 11821:1997	Akustika - Pārvietojama aizslietņa skaņas pavājinājuma mērīšana in situ
ISO 11820:1996	Akustika – Mērījumi in situ attiecībā uz trokšņa slāpētājiem

4.2. tabula Atsauces uz standartiem, kas sniedz vispārīgu informāciju par akustiskām specifikācijām vai saistībā ar akustiskiem risinājumiem.



Standartos parasti noteikti akustiski parametri, kas ir vairāk tehniski piemēroti attiecīgajam risinājumam.

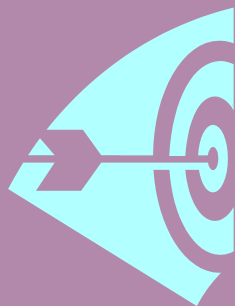
Šo parametru mērīšana parasti ir komplicētāka par L_{pA} mērīšanu, bet rezultāts ir ticamāks.



5. NODAĻA:

Individuālie aizsardzības līdzekļi (IAL): individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu (IDAL) raksturojums un izvēl

1. DIREKTĪVU PRASĪBAS	82
2. IEVADS	83
3. DZIRDES AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU VEIDI.....	84
4. DZIRDES AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU PARAMETRI UN TO IETEKME UZ DARBĪBU	86
5. VISPIEMĒROTĀKĀ VEIDA DZIRDES AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU IZVĒLĒŠANĀS	87
5.1. Dzirdes aizsardzības līdzekļi ar CE marķējumu	87
5.2. Dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēle atbilstīgi pavājinājumam.....	87
5.3. Dzirdes aizsardzības līdzekļu pavājinājums „reālajā vidē”	88
5.4. Dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēle atbilstīgi speciālām prasībām	89
5.5. Dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēle atbilstīgi individuālo aizsardzības līdzekļu (IAL) saderībai	89
5.6. Dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēle atbilstīgi lietotāja ērtībai un veselības traucējumiem	90
6. DZIRDES AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU EFEKTĪVA AIZSARDZĪBA ATBILSTĪGI LIETOŠANAS LAIKAM	90
7. INFORMĀCIJA DARBA DEVĒJAM UN DARBA ŅĒMĒJIEM	91
8. ĪPAŠI GADĪJUMI	92



Jāuzsver, ka:

„Darba devējs īsteno profilakses pasākumus, dodot priekšroku kolektīviem, nevis individuāliem drošības pasākumiem”.

(Pamatdirektīvas 89/391/EEK 6. panta 2. punkta h) apakšpunkts)

„Individuālos aizsardzības līdzekļus jālieto, ja no riska nav iespējams izvairīties vai to nav iespējams pietiekami mazināt, lietojot kolektīvās aizsardzības tehniskos līdzekļus vai arī ieviešot darba organizācijas pasākumus, metodes vai kārtību”.

(IAL Direktīvas 89/656/EEK 3. pants)

1. DIREKTĪVU PRASĪBAS

Uz individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēlēšanos un lietošanu par individuāliem aizsardzības līdzekļiem attiecas vairākas direktīvas.

Pamatdirektīvas 89/391/EEK²⁸ **6. panta 2. punkta h) apakšpunktā** paredzēts „Darba devējs īsteno pasākumus, kas minēti 1. punkta pirmajā daļā, pamatojoties uz šādiem galvenajiem profilakses principiem:

h) dot priekšroku kolektīviem, nevis individuāliem drošības pasākumiem”.

Turklāt pamatdirektīvas 89/391/EEK **13. panta 2. punkta b) apakšpunktā** noteikts:

„Katra darbaņēmēja pienākums ir saskaņā ar viņam mācīto un darba devēja instrukcijām, cik iespējams, rūpēties pašam par savu un par to personu drošību un veselību, kuras iespaido viņa rīcība vai kļūmes darbā. Tādēļ darbaņēmējiem jo īpaši, saskaņā ar viņiem mācīto un darba devēja instrukcijām:

- (a) pareizi jārikojas ar mehānismiem, aparātiem, rīkiem, bīstamām vielām, transporta līdzekļiem un citiem ražošanas līdzekļiem;
- (b) pareizi jāapietas ar individuāliem aizsarglīdzekļiem, kas viņiem sagādāti, un pēc lietošanas tie jānoliek vietā”.

Padomes Direktīvu 89/656/EEK²⁹ par drošības un veselības aizsardzības minimālajām prasībām, lietojot individuālos aizsardzības līdzekļus darba vietās, arī piemēro, neierobežojot Direktīvas 89/391/EEK prasības. Jāuzsver, ka 3. pantā „Vispārīgs noteikums” atgādināts „Individuālos aizsardzības līdzekļus jālieto, ja no riska nav iespējams izvairīties vai to nav iespējams pietiekami mazināt, lietojot kolektīvās aizsardzības tehniskos līdzekļus vai arī ieviešot darba organizācijas pasākumus, metodes vai kārtību”.

Turklāt **4. pantā** noteikts:

1. Personal protective equipment must comply with Individuālajiem aizsardzības līdzekļiem jāatbilst attiecīgajiem Kopienas noteikumiem par to konstrukciju un izgatavošanu attiecībā uz darba drošību un veselības aizsardzību.

Visiem individuālajiem aizsardzības līdzekļiem:

- (a) jāatbilst attiecīgajam riskam, un tie paši par sevi nedrīkst izraisīt lielāku risku;
- (b) jāatbilst apstākļiem darba vietā;
- (c) **jāatbilst ergonomikas prasībām** un darbaņēmēju veselības stāvoklim;

5. Par katru priekšmetu, kas kalpo kā individuālais aizsardzības līdzeklis, uzņēmumā un/vai iestādē jānodrošina attiecīgā 1. un 2. punktā prasītā informācija, kā arī jādara tā pieejama.

6. Darba devējam bez maksas jānodrošina individuālie aizsardzības līdzekļi, viņam arī jā rūpējas par to, lai šie līdzekļi būtu labā darba kārtībā un apmierinātu higiēnas prasības, uzturot tos kārtībā, remontējot un nomainot.

28. Padomes 1989. gada 12. jūnija Direktīva 89/391/EEK par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darbaņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā, OV L 183, 29.6.1989., 1. lpp.

29. Padomes 1989. gada 30. novembra Direktīva 89/656/EEK par drošības un veselības aizsardzības minimālajām prasībām, lietojot individuālos aizsardzības līdzekļus darba vietās, OV L 393, 30.12.1989., 18. lpp.

Saistībā ar šo jāatceras, ka piemēro arī Padomes Direktīvu 89/686/EEK³⁰ par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz individuālajiem aizsardzības līdzekļiem. Šajā direktīvā paredzēti noteikumi par laišanu tirgū, Kopienas iekšējā brīvā apgrozībā un svarīgām drošības prasībām, kurām individuāliem aizsardzības līdzekļiem ir jāatbilst, ņemot vērā veselības saglabāšanu un lietotāju drošības garantēšanu.

Lai veicinātu Direktīvas 89/686/EEK piemērošanu un direktīvas teksta attiecīgo transponēšanu valstu tiesību aktos, kas ir juridiski saistoši, Eiropas Komisijas Uzņēmumu un rūpniecības ģenerāldirektorāta attiecīgie dienesti sadarbībā ar dalībvalstīm, Eiropas rūpniecības uzņēmumiem, Eiropas standartizācijas un pilnvarotajām iestādēm ir sagatavojuši pamatnostādnes:

http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/ppe/guide.htm

Tomēr Komisija neuzņemas atbildību par šajās pamatnostādnēs iekļauto informāciju. Sīkāki norādījumi, īpaši par konkrēta veida ražojumiem, atrodama Komisijas tīmekļa vietnē:

http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/ppe/index.htm

Šie līdzekļi ir nepieciešami, lai ievērotu procedūras, kas reglamentē standarta modeļu sertifikāciju un pārbaudi, ko veic apstiprinātas iestādes, kuras garantē galaprodukta „CE” kvalitāti. Ar direktīvu izveido ražojumu pārbaudes sistēmu, un tajā ietverti noteikumi, kas atļauj dalībvalstīm izņemt individuālos aizsardzības līdzekļus no tirgus un aizliegt šo līdzekļu aizstājēju laišanu tirgū vai to brīvu apgrozījumu, ja novērots, ka šie individuālie aizsardzības līdzekļi ar „CE” marķējumu, kurus lieto atbilstīgi to paredzētajam mērķim, var kompromitēt individuālo drošību.

Individuālos dzirdes aizsardzības līdzekļos ir jābūt apvienotām svarīgām veselības un drošības prasībām, kas iekļautas direktīvas II pielikuma 3.5. punktā. Individuāliem dzirdes aizsardzības līdzekļiem, kas ir paredzēti trokšņa kaitīgās ietekmes novēršanai, ir jāspēj pavājināt troksnis tā, lai lietotāja uztvertie līdzvērtīgie skaņas līmeņi nekādā gadījumā nepārsniegtu Direktīvā 2003/10/EK³¹ norādītās ekspozīcijas robežvērtības.

Visiem individuāliem dzirdes aizsardzības līdzekļiem ir jābūt etiķetei, uz kuras norādīts skaņas samazināšanas līmenis un individuālā dzirdes aizsardzības līdzekļa nodrošinātā komforta indeksa vērtība. Ja tas nav iespējams, etiķete ir jāpiestiprina ražojuma iepakojumam.

Jāatgādina, ka:

„Ja darba vides risku, kas rodas no trokšņa iedarbības, nevar samazināt citādi, ir lietderīgi darba ņēmējiem darīt pieejamus atbilstīgus individuālos dzirdes aizsardzības līdzekļus, kurus tie lieto saskaņā ar šādiem nosacījumiem:

- ja darba vides trokšņa iedarbība pārsniedz apakšējo ekspozīcijas darbības vērtību, darba devējs dara darba ņēmējiem pieejamus individuālos dzirdes aizsardzības līdzekļus;
 - ja darba vides trokšņa iedarbība sasniedz vai pārsniedz augstāko ekspozīcijas darbības vērtību, jālieto individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi;
 - individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi jāizvēlas tā, lai novērstu vai līdz minimumam samazinātu risku dzirdei”.
- (Direktīvas 2003/10/EK 6. panta 1. punkts).

2. IEVADS

Darba ņēmējiem nodrošina dzirdes aizsardzības līdzekļus, ja darba vides risku, kas rodas no trokšņa iedarbības, nevar likvidēt vai novērst citādi.

- Ja darba vietā trokšņa iedarbība ikdienas (normālajā 8 stundu darba dienas laikā) pārsniedz apakšējās ekspozīcijas darbības vērtības, darba devējs dara pieejamus darba ņēmējiem dzirdes aizsardzības līdzekļus.
- Ja dienas trokšņa iedarbība (normālajā 8 stundu darba dienas laikā) ir vienāda ar vai lielāka par augšējām ekspozīcijas darbības vērtībām, darba ņēmējiem ir jālieto dzirdes aizsardzības līdzekļi.

Saistībā ar to darba devējs dara visu iespējamo, lai

1. izvairītos no trokšņa avota vai nepieļautu darba ņēmēju pakļautību troksnim;
2. piemērotu atbilstīgus tehniskus un organizatoriskus pasākumus trokšņa emisijas samazināšanai rašanās avotā;
3. piemērotu atbilstīgus tehniskus un organizatoriskus pasākumus, lai samazinātu darba ņēmēju pakļautību troksnim;
4. visbeidzot, ja nevar īstenot iepriekš minētos tehniskos un organizatoriskos pasākumus kā prioritāti, darba devējs nodrošina darba ņēmējiem atbilstīgus individuālos dzirdes aizsardzības līdzekļus.

30. Padomes 1989. gada 21. decembra Direktīva 89/686/EEK par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz individuālajiem aizsardzības līdzekļiem, OV L 399, 30.12.1989., 18. lpp.

31. Eiropas Parlamenta un Padomes 2003. gada 6. februāra Direktīva 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis), OV L 42, 15.2.2003., 38. lpp.

Ar darba ņēmējiem un/vai viņu pārstāvjiem ir jāapspriežas, atlasot un izvēloties individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu veidus.

Katru darba ņēmēju arī iesaista sava individuālā aizsardzības līdzekļa izvēlē.

Dzirdes aizsardzības līdzekļu efektivitāte galvenokārt ir atkarīga no to pastāvīgas un pareizas valkāšanas:

- izmanto daudzus objektīvus parametrus, lai izvēlētos vispiemērotāko dzirdes aizsardzības līdzekli (sk. šīs nodaļas 5. sadaļu), un darba ņēmēja izvēle ir būtiska;
- „subjektīvi” parametri, piemēram, diskomforts un neērtība var samazināt dzirdes aizsardzības līdzekļa lietošanas faktisko laiku, un tādēļ jāņem vērā.

Piemēri:

1. Darba vietā izmērītā trokšņa vērtība ir 83 dB(A), bet apakšējā ekspozīcijas darbības vērtība ir 80 dB(A) atbilstīgi Eiropas „Trokšņa” direktīvai; darba devējs apgādā darba vietas operatorus ar dzirdes aizsardzības līdzekļiem.



5.1. attēls. Trokšņa iedarbība pārsniedz apakšējās ekspozīcijas darbības vērtības; darba ņēmējiem ir pieejami dzirdes aizsardzības līdzekļi.

2. Darba vietā izmērītā trokšņa vērtība ir 87 dB(A), bet augšējā ekspozīcijas darbības vērtība ir 85 dB(A) atbilstīgi „Trokšņa” Direktīvai 2003/10/EK; tādēļ darba ņēmējiem ir jālieto dzirdes aizsardzības līdzekļi.



5.2. attēls. Trokšņa iedarbība ir vienāda ar vai lielāka par augšējām ekspozīcijas darbības vērtībām; darba ņēmējiem ir jālieto dzirdes aizsardzības līdzekļi.

3. DZIRDES AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU VEIDI

Ir daudz dzirdes aizsardzības līdzekļu veidu. Parasti tos var iedalīt austiņās vai ausu aizbāžņos.

Austiņas sastāv no diviem kausiņiem, kas parasti ir savienoti ar galvas saiti.

- Kausiņi pilnīgi nosedz ausi, un galvas saite tos stingri tur vietā.
- Kausiņi parasti ir aprīkoti ar skaņu absorbējošu materiālu. Kausiņu malas ir polsterētas, parasti ar putuplastu vai šķidrumu, lai uzlabotu austiņu komfortu un piemērotību.
- Austiņu galvas saiti var valkāt pār galvu vai aiz galvas, zem zoda vai aiz kakla.
- Austiņas ir pieejamas trīs izmēru: mazas, vidējas un lielas.



5.3. attēls. Austiņu uzbūve.
© Ar Bacou-Dalloz/Howard Leight/Bilsom atļauju.

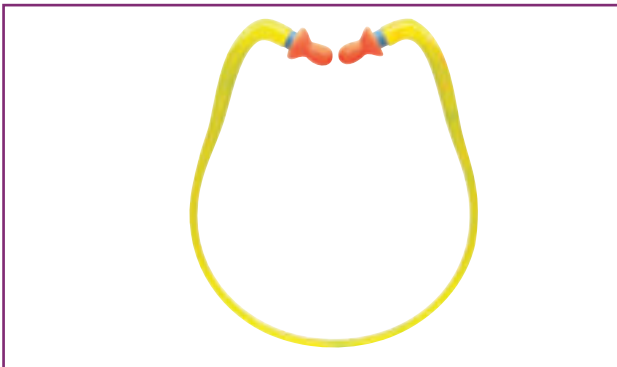


Austiņas ar galvas saitēm nav jālieto ar aizsargķiverēm. Austiņas ar kakla saitēm un zoda saitēm var lietot ar aizsargķiverēm. Austiņas var arī piestiprināt aizsargķiverēm.

Ausu aizbāžņi ir dzirdes aizsardzības līdzekļi, kurus ievieto auss kanālā vai pāri tam, lai to noslēgtu.

- Atkārtotas lietošanas ausu aizbāžņi parasti ir izgatavoti no silikona, gumijas vai plastmasas; daži ir apgādāti ar savstarpēji saistītu auklu vai galvas saiti.

- Vienreizējas lietošanas ausu aizbāžņi parasti ir izgatavoti no putuplasta vai vates.
- Lietotāja formējami ausu aizbāžņi ir izgatavoti no saspiežamiem materiāliem, ko lietotāji paši piemēro pirms ievietošanas auss kanālā.
- Pēc pasūtījuma veidoti ausu aizbāžņi ir veidoti individuāli, lai pielāgotu auss kanāla formai vai nosegtu konkrēta lietotāja visu ārējo ausi.



5.4. attēls. Dažādu modeļu ausu aizbāžņi.
© Ar Bacou-Dalloz/Howard Leight/Bilsom atļauju.



5.5. attēls. Pēc pasūtījuma veidoti „otoplastikas” ausu aizbāžņi.
© Ar Auditech atļauju.



Dažu modeļu ausu aizbāžņu modeļus var ražot trīs izmēru veidos: mazus, vidējus un lielus. Vienreizējas lietošanas ausu aizbāžņus ir paredzēts piemērot (t.i., lietot) tikai vienu reizi. Ja vienreizējas lietošanas ausu aizbāžņus piemēro vairāk kā vienu reizi, tie nenodrošinās paredzēto trokšņa pavājinājumu.

Lai izgatavotu pēc pasūtījuma veidotos ausu aizbāžņus, izgatavo lietotāja ausu kanālu vai ārējo ausu silikona nospiedumus, no kuriem izgatavo ausu aizbāžņu atlējumus. Pēc pasūtījuma izgatavotus ausu aizbāžņus ražo no silikona (mīksts otoplastikas) vai akrilāta (cietas otoplastikas) un pārklāj ar speciālas lakas kārtu, lai uzlabotu saderību ar ādu. Tiek sasniegtas skaņas pavājinājuma augstas vērtības (45 dB un 30 dB attiecīgi augstām un zemām frekvencēm). Ausu aizbāžņi ir aprīkoti ar dažādiem filtra elementiem, lai samazinātu un piemērotu skaņas pavājinājuma raksturojumu.

Papildus pasīviem dzirdes aizsardzības līdzekļiem ir dzirdes aizsardzības līdzekļi, kas ir apgādāti ar elektroniskām sistēmām.

- No līmeņa atkarīgas ausiņas un ausu aizbāžņi ir aprīkoti ar elektroniskām skaņas atjaunošanas sistēmām. Šie aizsardzības līdzekļi ir paredzēti lietošanai intermitējoša trokšņa vai impulstrokšņa vidēs, kur ir svarīgi dzirdēt runu un brīdinājuma skaņas kluso periodu laikā.
- Aktīvas trokšņa samazināšanas ausiņas ir aprīkotas ar elektroniskām sistēmām, kas ir paredzētas, lai nodrošinātu papildu zemfrekvences trokšņa pavājinājumu.
- Ausiņas, kas ir aprīkotas ar sakaru iekārtām, lai saņemtu informāciju vai brīdinājuma signālus un vienlaicīgi nodrošinātu vajadzīgo trokšņa pavājinājumu.



Turpmāk tekstā minētie standarti sniedz papildu informāciju par tādu dzirdes aizsardzības līdzekļu darbību, kuri ir apgādāti ar elektroniskām sistēmām: no līmeņa atkarīgām ausiņām – EN 352-4:2001; aktīvām trokšņa samazināšanas ausiņām – EN 352-5:2002; ausiņām ar elektrisku audio ievadi – EN 352-6:2002; no līmeņa atkarīgiem ausu aizbāžņiem – EN 352-7:2002.

4. DZIRDĒS AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU PARAMETRI UN TO IETEKME UZ DARBĪBU

Dzirdes aizsardzības līdzekļu darbība galvenokārt ir atkarīga no trokšņa pavājināšanas spējas.

Dzirdes aizsardzības līdzekļu trokšņa pavājinājumu var noteikt ar šādiem parametriem, kuri ir novērtēti laboratorijā sertifikācijas procesa laikā:

- skaņas pavājinājuma vidējā vērtība un standartnovirze,
- augstfrekvences pavājinājums – H,
- vidējās frekvences pavājinājums – M,
- zemfrekvences pavājinājums – L,
- vienreizējs vērtējums – SNR.

Skaņas pavājinājuma vidējā vērtība nodrošina dzirdes aizsardzības līdzekļu darbības visprecīzāko novērtējumu.

Šis parametrs nosaka trokšņa pavājinājumu katrā frekvencē diapazonā no 125 Hz līdz 8000 Hz. Vidējā vērtība ir balstīta uz laboratorijas mērījumiem, kuri veikti ar 16 klausītājiem, kas nozīmē, ka ir jāņem vērā arī standartnovirze. Standartnovirze ir statistiska, kas norāda, cik tuvu 16 dažādās izmēritās skaņas pavājinājuma vērtības ir sakopotas ap vidējo vērtību.

Piemēri:

Frekvence	Vidējais skaņas pavājinājums	Standartnovirze
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



Pasīvu dzirdes aizsardzības līdzekļu bez elektroniskām sistēmām nodrošinātais trokšņa pavājinājums palielinās, paaugstinoties trokšņa frekvencei. Izņēmumi ir dzirdes aizsardzības līdzekļi, kas ir aprīkoti ar skaņas filtriem, piemēram, ausu aizbāžņi, kas ir speciāli paredzēti mūziķiem. Standarts EN 13819-2:2002 sniedz papildu informāciju par skaņas pavājinājuma testēšanas metodi.

Augstfrekvences (H), vidējās frekvences (M) un zemfrekvences (L) pavājinājuma vērtības raksturo dzirdes aizsardzības līdzekļu darbību attiecībā pret augstfrekvences, vidējās frekvences un zemfrekvences troksni.

Šie parametri norāda augstfrekvences, vidējās frekvences un zemfrekvences trokšņa decibelu skaitu, ko attiecīgais dzirdes aizsardzības līdzeklis efektīvi pavājina, piemēram: **H** = 29 dB, **M** = 23 dB, **L** = 15 dB.

Vienreizējs vērtējums (SNR) ir neprecīzāks rādītājs par dzirdes aizsardzības līdzekļa spēju pavājināt troksni.

SNR norāda decibelu skaitu, par kādu tiek samazināts trokšņa līmenis, lietojot dzirdes aizsardzības līdzekļus, piemēram, **SNR** = 26 dB.



Standarts EN ISO 4869-2 sniedz papildu informāciju par H, M, L pavājinājumiem un SNR aprēķināšanu.

Dzirdes aizsardzības līdzekļu pavājinājums dažādos frekvenču diapazonos ir atkarīgs no uzbūves.

Austiņu darbību ietekmē:

- masa un izmērs,
- kausiņu rotācija un regulējamība, lai pienācīgi pielāgotu apvidum ap lietotāja ausīm,
- galvas saites spēks un polsterējuma spiediens uz apvidu ap lietotāja ausīm,
- izturība pret augstu un zemu temperatūru.

Ausu aizbāžņu darbību ietekmē:

- uzbūves materiāls,
- forma un izmērs.



Lai nodrošinātu optimālu ausiņu darbību, visam kausiņu polsterējuma apvidum ir cieši jāpieguļ lietotāja galvai. Tāpat, lai nodrošinātu optimālu ausu aizbāžņu darbību, tie ir pareizi jāievieto ausu kanālos.

Standarts EN 13819-1:2002 sniedz papildu informāciju par dzirdes aizsardzības līdzekļu fizikālo parametru testēšanas metodēm.

5. VISPIEMĒROTĀKĀ VEIDA DZIRDES AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU IZVĒLĒŠANĀS



5.6. attēls. Izvēlēšanās shēmas diagramma.

5.1. Dzirdes aizsardzības līdzekļi ar CE markējumu

Izvēloties dzirdes aizsardzības līdzekli lietošanai darba vidē, ir svarīgi izvēlēties no tiem, kuriem ir CE markējums.

Eiropas tirgū ir dučiem dzirdes aizsardzības līdzekļu modelu.

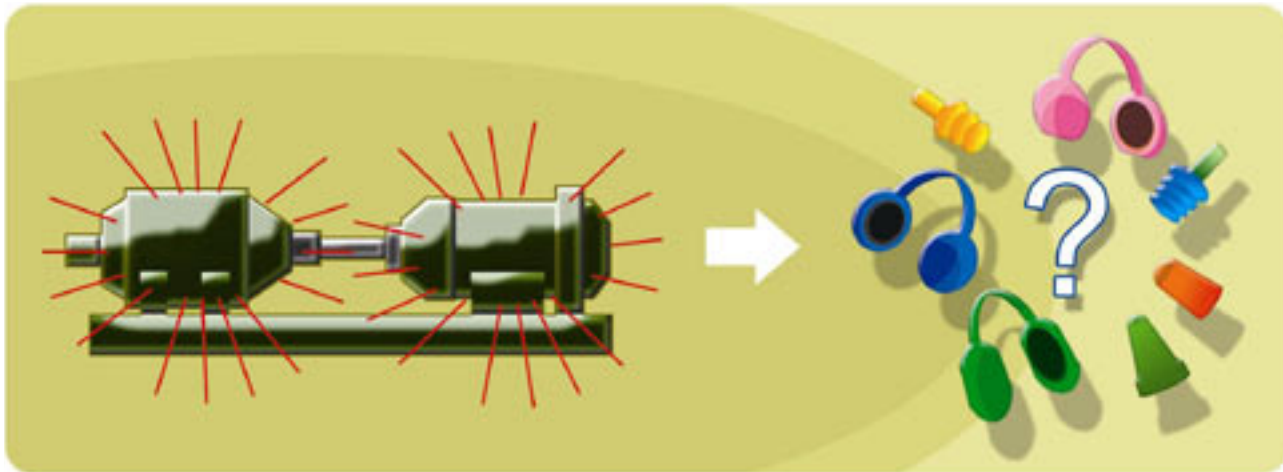
Ja dzirdes aizsardzības līdzeklim ir CE marķējums, tas atbilst standarta EN 352 prasībām.

IAL (IDAL), kas paredzēts trokšņa kaitīgas ietekmes novēršanai, ir jāatbilst Direktīvas 89/686/EEK II pielikuma 3.5. punktā iekļautajiem noteikumiem.



5.7. attēls. CE markējums.

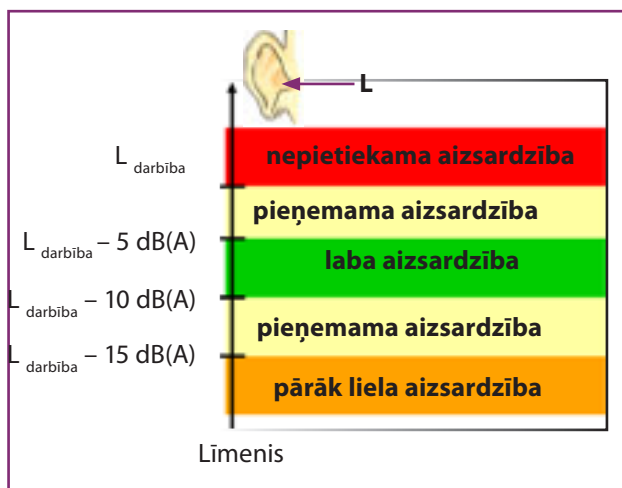
5.2. Dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēle atbilstīgi pavājinājumam



5.8. attēls. Konkrēts troksnis rada nepieciešamību pēc pareizā modeļa dzirdes aizsardzības līdzekļa.

Dzirdes aizsardzības līdzekļus var izvēlēties atbilstīgi to pavājinājuma raksturojumam, kas ir piemērots tā trokšņa līmenim un spektram, kas iedarbojas uz darba ņēmēju.

- Izvēlētajam dzirdes aizsardzības līdzeklim ir jāsamazina trokšņa līmenis pie lietotāja ausīm līdz līmenim, kas ir zemāks par atbilstīgo darbības līmeni, kā paredzēts valsts noteikumos.
- Vispiemērotākais dzirdes aizsardzības līdzeklis nodrošina tādu trokšņa līmeni pie lietotāja bungādiņas, kurš ir 5 līdz 10 dB mazāks par darbības līmeni. Faktiski ir kļūdaini uzskatīt, ka jo lielāks pavājinājums, jo labāks dzirdes aizsardzības līdzeklis.
- Darba ņēmējam nenodrošina dzirdes aizsardzības līdzekli ar nevajadzīgi liela pavājinājuma raksturojumu, kas samazina trokšņa līmeni vairāk nekā 15 dB zem darbības līmeņa.
- Pārmērīga aizsardzība var radīt saziņas problēmas un novērst brīdinājuma signālu dzirdēšanu. Darba ņēmējam var būt diskomforta un izolētības sajūta, un viņš tādēļ var izvēlēties nelietot dzirdes aizsardzības līdzekli.



5.9. attēls. Trokšņa līmenim zem dzirdes aizsardzības līdzekļa (pie bungādiņas) ir jābūt pieņemamam (EN 458).

Piemēri:

Ja darbības līmenis ir 85 dB(A):

- darba ņēmējs ir lab aizsargāts ar dzirdes aizsardzības līdzekli, kad trokšņa līmenis pie auss ir 75 dB(A) – 80 dB(A);
- pieņemami trokšņa līmeņi pie auss ir 80 dB(A) – 85 dB(A) un 75 dB(A) – 70 dB(A);
- darba ņēmējs ir pārmērīgi aizsargāts, kad trokšņa līmenis pie auss ir mazāks par 70 dB(A).

A svērtā skaņas spiediena līmeņa novērtēšanai zem dzirdes aizsardzības līdzekļa ir četras metodes: oktāvas joslas metode, HML metode, HML pārbaudes metode un SNR metode.

- Oktāvas joslas metode ir balstīta uz dzirdes aizsardzības līdzekļa skaņas pavājinājuma datiem un darba oktāvas joslas skaņas spiediena līmeņiem darba vietas troksnim.
- HML metode ir balstīta uz augstfrekvences (H), vidējās frekvences (M) un zemfrekvences (L) pavājinājuma vērtībām dzirdes aizsardzības līdzekļiem, kā arī A svērtā skaņas spiediena līmeni un C svērtā skaņas spiediena līmeni darba vietas troksnim.
- HML pārbaudes metode ir subjektīva izvēle starp abām trokšņa grupām, pamatojoties uz trokšņa avota piemēriem
- SNR metode ir balstīta uz dzirdes aizsardzības līdzekļa vienreizēju vērtējumu (SNR), kā arī A svērtā skaņas spiediena līmeni un C svērtā skaņas spiediena līmeni darba vietas troksnim.



Eiropas standarts EN 458:2004 un EN ISO 4869-2:1995 sniedz papildu detalizētu informāciju par trokšņa līmeņa novērtēšanas metodēm zem dzirdes aizsardzības līdzekļiem.

5.3. Dzirdes aizsardzības līdzekļu pavājinājums „reālajā vidē”

Dzirdes aizsardzības līdzekļu pavājinājums reālās darba vidēs var būt mazāks nekā laboratorijā veiktajos testos sertifikācijas nolūkā un ražotāja publicētajā lietotāja informācijā. Tādēļ ne vienmēr ir iespējams tieši izmantot IAL ražotāja sniegto informāciju reālā pavājinājuma novērtēšanai, ņemot vērā trokšņa līmeni un frekvenču diapazonu, kuram tiks pakļauti darba ņēmēji, kuri lieto IAL.

Tas var būt saistīts ar:

- dzirdes aizsardzības līdzekļu sliktu pielāgotību garu matu dēļ (austiņas),
- nepareizu ievietošanu auss kanālā (ausu aizbāžņi),
- traucējošu līdzekļu vai citu individuālās aizsardzības līdzekļu lietošanu,
- produktu dabisko nodilumu ar laiku,
- akustisko apstākļu atšķirībām starp laboratorijas testa vietām un darba vietām.

Laboratorijā mērīts pavājinājums joprojām sniedz vērtīgu informāciju, lai izvēlētos vispiemērotāko dzirdes aizsardzības līdzekli.

- Laboratorijā mērīti pavājinājumi sniedz sākotnēju „gradāciju” individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu darbībai; tie sniedz arī informāciju par darbības izmaiņām attiecībā uz frekvenci.



Patlaban tiek pētīta „reālās vides” akustisko apstākļu ietekme uz dzirdes aizsardzības līdzekļu radīto pavājinājumu.

5.4. Dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēle atbilstīgi speciālām prasībām

Atkarībā no īpašiem apstākļiem ir darba vietas, kurās ir jālieto speciāla veida dzirdes aizsardzības līdzekļi.

- Darba vietas, kurās mainās trokšņaini un klusi periodi, piemēram, šautuvēs, karjeros u. c. Šeit darba ņēmējam nodrošina pietiekamu runas saprotamību un brīdinājuma signālu uztveršanu kluso periodu laikā. Šādi apstākļi nosaka no līmeņa atkarīgu dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēlēšanos, kuri nodrošina labu runas saprotamību un brīdinājuma signālu uztveršanu pēdējo minēto periodu laikā.
- Ja ir šaubas par darba ņēmēja spēju dzirdēt svarīgas trauksmes, brīdinājumus, avārijas sakarus u. c., ir jānodrošina alternatīvi saziņas līdzekļi, piemēram, mirgojošas brīdinājuma gaismas vai citas ierīces, piemēram, vibrējoši polsteri.



5.10. attēls. Darba ņēmējs lieto no līmeņa atkarīgas ausiņas šautuvē.

- Ausiņas, kas aprīkotas ar elektroniskām saziņas sistēmām, izvēlas darba vietām, kurās troksnis ir pastāvīgs un darba ņēmējiem ir jāsažinās ar citiem vai ir nepieciešami norādījumi, piemēram, nelielas lidmašīnas vai helikopteru pilotiem, televīzijas operatoriem u. c.



5.11. attēls. Darba vietā, kur ir nepieciešama saziņa, darba ņēmējs lieto ausiņas, kas ir aprīkotas ar elektroniskām saziņas sistēmām.

- Ja darba ņēmēji pakļauti zemei vai augstai temperatūrai (aptuveni -20°C vai $+50^{\circ}\text{C}$), piemēram, mežsaimniecības strādnieki, tad ir jāizvēlas šiem apstākļiem piemērotas ausiņas.



5.12. attēls. Ziemā mežsaimniecības strādnieks lieto zemei vai augstai temperatūrai paredzētas ausiņas.

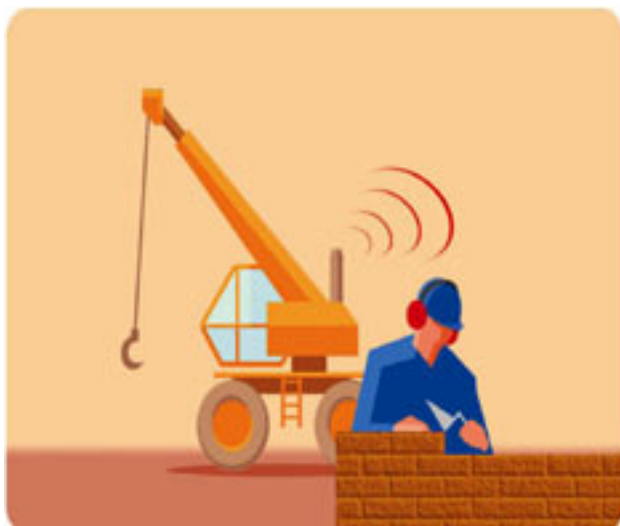
© B. Floret fotogrāfija, ar INRS atļauju – Francija.

- Strādājot mitrā vidē, zem darba ņēmēja ausiņu polsterējumiem var rasties neērta svīšana. Šajos apstākļos ir ieteicami ausu aizbāžņi vai ausiņas ar viegliem, absorbējošiem, higiēniskiem polsterējuma pārsegumiem. Ja lieto šādus higiēniskus pārsegus, lietotāja informācijas paketē norādītās trokšņa pavājinājuma vērtības ir jāattiecinā uz apvienotām ausiņām un higiēniskiem pārsegumiem.

5.5. Dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēle atbilstīgi individuālo aizsardzības līdzekļu (IAL) saderībai

Ir daudz darba vietu, kurās darba ņēmējiem papildus ausiņām ir jālieto citi individuālās aizsardzības līdzekļi.

- Piemēram, ausiņu un elpošanas aizsargierīču, brillu, aizsargbrillu un sejsegu lietošana var samazināt izolācijas efektivitāti starp ausiņas polsterējumiem un galvu, tādējādi samazinot trokšņa pavājinājumu. Šajos gadījumos parasti ir ieteicami ausu aizbāžņi.
- Ķiverēm piestiprinātas ausiņas parasti ir ieteicamas, kad aizsargķiveres un dzirdes aizsardzības līdzekļi ir jālieto vienlaicīgi. Tomēr, ņemot vērā šī apvienojuma neērto raksturu, darba ņēmēji ir jāpārlicina par tā nozīmi, lai aizsargātu viņu veselību un drošību.



5.13. attēls. Darba ņēmējs lieto pie ķiveres piestiprinātas ausiņas darba vietā, kur ir nepieciešama galvas aizsardzība.

5.6. Dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēle atbilstīgi lietotāja ērtībai un veselības traucējumiem

Komforts ir ļoti svarīgs faktors, izvēloties dzirdes aizsardzības līdzekļus.

- Dzirdes aizsardzības līdzeklis nedrīkst radīt neērtību, īpaši tad, ja darba ņēmējam tas jālieto visu darba dienu.
- Dažu veidu dzirdes aizsardzības līdzekļi nav piemēroti jebkuram individam. Ikviens ir atšķirīgs, un auss anatomija cilvēkiem ir ļoti atšķirīga.

Lietojot ausiņas, lietotāja komforts ir atkarīgs no:

- dzirdes aizsardzības līdzekļa svara,
- polsterējuma spiediena,
- galvas saites spēka, regulējamības,
- polsterējuma materiāla veida.

Lietojot ausu aizbāžņus, lietotāja ērtība ir atkarīga no:

- pielāgošanas un izņemšanas viegluma,
- vispārējās piemērotības ausu kanālā.



Dažreiz darba ņēmējs, kuram jālieto dzirdes aizsardzības līdzeklis, sūdzas par ausu sāpēm, ausu kanāla kairinājumu un izdalījumiem no ausu vai dzirdes zudumu. Šajos gadījumos darba ņēmējs pamatoti var nevēlēties lietot konkrētā veida dzirdes aizsardzības līdzekli. Vienmēr jāsaņem darba ņēmēja piekrišana pirms galīgā lēmuma pieņemšanas attiecībā uz dzirdes aizsardzības līdzekļa izvēli.

Piemēri:

Ja darba ņēmēja auss kanāls ir neparasts, šaurs vai sarežģītas formas, attiecīgajam darba ņēmējam nebūs piemēroti iepriekš veidoti ausu aizbāžņi ar atlokiem.

Darba ņēmējam tiek veikta auss kanāla ādas ārstēšana. Šajā gadījumā ir ieteicama ausiņu lietošana.

6. DZIRDES AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU EFEKTĪVA AIZSARDZĪBA ATBILSTĪGI LIETOŠANAS LAIKAM

Ja ir jālieto IAL, darba ņēmējiem ir jālieto dzirdes aizsardzības līdzekļi, lai nodrošinātu efektīvu dzirdes aizsardzību.

- Pat ļoti īss pārtraukums dzirdes aizsardzības līdzekļu lietošanā būtiski samazina efektīvo pavājinājumu un aizsardzību.
- Turpmākajā tabulā sniegta efektīvas aizsardzības piemērs dažādiem laika periodiem, kas pavadīti bez dzirdes aizsardzības līdzekļa 8 stundu darba dienas laikā.

Bez dzirdes aizsardzības līdzekļiem pavadītais laiks [minūtes]	Efektīva aizsardzība [dB]
0	30
5	20
24	13
48	10
96	7
144	5
192	4
240	3

5.14. attēls. Efektīva aizsardzība, noņemot dzirdes aizsardzības līdzekli trokšņainā vidē 8 stundu darba dienas laikā.

Piemēri:

Ja darba ņēmējs lieto dzirdes aizsardzības līdzekli visu 8 stundu dienu, viņš saņems 30 dB maksimālo aizsardzības līmeni. Tomēr 1 stundu ilgs pārtraukums bez dzirdes aizsardzības līdzekļa lietošanas rada to, maksimālais aizsardzības līmenis pazeminās līdz 9 dB.

7. INFORMĀCIJA DARBA DEVĒJAM UN DARBA ŅĒMĒJIEM

Ikvienu dzirdes aizsardzības līdzekli, kam ir CE marķējums, pārdod kopā ar ražotāja sniegto lietotāja informāciju.

- Pirms individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēlēšanās darba devējiem ir jāsavāc informācija un tehniskās specifikācijas, lai izdarītu vislabāko izvēli.
- Kad dzirdes aizsardzības līdzeklis ir nopirkts, ir jāizlasa ražotāja sniegtā informācija, kurā izklāstīta dzirdes aizsardzības līdzekļa darbība, lietošanas metode, apkope u. c.

Turpmākā informācija tiek norādīta vienmēr par jebkura veida dzirdes aizsardzības līdzekli:

- standarti, kuriem atbilst dzirdes aizsardzības līdzeklis,
- ražotāja nosaukums,
- dzirdes aizsardzības līdzekļa modeļa paredzētais mērķis,
- attiecīgā gadījumā informācija par to, vai konkrēto dzirdes aizsardzības līdzekli var lietot zemā vai augstā temperatūrā,

- norādījumi par konkrētā modeļa dzirdes aizsardzības līdzekļa pienācīgu pielāgošanu un lietošanu,
- dzirdes aizsardzības līdzekļa izmērs,
- ieteicamie uzglabāšanas apstākļi,
- skaņas pavājinājuma vērtības – nepieciešamas, lai izvēlētos dzirdes aizsardzības līdzekli, kas ir piemērots konkrētajam troksnim,
- adrese, kur var saņemt papildu informāciju, kas attiecas uz darba ņēmēju.

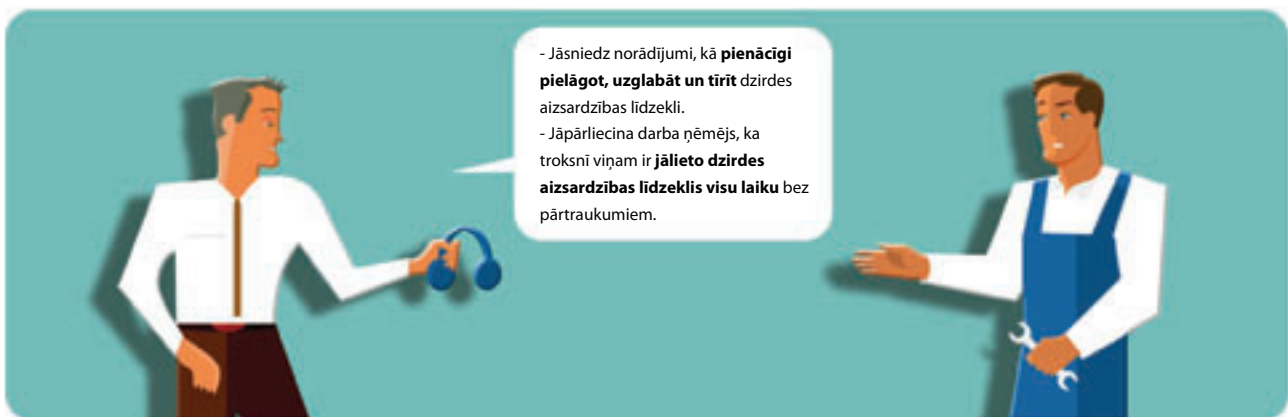


Aizsargķiverēm piestiprinātu austiņu gadījumā visa dotā informācija attiecas tikai uz attiecīgo īpašo apvienojumu.

Ir aprakstītas austiņu un vairākreizējas lietošanas ausu aizbāžņu tīrīšanas un dezinficēšanas metodes.

Vienreizējas lietošanas ausu aizbāžņu gadījumā ir ļoti svarīgi atcerēties, ka skaņas pavājinājuma vērtības ir spēkā tikai pirmajam/vienīgajam lietojumam. To pašu vienreizējas lietošanas ausu aizbāžņu atkārtota lietošana būtiski samazinās to pavājinājumu.

Attiecībā uz dzirdes aizsardzības līdzekļiem, kas ir aprīkoti ar elektroniskām sistēmām sniegta papildu informācija par elektroniskās sistēmas drošību, ekspluatāciju un darbību, kā arī bateriju apkopi.



- Jāsniedz norādījumi, kā **pienācīgi pielāgot, uzglabāt un tīrīt** dzirdes aizsardzības līdzekli.
- Jāpārliecina darba ņēmējs, ka troksni viņam ir **jālieto dzirdes aizsardzības līdzeklis visu laiku** bez pārtraukumiem.

5.15. attēls. Kas darba devējam ir jāsaņem darba ņēmējam?

8. ĪPAŠI GADĪJUMI

Attiecībā uz gadījumiem vai īpašu darbu, sakarā ar ko darba ņēmējiem ne tikai ir jālieto dzirdes aizsardzības līdzekļi trokšņa līmeņa dēļ darba vietā, bet arī ir jāuzskata to par savu darba funkciju, atsevišķiem darba ņēmējiem ir jāspēj arī saņemt atbilstīgu informāciju vai norādījumus, lietojot šos IAL, lai veiktu savu darbu, piemēram, operatoriem uzņemšanas laukumos, strādniekiem lidostu zonā u. c.

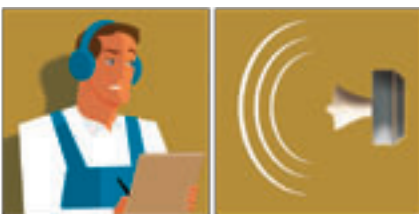
Ausu aizbāžņi mūziķiem



Mūziķiem jāizvēlas speciāli ausu aizbāžņi, kas nodrošina visu frekvenču vienādu pavājinājumu. Tas ļauj dzirdēt mūziku ar dabiskas skaņas raksturojumu. Šie pēc pasūtījuma pielāgotie ausu aizbāžņi no silikona ir aprīkoti ar apmaināmu diafragmas filtru, kas ir pieejams 9, 15 vai 25 dB(A) pavājinājuma līmeņiem. Lielākai daļai mūziķu, kuri spēlē ar ausu aizbāžņiem, pat ar šīm speciālajām ierīcēm, ir vajadzīgs laiks, lai iepazītos ar izmainītu instrumenta uztveršanu (sk. 8. nodaļu).



5.16. attēls. Mūziķu ausu aizbāžņi ar apmaināmiem filtriem.
© Ar Infield Safety GmbH, Vācija, atļauju.



6. NODAĻA: Klusu darba iekārtu iegāde

1. DARBA VESELĪBAS UN DROŠĪBAS DIREKTĪVU PRASĪBAS KLUSU DARBA IEKĀRTU IEGĀDEI	96
2. MAŠĪNU DIREKTĪVA 98/37/EK UN ĀRPUSTELPU DIREKTĪVA 2000/14/EK.....	97
2.1. Mašīnu Direktīva 98/37/EK (pēc 2009. gada 29. decembra aizstāta ar Direktīvu 2006/42/EK)	97
2.2. Ārpustelpu Direktīva 2000/14/EK (kurā grozījumi izdarīti ar Direktīvu 2005/88/EK)	98
2.3. Saistība starp darba veselības un drošības direktīvām un Mašīnu direktīvu, un Ārpustelpu direktīvu	98
3. STANDARTI ATTIECĪBĀ UZ TROKSNI	103
4. KĀ SAMAZINĀT TROKŠŅA EMISIJU NO DARBA IEKĀRTĀM	103
4.1. Kā pieprasīt informāciju par trokšņa emisiju	103
4.2. Informācija par trokšņa emisiju	104
5. KĀ IZVĒLĒTIES KLUSAS DARBA IEKĀRTAS	104
5.1. Juridiskās saistības.....	104
5.2. Atšķirības starp ražotāju uzrādītajām vērtībām un reālajām vērtībām darba vietā.....	105
5.3. Kāpēc salīdzināt dažādu mašīnu trokšņa emisiju.....	105
5.4. Kad salīdzināt dažādu mašīnu trokšņa emisiju	105
5.5. Kā salīdzināt dažādu mašīnu trokšņa emisiju	106
6. PIELIKUMS	107

1. DARBA VESELĪBAS UN DROŠĪBAS DIREKTĪVU PRASĪBAS KLUSU DARBA IEKĀRTU IEGĀDEI

Lai izvairītos no trokšņa izraisīto risku iedarbības uz darba ņēmējiem darba vietā vai līdz minimumam tos samazinātu, darba devējam ir jāzina un jāievēro šādas darba veselības un drošības direktīvas, tai skaitā it sevišķi izrietošās prasības par klusu darba iekārtu iegādi.

Pamatdirektīva 89/391/EEK³²



Pamatdirektīvas 89/391/EEK 6. pantā paredzēts, ka:

1. Līdz ar citiem pienākumiem darba devējs veic vajadzīgos darba ņēmēju drošības un veselības aizsardzības pasākumus, tostarp novērš arodrisku, sagādā informāciju un rīko apmācības, kā arī nodrošina vajadzīgo organizāciju un līdzekļus. Darba devējs ātri reaģē uz vajadzību koriģēt šos pasākumus, rēķinoties ar mainīgiem apstākļiem un mērķi uzlabot situāciju.
2. Darba devējs īsteno pasākumus, kas minēti 1. punkta pirmajā daļā, pamatojoties uz šādiem galvenajiem profilakses principiem:
 - izvairīties no riska;
 - novērtēt nenovēršamu risku;
 - vērsties pret riska cēloni.

„Trokšņa” Direktīva 2003/10/EK³³

„Trokšņa” Direktīvas 2003/10/EK 5. pantā paredzēti noteikumi, lai izvairītos no trokšņa iedarbības un samazinātu to:

1. Ņemot vērā tehnikas attīstību un iespējamību veikt pasākumus, lai kontrolētu darba vides risku tā rašanās avotā, riskus, kas rodas no darba vides trokšņa iedarbības, novērš to rašanās avotā vai samazina līdz minimumam.

Šādu darba vides risku samazināšana balstās uz vispārējiem preventīvas darbības principiem, kas norādīti Direktīvas 89/391/EEK 6. panta 2. punktā, un jo īpaši ņem vērā:

- (b) atbilstīga darba aprīkojuma izvēli, ņemot vērā veicamo darbu, emitējot pēc iespējas mazāku darba vides troksni, to skaitā iespēju, ka uz darba ņēmēju darba aprīkojumu attiecas Kopienas noteikumi ar mērķi vai ietekmi uz trokšņa iedarbības samazināšanu;
- (d) atbilstīgu darba ņēmēju informēšanu un apmācību, dodot norādījumus, kā pareizi lietot darba aprīkojumu, lai līdz minimumam samazinātu viņu pakļaušanu darba vides troksnim;

Direktīva 89/655/EEK³⁴ „Darba iekārtu izmantošana”

Visbeidzot **Direktīvas 89/655/EEK** par drošības un veselības aizsardzības minimālajām prasībām, darba ņēmējiem lietojot darba aprīkojumu darbā, 4. pantā paredzēti noteikumi:

„Darba devējs veic pasākumus, lai nodrošinātu, ka uzņēmumā un/vai iestādē darba ņēmējiem pieejamais darba aprīkojums ir piemērots darba veikšanai vai pareizi pielāgots šim darbam, un darba ņēmēji to var lietot, neapdraudot savu drošību un veselību.

Izvēloties darba aprīkojumu, ko iesaka lietot, darba devējs ņem vērā īpašos darba apstākļus un raksturu, kā arī uzņēmumā un/vai iestādē un jo īpaši attiecīgajā darba vietā pastāvošo risku darba ņēmēju drošībai un veselībai un/vai citus riska faktorus, kas rodas, lietojot attiecīgo darba aprīkojumu.”

32. Padomes 1989. gada 12. jūnija Direktīva 89/391/EEK par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā, OV L 183, 29.6.1989., 1. lpp.

33. Eiropas Parlamenta un Padomes 2003. gada 6. februāra Direktīva 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis), OV L 42, 15.2.2003., 38. lpp.

34. Padomes 1989. gada 30. novembra Direktīva 89/655/EEK par drošības un veselības aizsardzības minimālajām prasībām, darba ņēmējiem lietojot darba aprīkojumu darbā, OV L 393, 31.12.1989., 13. lpp.

2. MAŠĪNU DIREKTĪVA 98/37/EK UN ĀRPUSTELPU DIREKTĪVA 2000/14/EK

Lai nodrošinātu atbilstību darba veselības un drošības direktīvās paredzētajiem noteikumiem, kas pieprasa izvairīties no trokšņa iedarbības uz darba ņēmējiem un samazināt to rašanās avotā, darba devējam, kurš iegādājas darba iekārtas, būtu jāsaņem informācija no ražotājiem un/vai pilnvarotiem pārstāvjiem ES (izplatītājiem, importētājiem utt.) par prasībām attiecībā uz troksni, kas noteiktas:

- **„Mašīnu” Direktīvā 98/37/EK³⁵** par dalībvalstu normatīvo un administratīvo aktu tuvināšanu attiecībā uz mašīnām. Šo direktīvu aizstās ar Direktīvu 2006/42/EK³⁶, kas stāsies spēkā 2009. gada 29. decembrī,

un attiecībā uz mašīnām, kuras galvenokārt izmanto ārpus telpām:

- **„Ārpustelpu” Direktīvā 2000/14/EK³⁷** par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz trokšņa emisiju vidē no iekārtām, kas paredzētas izmantošanai ārpus telpām, kurā grozījumi izdarīti ar Direktīvu 2005/88/EK³⁸.

Abās direktīvās pieprasīts, lai mašīnu ražotāji un/vai pilnvarotie pārstāvji ES (izplatītāji, importētāji utt.), iepazīstinot ar piedāvātajām iekārtām, sniegtu informāciju par to radītā trokšņa emisiju. Tā palīdzēs novērtēt troksni darba vietā un izvēlēties jaunas darba iekārtas ar zemāku trokšņa emisijas līmeni.

2.1. Mašīnu Direktīva 98/37/EK (pēc 2009. gada 29. decembra aizstāta ar Direktīvu 2006/42/EK)

„Mašīnu” Direktīvā 98/37/EK un sekojošajā Direktīvā 2006/42/EK attiecībā uz troksni ir divas pamatprasības, kas jāievēro ražotājiem un/vai pilnvarotiem pārstāvjiem ES (izplatītājiem, importētājiem utt.).

Pirmkārt, tiek piemērotas prasības par trokšņa mazināšanu:

*„Mašīnas jāprojektē un jākonstruē tā, lai, ņemot vērā tehnikas attīstību un trokšņa mazināšanas līdzekļu pieejamību, līdz minimumam, īpaši trokšņa rašanās vietā, samazinātu apdraudējumus, ko rada gaisa vadīts troksnis”.
(Sk. I pielikuma 1.5.8. iedaļu „Troksnis”).*

Jaunajā „mašīnu” Direktīvā 2006/42/EK ir iekļauts šāds papildinājums:

*„Trokšņa emisijas līmeni var novērtēt, atsaucoties uz salīdzināmiem emisijas datiem par līdzīgām mašīnām”.
(Sk. I pielikuma 1.5.8. iedaļu „Troksnis”).*

Otrkārt, lai ļautu izvēlēties klusākas mašīnas, padarot mašīnu tirgu pārredzamāku, informācija par trokšņa emisiju sniedzama instrukcijās un mašīnas tehniskajā dokumentācijā.

Turklāt Direktīvā 2006/42/EK noteikts, ka:

*„Tirdzniecības literatūra, kurā aprakstīta mašīna, nedrīkst būt pretrunā ar instrukcijām attiecībā uz veselības aizsardzības un drošības aspektiem. Tirdzniecības literatūrā, kurā aprakstīti mašīnas efektivitātes rādītāji, jābūt tai pašai informācijai par emisijām, kāda minēta instrukcijās”.
(Sk. I pielikuma 1.7.4.3. iedaļu „Tirdzniecības literatūra”).*

Ražotājam un/vai tā pilnvarotajam pārstāvim ES, lai apliecinātu, ka mašīnas un drošības sastāvdaļas atbilst Mašīnu direktīvai, par visām mašīnām ir jāizpilda ES deklarācija un jāmarķē mašīna ar CE marķējumu (sk. Direktīvas 98/37/EK 8. pantu).

Par specifiskām mašīnām ražotājam un/vai tā pilnvarotajam pārstāvim ES ir jāizsniedz darba devējam (lietotājam) atbilstības deklarācija, un uz mašīnas ir jābūt CE marķējumam. Taču darba devējam (lietotājam) būtu jāzina, ka CE marķējums nav kvalitātes zīme.

35. Eiropas Parlamenta un Padomes 1998. gada 22. jūnija Direktīva 98/37/EK par dalībvalstu normatīvo un administratīvo aktu tuvināšanu attiecībā uz mašīnām, OV L 207, 23.7.1998., 1. lpp.

36. Eiropas Parlamenta un Padomes 2006. gada 17. maija Direktīva 2006/42/EK par mašīnām, un ar kuru groza Direktīvu 95/16/EK, OV L 157, 9.6.2006., 24. lpp.

37. Eiropas Parlamenta un Padomes 2000. gada 8. maija Direktīva 2000/14/EK par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz trokšņa emisiju vidē no iekārtām, kas paredzētas izmantošanai ārpus telpām, OV L 162, 3.7.2000., 1. lpp.

38. Eiropas Parlamenta un Padomes 2005. gada 14. decembra Direktīva 2005/88/EK, ar ko groza Direktīvu 2000/14/EK par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz trokšņa emisiju vidē no iekārtām, kas paredzētas izmantošanai ārpus telpām, OV L 344, 27.12.2005., 44. lpp.



Attiecībā uz Direktīvu 98/37/EK un pēc 2009. gada 29. decembra uz Direktīvu 2006/42/EK, ar kuru groza Direktīvu 95/16/EK, I pielikuma 1.5.8. iedaļā „Veselības aizsardzības un drošības būtiskās prasības, kas attiecas uz mašīnu projektiem un uzbūvi” ražotājiem un/vai to pilnvarotajam pārstāvim ES uzlikts pienākums nodrošināt, ka:

„Mašīnas jāprojektē un jākonstruē tā, lai, ņemot vērā tehnikas attīstību un trokšņa mazināšanas līdzekļu pieejamību, līdz minimumam, īpaši trokšņa rašanās vietā, samazinātu apdraudējumus, ko rada gaisa vadīts troksnis”.

Jaunajā Direktīvā 2006/42/EK šai iedaļai pievienots šāds teikums:

„Trokšņa emisijas līmeni var novērtēt, atsaucoties uz salīdzināmiem emisijas datiem par līdzīgām mašīnām”.

Ņemot vērā Direktīvas 89/391/EEK 6. panta 2. punkta c) apakšpunktu par „vērsties pret riska cēloni” un ņemot vērā Direktīvas 98/37/EK I pielikuma 1.7.4. iedaļu, ražotājiem un/vai to pilnvarotajam pārstāvim ES ir jāizsniedz darba devējam (lietotājam) „instrukcijas” (izvilkums no Direktīvas 98/37/EK I pielikuma 1.7.4. iedaļas „Instrukcijas”):

2.2. Ārpustelpu Direktīva 2000/14/EK (kurā grozījumi izdarīti ar Direktīvu 2005/88/EK)

Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/14/EK, kurā grozījumi izdarīti ar Direktīvu 2005/88/EK, nosaka ierobežojumus un marķēšanas prasības attiecībā uz trokšņa emisiju daudzām mašīnām, kuras paredzētas izmantošanai ārpus telpām. Šī direktīva attiecas tikai uz iekārtām, kas laistas tirgū vai nodotas ekspluatācijā kā viena vienība, kura piemērota paredzētajai izmantošanai (sk. Direktīvas 2000/14/EK 12. un 13. pantu un Direktīvas 2005/88/EK 12. pantu).

Šīs direktīvas mērķis ir uzlabot trokšņa emisijas kontroli iekārtām, ko izmanto ārpus telpām, piemēram, kompresoriem, kraušanas ekskavatoriem, dažādu veidu zāģiem, maisītājiem un dārzkopības instrumentiem, piemēram, zāles pļāvējiem utt. (kas uzskaitīti direktīvas 12. un 13. pantā un definēti I pielikumā).

Šīs direktīvas darbības jomā neiekļauj (sk. 2. pantu):

- bezmotora palīgierīces, kas laistas tirgū vai nodotas ekspluatācijā atsevišķi, izņemot tās, kas ir paredzētas rokā turamiem betona drupinātājiem un cērtēm, kā arī hidrauliskajiem āmuriem;
- visas iekārtas, kas paredzētas personu vai preču pārvadāšanai pa autoceļiem, dzelzceļu, gaisu vai ūdensceļiem;
- iekārtas, kas speciāli projektētas un izgatavotas militārām un policijas vajadzībām, kā arī avāriju dienestiem.

Atbilstīgi direktīvai marķējums ir obligāts visām uzskaitītajām iekārtu daļām. Tajā ietilpst:

- CE marķējums, kas redzami, izlasāmi un neizdzēšami ir piestiprināts katrai iekārtas daļai;
- skaļas līmeņa L_{wa} rādītājs dB(A) attiecībā pret 1 pW.

Lai novērtētu direktīvas ietekmi, ir izveidota trokšņa emisijas datu savākšanas procedūra. Šī informācija kalpos par pamatu ekonomisku stimulu radīšanai un ekomarķējuma piešķiršanai.

Ārpustelpu iekārtu trokšņa emisija:

http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/index.htm

Saite uz ES Komisijas datubāzi par trokšņa emisijas rādītājiem mašīnām, uz kurām attiecas Ārpustelpu Direktīva 2000/14/EK:

http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/citizen/app/

2.3. Saistība starp darba veselības un drošības direktīvām un Mašīnu direktīvu, un Ārpustelpu direktīvu

Diagramma, kas attēlota 6.1. tabulā, parādīta savstarpējā saistība starp direktīvu „Darba ņēmēju veselība un drošība” un direktīvām par „Mašīnu drošību” un „Ārpus telpām izmantoto mašīnu troksni”.

Direktīvas 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis) 3. pantā ieviestas „ekspozīcijas robežvērtības” un „ekspozīcijas darbības vērtības” gan vidējiem A-novērtējuma ekspozīcijas līmeņiem normālā 8 stundu darba dienā, gan maksimālajam C-novērtējuma skaņas spiediena līmenim.



Izvilums no Direktīvas 98/37/EK I pielikuma 1.7.4. iedaļas „Instrukcijas”:

(a) Visām mašīnām jābūt līdzī instrukcijām, kurās iekļauj vismaz šādu informāciju:

- to pašu informāciju, kas ir mašīnas marķējumā, izņemot sērijas numuru (skatīt 1.7.3. iedaļu), kā arī atbilstīgu papildinformāciju, kas atvieglo apkopi,
- norādījumus par drošu nodošanu ekspluatācijā, lietošanu, apiešanos, montāžu, demontāžu, apkopi, norādījumus par apmācību utt.

(d) Nekāda literatūra, kas apraksta mašīnas, nedrīkst būt pretrunā ar instrukcijām drošības jautājumos. Mašīnas tehniskajā dokumentācijā jābūt informācijai par f) apakšpunktā minētajiem gaisa vadītajiem trokšņiem un - attiecībā uz portatīvām rokas mašīnām un/vai ar roku vadāmām mašīnām - informācijai par vibrāciju, kā noteikts 2.2. iedaļā (veselības aizsardzības un drošības būtiskās prasības, kas attiecas uz konkrētu kategoriju mašīnām).

(e) Ja vajadzīgs, instrukcijās jābūt izklāstītām prasībām, kas attiecas uz trokšņa vai vibrācijas mazināšanu uzstādīšanas un montāžas gaitā, piemēram, trokšņu slāpētāju lietošanu, pamatbloka tipu un masu u.tml.

(f) Instrukcijās jābūt šādai informācijai par mašīnas radītiem gaisa vadītajiem trokšņiem, un šī informācija var balstīties uz faktisko vērtību vai uz vērtību, kas iegūta mērījumos ar tādu pašu mašīnu:

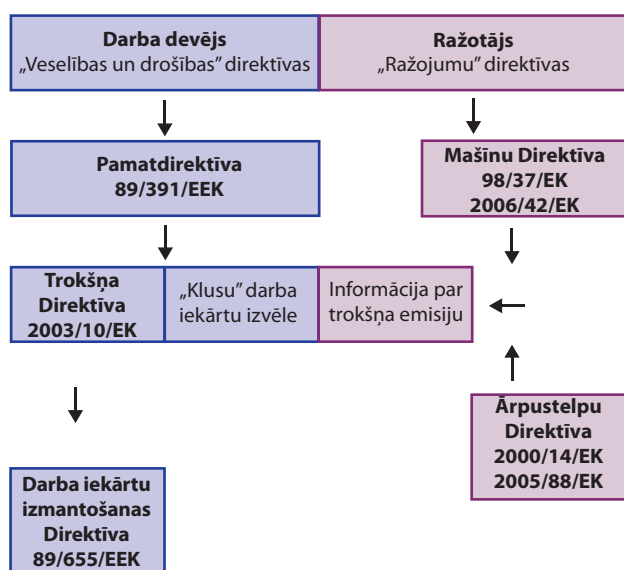
- vidējais A-novērtējuma skaņas spiediena līmenis darba vietās, ja tas pārsniedz 70 dB(A); ja tā līmenis nepārsniedz 70 dB(A), šis fakts jānorāda,
- maksimālā C-novērtējuma skaņas spiediena vērtība darba vietās, ja tā pārsniedz 63 Pa (130 dB attiecībā pret 20 μ Pa),
- mašīnas radītās skaņas stipruma līmenis darba vietās, ja vidējais A-novērtējuma skaņas spiediena līmenis pārsniedz 85 dB(A).

Ja mašīna ir īpaši liela, skaņas intensitātes vietā drīkst norādīt attiecīgo pastāvīgo skaņas spiediena līmeni noteiktās vietās visapkārt mašīnai.

Ja nelieto saskaņotos standartus, skaņas līmenis jāmēra ar mašīnai vispiemērotāko metodi.

Ražotājam jānorāda mašīnas lietošanas nosacījumi mērīšanas laikā un mērīšanas metodes.

Ja darba vietas nav noteiktas vai tās nevar noteikt, skaņas spiediena līmenis jāmēra viena metra attālumā no mašīnas virsmas un 1,60 metru augstumā no pieejas platformas grīdas. Jānorāda maksimālā skaņas spiediena vieta un skaitliskā vērtība.



6.1. tabula. Saistība starp darba veselības un drošības direktīvām un Mašīnu direktīvu, un Ārpustelpu direktīvu.

Nosakot darba ņēmēja pakļaušanas līmeni troksnim, ņem vērā visus trokšņus darba vietā, tai skaitā troksni, ko rada mašīnas. Tas ir, lai līdz minimumam samazinātu pakļaušanu troksnim, ievērojot „ekspozīcijas robežvērtības” un „ekspozīcijas darbības vērtības”. Tāpēc ir svarīga atbilstīgu darba iekārtu izvēle saskaņā ar „risku novērtējumu”. Ekspozīcijas darbības vērtības noved pie konkrētām darbībām, piemēram, prasības informēt darba ņēmējus par iespējamajiem riskiem, dzirdes aizsardzības līdzekļu nodrošināšana un valkāšana, darba ņēmēju dzirdes pārbaude un trokšņa mazināšanas programmas izstrāde, ietverot prasību izmantot atbilstošu informāciju, lai izvēlētos klusas mašīnas.

1.7.4. Instrukcijas

- a) Visām mašīnām jābūt līdzīgas instrukcijām, kurās iekļauj vismaz šādu informāciju:
- to pašu informācija, kas ir mašīnas marķējumi, izņemot sērijas numuru (skatīt 1.7.3. iedaļā), kā arī atbilstīgu papildinformācija, kas attiecas apkopi, piemēram, importētāja, remontdarbnieku adreses u.tml.,
 - informācija par mašīnas iespējamo lietošanu saskaņā ar 1.1.2. iedaļas c) apakšpunktu,
 - informācija par darbu vietām, kurās varētu būt operatori,
 - norādījumus par:
 - drošu nodošanu ekspluatācijā,
 - drošu lietošanu,
 - drošu apstāšanos, ieviešot norādīto mašīnas un tās atsevišķu daļu masu, ja tās regulāri jātransportē atsevišķi,
 - drošu montāžu un demontāžu,
 - drošu regulēšanu,
 - drošu apkopi (apkalpošanu un labošanu),
 - ja vajadzīgs, norādījumus par apmācību,
 - ja vajadzīgs, mašīnai pievienojamo instrumentu galvenos parametrus.

Ja vajadzīgs, instrukcijās jānorāda, kā mašīnu nevajadzētu lietot.

- b) Instrukcijas jāsniedz rakstveidā vai viņā Kopienā reģistrētiem pilnvarotajiem pārstāvjiem vienā no Kopienas valodām. Nododot mašīnas ekspluatācijā, visām mašīnām jāpievieno instrukcija tulkojumā tās valsts valodā vai valodās, kurās šīs mašīnas paredzēts lietot, un instrukcijas oriģinālvaiodā. Tulkošana jāveic rakstveidā vai viņā Kopienā reģistrētiem pilnvarotajiem pārstāvjiem, vai personai, kura mašīnu iesniedz attiecīgās valodas apgādā. Atkāpjoties no šīs prasības, apkopes instrukcijas, kas paredzētas rakstveidā vai viņā Kopienā reģistrētiem pilnvarotajiem pārstāvjiem nodarbināti specializēti personāla lietošanai, drīkst sastādīt tikai vienā no Kopienas valodām, kuru saprot šīs personas.

- c) Instrukcijās jāiekļauj zīmējumi un diagrammas, kā arī visi noderīgie norādījumi, jo īpaši attiecībā uz drošību, kas nepieciešami nodošanai ekspluatācijā, apkopei, apkārti, parvēršanas darbības pabeigšanai, ja vajadzīgs, mašīnas labošanai.

- d) Nekāda literatūra, kas apraksta mašīnas, nedrīkst būt pieejama ar instrukcijām drošības jautājumos. Mašīnas tehniskā dokumentācijā jābūt informācijai par š) apakšpunktā minētiem gaisa vadītājiem trokšņiem un – attiecībā uz portatīviem rokas mašīnām un/vai ar roku vadāmām mašīnām – informācijai par vibrāciju, kā noteikts 2.2. iedaļā.

- e) Ja vajadzīgs, instrukcijās jābūt iekļautiem prasībām, kas attiecas uz trokšņa vai vibrācijas mazināšanu uzstādīšanas un montāžas laikā, piemēram, trokšņa slāpētāju lietošanu, pamatbloka tipu un masu u.tml.

f) Instrukcijas jābūt šādai informācijai par mašīnas radītiem gaisa vadītajiem trokšņiem, un šī informācija var balstīties uz faktisko vērtību vai uz vērtību, kas iegūta mērījumos ar tādu pašu mašīnu:

- vidējais A-novērtējuma skaņas spiediena līmenis darba vietās, ja tas pārsniedz 70 dB(A); ja tā līmenis nepārsniedz 70 dB(A), šis fakts jānorāda,
- maksimāli C-novērtējuma skaņas spiediena vērtība darba vietās, ja tā pārsniedz 63 Pa (190 dB attiecībā pret 20 µPa),
- mašīnas radītās skaņas stipruma līmenis darba vietās, ja vidējais A-novērtējuma skaņas spiediena līmenis pārsniedz 85 dB(A).

Ja mašīna ir īpaši liela, skaņas intensitātes vietā drīkst norādīt attiecīgo pastāvīgo skaņas spiediena līmeni noteiktās vietās visapkārt mašīnai.

Ja nelieto saņemtus standartus, skaņas līmenis jāmēra ar mašīnai vispiemērotāko metodi.

Rakstojām jānorāda mašīnas lietošanas nosacījumi mērīšanas laikā un mērīšanas metodes.

Ja darba vietas nav noteiktas vai tās nevar noteikt, skaņas spiediena līmenis jāmēra 1 metra attālumā no mašīnas virsmas un 1,60 metru augstumā no pieejas platformas grīdas, jānorāda maksimāli skaņas spiediena vieta un skaitliskā vērtība.

g) Ja rakstojis mašīnu paredz lietošanai sprādzienbīstamā atmosfērā, instrukcijas jābūt visai vajadzīgai informācijai.

h) Ja mašīna paredzta lietošanai arī neprofesionāliem operatoriem, lietošanas instrukciju šķemāļam jābūt strukturētai šādi, ievērojot tāda operatora iespējamo vispārīgo izglītības līmeni un uztveres īpatnības, vienlaikus respektējot pārējās iepriekš minētās būvniecības prasības.

3. STANDARTI ATTIECĪBĀ UZ TROKŠNI

Nozīmīgākais lēmums, ko 1985. gadā pieņēma Eiropas Ekonomikas Kopiena (EEK), pašreizējā Eiropas Savienība (ES), bija par tehnisku šķēršļu likvidēšanu tirdzniecībai. To panāca, pieņemot vairākas direktīvas par „dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu”.

Šajās „jaunās pieejas” direktīvās noteikta tiesību aktu saskaņošana konkrētās nozarēs, kurās bija tirdzniecības šķēršļi atšķirīgu valsts līmeņa noteikumu dēļ. Viens piemērs tam bija mašīnu radītā riska novērtēšana. Pamatprincips ir, ka direktīvas ir rakstītas kā vienkāršu tiesisku prasību virknes (pamatprasības par veselību un drošību) un paredz standartus, kā sasniegt šos mērķus.

Lai gan to izmantošana paliek brīvprātīga, saskaņota standarta izmantošana ir viens veids, kā apstiprināt atbilstību attiecīgajai jaunās pieejas direktīvai.

Trīs veidu standarti

Mašīnu direktīvas pamatā ir trīs veidu standarti:

- **A veida standarti** attiecas uz drošības pamatjautājumiem;
- **B veida standarti** attiecas uz horizontāliem jautājumiem (piemēram, trokšņa emisijas mērīšanu vispār), un tos piemēro daudzām un dažādām mašīnām, un
- **C veida standarti**, ko sauc arī par mašīnu drošības standartiem, skar specifisku mašīnu veidu drošības aspektus (tai skaitā riskus sakarā ar trokšņa emisiju).

Attiecībā uz mašīnu troksni B veida standarti apraksta pamatmērījumus, nesniedzot nekādu informāciju par attiecīgo mašīnu specifiskiem ekspluatācijas, montāžas un uzstādīšanas nosacījumiem. Šo svarīgo informāciju kopā ar ieteikumiem, kurus B veida standartus būtu jāizmanto mērījumos, sniedz noteikumus par trokšņa testa veikšanu. Šādus noteikumus par trokšņa testa veikšanu CEN un CENELEC darba grupas ir sagatavojušas lielam skaitam dažādu mašīnu grupu.

Noteikumi par trokšņa testu ir vai nu atsevišķs standarts, vai normatīvs pielikums pie C veida standarta, kas ir mašīnu drošības standarts. Vairāk nekā 500 standartu jau ir publicēti (**EN** vai **ISO**, vai **EN-ISO**), citus vēl sagatavo (**prEN**). Tie attiecas uz plašu mašīnu grupu klāstu, piemēram, sūkņiem (EN 12639:2000); drukāšanas, papīra ražošanas un papīra pārstrādāšanas mašīnām (EN 13023:2003); lauksaimniecības mašīnām (EN 1553:1999 kā pamatnoteikumi par trokšņa testu šai plašajai mašīnu grupai) utt.

Skaņas emisiju daudzuma mērīšanas, deklarēšanas un pārbaudes procedūras ir definētas šādos pamatstandartos (B veida standartos):

- **EN ISO 3740** sērijas un **EN ISO 9614-1-3** paredz metodes mašīnu skaņas stipruma līmeņa noteikšanai gan īpašās akustikas testa telpās, gan uz vietas (t.i., darba vietās),
- **EN ISO 11200 – 11205** paredz metodes emitētās skaņas spiediena līmeņa noteikšanai darba vietā dažādos vides apstākļos.
- **EN ISO 4871** attiecas gan uz trokšņa emisijas deklarēšanu, gan pārbaudi.

Ja visi konkrētas mašīnu grupas ražotāji izmanto vienu trokšņa emisijas mērīšanas metodi (noteikumu par trokšņa testu attiecībā uz atbilstīgo grupu), mašīnas pircējiem tiek dota iespēja salīdzināt trokšņa emisijas vērtības vienas un tās pašas grupas mašīnām. Turklāt tiek uzrādītas potenciālās vērtības un, visbeidzot, dota iespēja izvēlēties salīdzinoši klusas mašīnas.

4. KĀ SAMAZINĀT TROKŠŅA EMISIJU NO DARBA IEKĀRTĀM

4.1. Kā pieprasīt informāciju par trokšņa emisiju

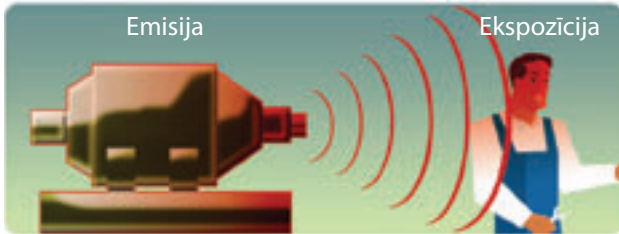
Lai samazinātu troksni darba vietā, mašīnu pircējiem būtu jāpieprasa informācija par trokšņa emisijas vērtībām no dažādiem mašīnu ražotājiem un jāsalīdzina šīs vērtības, lai izvēlētos klusākās mašīnas, ko piedāvā dažādi piegādātāji.

Lai garantētu, ka pieprasītās trokšņa emisijas vērtības ir salīdzināmas, mašīnu pircējam ieteicams lūgt ražotājam uzrādīt trokšņa emisijas deklarāciju, kas balstīta uz Eiropas standartiem. Šāda trokšņa emisijas deklarācija sniedz drošu tehnisko informāciju par trokšņa emisijas vērtībām, jo to noteikšana ir balstīta uz Eiropas standartiem, kas attiecas uz mašīnām. Tādējādi mērīšanas metode, ekspluatācijas un montēšanas nosacījumi, kā arī deklarācija un verificēšanas procedūra ir skaidri definēta lielam skaitam ļoti dažādu mašīnu. Tas ir it īpaši svarīgi lielām un/vai specifiskām mašīnām [sk. Direktīvas 98/37/EK I pielikuma 1.7.4. iedaļas f) apakšpunktu]:

„Ja mašīna ir īpaši liela, skaņas intensitātes vietā drīkst norādīt attiecīgo pastāvīgo skaņas spiediena līmeni noteiktās vietās visapkārt mašīnai.”

Sk. šādu tīmekļa vietni:

<http://www.cenorm.be/cenorm/aboutus/information/otherpublications/catalogueetc.asp> lai atrastu katalogu, kurā piedāvāts to standartu saraksts, kas attiecas uz mašīnu Direktīvu 98/37/EK.



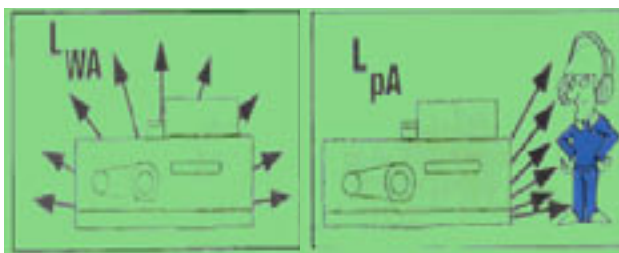
6.1. attēls. Zemāka mašīnas radītā trokšņa emisija noved pie darba ņēmēja mazākas pakļaušanas troksnim.

4.2. Informācija par trokšņa emisiju

Saskaņā ar mašīnu Direktīvas 98/37/EK (un pēc 2009. gada 29. decembra – saskaņā ar Direktīvu 2006/42/EK) prasībām mašīnu ražotājiem ir jāsniedz informācija par trokšņa emisijas vērtībām, kam jābūt skaidri atšķiramām no darba ņēmēju ekspozīcijas vērtībām.

Tādējādi mašīnu ražotājam un/vai pilnvarotajiem pārstāvjiem ES (izplatītājiem, importētājiem utt.) jānorāda:

- vidējais A-novērtējuma skaņas spiediena līmenis darba vietās, ja tas pārsniedz 70 dB(A); ja tā līmenis nepārsniedz 70 dB(A), šis fakts jānorāda;
- maksimālā C-novērtējuma skaņas spiediena vērtība darba vietās, ja tā pārsniedz 63 Pa (130 dB attiecībā pret 20 µPa);
- mašīnas radītās skaņas stipruma līmenis darba vietās, ja vidējais A-novērtējuma skaņas spiediena līmenis pārsniedz 85 dB(A);



6.2. attēls. Emisijas vērtības, kas minētas informācijā par trokšņa emisiju.
© BAuA brošūra „Technik 1 – Geräuschangaben für Maschinen – Informationen für den Machineeneinkauf”, 18. lpp.

Gan skaņas spiediena līmenis, gan skaņas stipruma līmenis ir lielumi, kas nav atkarīgi no vides, kurā mašīna ir novietota. Tādējādi tie raksturo mašīnu kā skaņas avotu.

Ņemiet vērā, ka vārds „decibels” var būt attiecināts uz ļoti dažādiem troksni raksturojošu lielumu veidiem, tā ietverot emisiju, imisiju vai ekspozīciju. Tāpēc ļoti svarīgi ir nesajaukt **emisijas** skaņas spiediena līmeni

L_{pA} vai skaņas stipruma līmeni L_{WA} ar skaņas spiediena līmeņiem, kas raksturo **imisiju** (ko arī apzīmē ar L_{pA}), vai **ekspozīcijas** līmeņiem $L_{AEX,T}$. Lai gan visus šos līmeņus izsaka dB(A), tie var aprakstīt pilnīgi dažādus lielumus (sk. šīs rokasgrāmatas 1. nodaļas 3. iedaļu).

5. KĀ IZVĒLĒTIES KLUSAS DARBA IEKĀRTAS

5.1. Juridiskās saistības

Darba devējam ir pienākums veikt piemērotas darbības, lai novērstu darba ņēmēju pakļaušanu troksnim vai samazinātu to. Lai izpildītu pienākumus, kas noteikti Direktīvā 2003/10/EK, Direktīvas 89/655/EEK 4. pantā „Noteikumi par darba iekārtām” paredzēts, ka:

1. Neskarot 3. pantu (Vispārīgie pienākumi), darba devējam jāiegādājas un/vai jālieto:
 - (a) darba aprīkojums, kas gadījumā, ja tas pirmo reizi nonācis uzņēmuma un/vai iestādes darba ņēmēju rīcībā pēc 1992. gada 31. decembra, atbilst:
 - visu Kopienas attiecīgo direktīvu noteikumiem;
 - I pielikumā noteiktajām minimālajām prasībām, ja vien nav piemērojama vai tikai daļēji ir piemērojama cita Kopienas direktīva;
 - (b) darba aprīkojums, kas gadījumā, ja tās atrodas uzņēmuma un/vai iestādes darba ņēmēju rīcībā līdz 1992. gada 31. decembrim, atbilst I pielikumā noteiktajām minimālajām prasībām ne vēlāk kā četrus gadus pēc minētā datuma.

Mašīnas parasti var uzskatīt par lielākajiem trokšņa avotiem darba vietā, tāpēc tam, ka ražotāji rada klusas mašīnas un ka darba devējs (lietotājs) lieto šādas mašīnas, ņemot vērā salīdzināmas trokšņa emisijas vērtības, ir ievērojama nozīme, lai samazinātu troksni darba vietā.

Darba devēji (lietotāji) parasti nevar pārveidot mašīnu pamata dizainu. Taču atbilstīgi mašīnu Direktīvas 98/37/EK prasībām ražotājiem un/vai to pilnvarotajiem pārstāvjiem ES ir jānorāda trokšņa emisijas vērtības rokasgrāmatā ar instrukcijām. Saskaņā ar jauno Mašīnu Direktīvu 2006/42/EK to pašu informāciju par emisijām ir jāietver arī tirdzniecības literatūrā, kurā dots mašīnas veikspējas raksturojums. Turklāt ražotājs un/vai pilnvarotie pārstāvji ES (izplatītāji, importētāji utt.) nodrošina instrukcijas, lai atvieglotu darba devējam (lietotājam) mašīnas izvēli, nodošanu ekspluatācijā, lietošanu/ekspluatāciju, apkopi un noregulēšanu, lai veicinātu zemāku trokšņa emisiju tās ekspluatācijas

laikā un līdz ar to līdz minimumam samazinātu savu darba ņēmēju pakļaušanu troksnim, ievērojot „Trokšņa” Direktīvā 2003/10/EK noteiktās „ekspozīcijas robežvērtības” un “ekspozīcijas darbības vērtības”.

Tādējādi zināšanas par trokšņa emisiju pirms jaunas mašīnas izvēles varētu ļaut darba devējiem (lietotājiem) izvairīties no trokšņa emisijas darba vietā vai to samazināt. Šī informācija nedrīkst būt pretrunā ar citām instrukcijām par darba veselības un drošības aspektiem.

Informācija par troksni ļauj potenciālajiem mašīnas pircējiem no dažādu ražojumu klāsta izvēlēties mašīnu ar zemāko trokšņa emisijas līmeni. Tajā pašā laikā tas darba devējam ļauj izpildīt Direktīvas 2003/10/EK 5. pantā uzlikto pienākumu mašīnas lietotājam iegādāties pēc iespējas klusākas darba iekārtas.

5.2. Atšķirības starp ražotāju uzrādītajām vērtībām un reālajām vērtībām darba vietā

Trokšņa emisijas deklarācija, ko nodrošina mašīnas ražotājs, ir svarīgs palīgs konstruktīvā dialogā starp lietotājiem un ražotājiem, izvēloties labākās zema trokšņa emisijas līmeņa mašīnas. Tāpēc darba devējam/pircējam/lietotājam vienmēr būtu jāprasa papildu informācija no ražotājiem un/vai to pilnvarotajiem pārstāvjiem ES.

Reālajos apstākļos uz vietas imisijas skaņas spiediena līmenis, kas ir skaņas spiediena līmenis, ko mēra attiecīgajā darba vietā, par vairāk nekā 10 dB var atšķirties no uzrādītā emitētās skaņas spiediena līmeņa, kas noteikts brīvā lauka apstākļos, sakarā ar trokšņiem no citiem avotiem, atbalsi no sienām, griestiem, grīdām vai mašīnu virsmām un ekspluatācijas apstākļiem, kas atšķiras no standartos paredzētajiem apstākļiem. Šo būtībā dažādo vērtību, kurās mēra emisiju un imisiju vai pat ekspozīciju, kas iekļauj ekspozīcijas laiku, sajaukšana izskaidro daudzās diskusijas un pārpratumus mašīnu ražotāju un klientu starpā.

Ir jābūt skaidrībai, ka ekspozīcijas robežvērtības, kas jāievēro darba devējiem, piemēram, dienas ekspozīcijas darbības vērtības, kas noteiktas „trokšņa” Direktīvā 2003/10/EK, nevar salīdzināt ar mašīnu ražotāju norādītām trokšņa emisijas vērtībām. Taču pēdējās sniedz pamatojumu klusu mašīnu izvēlei un tādu trokšņa ekspozīcijas vērtību paredzēšanai, ko cehā ir pieņemamas darba ņēmējiem.

5.3. Kāpēc salīdzināt dažādu mašīnu trokšņa emisiju

Informācija par trokšņa emisiju ne tikai ļauj izvēlēties klusas mašīnas, bet arī dod iespēju novērtēt darba ņēmēju pakļaušanu troksnim darba vietā.

Informāciju par trokšņa emisijas vērtībām (L_{WA} , L_{pA}) pieprasa:

- lai salīdzinātu trokšņa emisijas vērtības dažādiem mašīnu zīmoliem, lai izvēlētos klusāko modeli,
- lai salīdzinātu trokšņa emisijas vērtības ar savāktu informāciju par attiecīgo mašīnu grupu, lai pārbaudītu, vai ir sasniegts augstākais tehnikas attīstības līmenis,
- lai ļautu uzsākt tehnisku dialogu starp pircēju/lietotāju un piegādātāju,
- lai novērtētu trokšņa imisiju un ekspozīciju darba vietā, pielietojot trokšņa noteikšanas (aprēķināšanas) programmatūru,
- lai pircējam ļautu novērtēt atbilstību garantētajām trokšņa emisijas vērtībām.

Trokšņa emisija, ko rada mašīna, t.i., skaņas stiprums, nosaka mašīnas akustisko kvalitāti. Jo zemāks skaņas stipruma līmenis, jo labāka akustiskā kvalitāte un klusāka mašīna. Tādējādi mašīna ar salīdzinoši zemām trokšņa emisijas vērtībām nodrošina darba ņēmēju mazāku pakļaušanu troksnim ne tikai tās apkārtnē, bet arī citās darba vietās. Tādējādi tiks samazināts iespējamais risks radīt dzirdes bojājumus.

Trokšņa emisijas vērtības ir plānošanas priekšnoteikums, lai paredzētu trokšņa imisiju vai ekspozīciju darba vietās. Tādējādi trokšņa emisijas vērtības veido pamatu jaunu darba vietu plānošanai saskaņā ar trokšņa kontroles prasībām. Turklāt tās ir nozīmīgs atbalsts, lai paredzētu trokšņa samazināšanas darbības, ko pieprasa darba vietām, kurās pārsniegtas Direktīvas 2003/10/EK 3. pantā noteiktās augšējās ekspozīcijas darbības vērtības.

5.4. Kad salīdzināt dažādu mašīnu trokšņa emisiju

Ievērojot veselības un drošības direktīvas, jo īpaši pamatdirektīvas 89/391/EEK 6. pantu, darba devējam savu pienākumu ietvaros un, balstoties uz preventīvajiem pamatprincipiem, jāizvairās no riskiem un, ja tas nav iespējams, jāizvērtē riski, no kuriem nevar izvairīties. Ja riska novērtēšanas rezultāts rāda, ka pastāv trokšņa ekspozīcijas risks, darba devējam (lietotājam), kas iegādājas darba iekārtas, ir jābūt pārliecinātam par to, ka viņš rokasgrāmatā ar instrukcijām ir saņēmis „mašīnu” direktīvā pieprasīto informāciju, un nepieciešamības gadījumā viņam jāpieprasa piegādātājiem papildu informācija par troksni.

Atbilstīgi savām vajadzībām un informācijai par mašīnu radītā trokšņa emisijas līmeņiem darba devējam (lietotājam) ir jāatlasa un jāizvēlas trokšņa emisijas zemākā līmeņa darba iekārtas, lai ievērotu Direktīvā 2003/10/EK noteiktās ekspozīcijas robežvērtības un ekspozīcijas darbības vērtības.

5.5. Kā salīdzināt dažādu mašīnu trokšņa emisiju

Daži pielietojumi

Lai izvēlētos augstākajam tehnikas attīstības līmenim atbilstošu kļu mašīnu, ir jāpārzina pārstāvju izplatītā informācija par attiecīgo mašīnu grupas trokšņa emisijas vērtībām.

Trokšņa emisijas standarti un trokšņa emisijas deklarācijas, ko sniedz mašīnu ražotāji, potenciālajiem pircējiem sniedz iespēju izvēlēties mašīnu ar zemākajām emisijas vērtībām, salīdzinot dažādu mašīnu piegādātāju iesniegtās trokšņa emisijas deklarācijas. Taču joprojām nav garantijas, ka izvēlētajā mašīnā tiešām ir viena no kļu mašīnām tirgū. Lēmumu var pieņemt tikai tad, ja zinām šī mašīnu tipa trokšņa emisiju atbilstīgi augstākajam tehnikas attīstības līmenim.



Mašīnu trokšņa emisiju atbilstīgi augstākajam tehnikas attīstības līmenim var ņemt vērā tikai tajā mašīnu grupā, kuras izmanto vienā nozarē. Šajā nolūkā tika radīts termins „faktiskais trokšņa emisijas stāvoklis”

(salīdzināmi emisijas dati saskaņā ar standartu EN ISO 12100-1:2004 „Mašīnu drošība – pamatjēdzieni, vispārējie projektēšanas principi, 1. daļa: Pamata termini un metodoloģija”; EN ISO 11689:1997 „Trokšņa emisijas datu salīdzināšanas procedūra mašīnām un iekārtām”). Šis faktiskais stāvoklis atspoguļo to emisijas vērtību diapazonu, kas ir piemērotas salīdzināšanai, citiem vārdiem runājot, kas ir iegūtas ar standartos noteiktām salīdzināmām mērīšanas metodēm.

Datu bāze

Augstāko tehnikas attīstības līmeni attiecībā uz trokšņa emisiju var izsecināt no emisijas vērtību diapazona salīdzināmām mašīnām.

Līdz šim faktiskais trokšņa emisijas stāvoklis bija ietverts tikai dažās datubāzēs un noteiktās Vācijas VDI-ETS pamatnostādņēs.

Cik iespējams salīdzinoši kļu mašīnu būtu jāizvēlas, balstoties uz plašu (visaptverošu) datu meklējumu, ņemot vērā, ka pētījumi ir parādījuši, ka ir iespējams panākt ievērojamu trokšņa samazinājumu (salīdzināšana ar standartu).

Dati par faktisko trokšņa emisijas stāvokli ir pieejami šādās tīmekļa vietnēs:

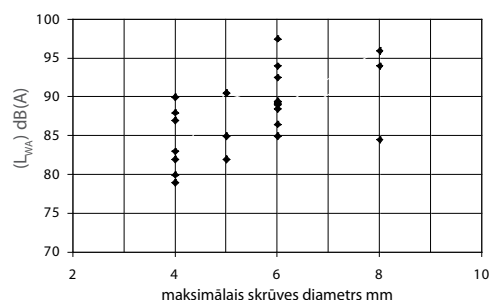
http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/citizen/app/

un

http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/noise/index.htm



6.3. attēlā dots tipisks trokšņa emisijas izplatības piemērs konkrētai mašīnai. Šie skaitļi ietver emisijas vērtības diezgan plašai pneimatisko skrūvgriežu izvēlei tirgū. Skaņas stipruma līmenis ir dots trokšni radošas mašīnas parametriem ar maksimālo skrūves diametru.



6.3. attēls. Skaņas stipruma līmenis (LWA) pneimatiskiem skrūvgriežiem ar gaisa padeves pārtraukšanu attiecībā pret maksimālo skrūves diametru.

Ražotāja informācija par emisiju verifikāciju (pārbaude)

Dažos gadījumos darba devējs/mašīnas pircējs/lietotājs var vēlēties pārbaudīt, vai mašīnas trokšņa emisijas vērtības pārsniedz tās vērtības, ko trokšņa emisijas deklarācijā norādījis mašīnas ražotājs vai kas norādītas pirkuma līgumā. Tas parasti notiek, ja izmērītās trokšņa ekspozīcijas vērtības darba vietā ir augstākas nekā gaidīts pēc jaunās mašīnas uzstādīšanas.

Imisijas vērtības darba telpā var aptuveni aprēķināt, piemērojot standartu **EN ISO 11690-3**, kurā kā pamata izejas dati izmantotas paziņotās trokšņa emisijas vērtības.

Standarts **EN ISO 4871** nosaka informāciju par trokšņa emisiju un to, kā ražotājs to apraksta, verifikācijas (pārbaudes) metodes.

6. PIELIKUMS

Šis nodaļas 6.2. tabulā dots piemērs tam, kā informācijai par trokšņa emisiju vislabāk būtu jāizskatās, ja to sniedz

ražotāji un/vai to pilnvarotie pārstāvji ES, piemērojot standarta **EN ISO 4871** noteikumus. Tā parāda izmērītās vērtības salīdzinājumā ar dažādām pieprasītajām emisijas vērtībām un šo izmērīto vērtību attiecīgo mainīgumu.

Mašīnas apraksts: Kokapstrādes mašīna; Tapošanas mašīna, Tips 990, 50 Hz		
Divas trokšņa emisijas vērtības saskaņā ar standartu EN ISO 4871		
	Mašīna ieslēgta, tā darbojas tukšgaitā	Mašīna ieslēgta, tā darbojas ar slodzi
A-novērtējuma skaņas stipruma līmenis L_{WA} dB re 1 pW	94	98
Mainīgais lielums K_{WA} dB	2	2
A-novērtējuma emisijas skaņas spiediena līmenis L_{pA} dB re 20 μ Pa darba vietā	80	86
Mainīgais lielums K_{pA} dB	2	2
Iepriekš minētās vērtības noteiktas saskaņā ar trokšņa testa standartu ISO 7960, piemērojot pamatstandartus EN ISO 3744 un EN ISO 11204		

6.2. tabula. Paraugs piemērots, uz „Mašīnu” direktīvu balstītai informācijai par trokšņa emisiju, pamatojoties uz standartu EN ISO 4871 ar informāciju par divām vērtībām, lai ilustrētu piemēru tam, kā izmantot standartus atbilstīgi „mašīnu” Direktīvai 98/37/EKSO 4871 dual-value information to illustrate an example of how to use standards in the framework of the ‘Machinery’ Directive 98/37/EC

Tehniskās specifikācijas piemērs par trokšņa emisijas aprakstu (mašīna, iekārta, ierīce, papildu elements):

EK mašīnu Direktīvā 98/37/EK pieprasīts, lai mašīnu ražotājs un/vai tā pilnvarotais pārstāvis ES sniegtu informāciju par trokšņa emisijas vērtībām.

Trokšņa emisijas vērtības ir jānosaka, balstoties uz mašīnu drošības standartiem vai atsevišķiem noteikumiem par konkrētu mašīnu trokšņa testu. Ja tas nav iespējams, tad tādiem pamatstandartiem kā:

- standarta EN ISO 3740 sērijas vai standarta EN ISO 9614 1.-3. daļa ir jāpiemēro, lai noteiktu A-novērtējuma skaņas stipruma līmeni, vai
- standarts EN ISO 11200 - 11205 ir jāpiemēro, lai noteiktu A-novērtējuma emisijas skaņas spiediena līmeni darba vietā un maksimālo C-novērtējuma skaņas spiediena līmeni.

Informācijai jāatbilst standartam EN ISO 4871, un to sniedz kā divu vērtību paziņojumu, kas attēlo izmērītās vērtības un to attiecīgos mainīgos lielumus.

Robežvērtības	Tukšgaita	Krava/Darbojas	Piemērotais standarts
Skaņas stipruma līmenis L_{WA} (dB re 1 pW) Mainīgais lielums K_{WA}	_____dB _____dB	_____dB _____dB	
Emisijas skaņas spiediena līmenis darba vietā L_{pA} (dB re 20 μ Pa) vai citās noteiktās vietās Mainīgais lielums K_{pA}	1. _____dB 2. _____dB 3. _____dB _____dB	1. _____dB 2. _____dB 3. _____dB _____dB	
Skaņas spiediena līmenis uz 1m virsmu L_{pA} 1m (dB re 20 μ Pa)	_____dB	_____dB	
Maksimālais skaņas spiediena līmenis L_{pCpeak} (dB re 20 μ Pa) Mainīgais lielums K_{pCpeak}	_____dB _____dB	_____dB _____dB	

Īpašos un specifiskos gadījumos darba devējs/mašīnas pircējs/lietotājs var piemērot šīs tehniskās prasības savām konkrētajām vajadzībām.

**Mērīšanas punkta(u) atrašanās vieta(s)
darba vietā un citās paredzētās vietās:**

**Ekspluatācijas apstākļi trokšņa emisijas
mērīšanas laikā:**

**Papildu informācija par akustiku
(piemēram, tonalitāti):**

Trokšņa kontroles papildu pasākumi:

**Trokšņa emisijas papildu vērtības, t.i.,
noteiktas īpašos ekspluatācijas apstākļos,
kas atšķiras no standartos aprakstītajiem
apstākļiem.**



Papildu informācija ekspertiem:

Nemot vērā šīs dažādās emisijas vērtības, skaņas stipruma līmeni L_{WA} nosaka, mērot skaņas spiediena līmeņus mērīšanas punktos, kas izvietoti uz mērīšanas virsmas apkārt mašīnai, pieņemot, ka mašīna ir novietota akustiski brīvā laukā.

Mērīšanas virsma parasti ir paralēlskalnis vai puslode apkārt mašīnai apmēram 1 metra attālumā no tās ārējās virsmas.

Vidējā mērītā skaņas spiediena vērtība $\overline{L_{pA}}$ ļauj aprēķināt skaņas stipruma līmeni, izmantojot šādu vienkāršu formulu.

$$L_{WA} = \overline{L_{pA}} + 10 \lg \left[\frac{S}{1 \text{ m}^2} \right] \text{ dB}$$

kur S ir ietverošās mērīšanas virsmas laukums.

Šo formulu var saīsināt līdz:

$$L_{WA} = \overline{L_{pA}} + L_S$$

Šī formula skaidri parāda, ka skaņas stipruma līmeņa vērtība no skaņas avota vienmēr pēc dB ir lielāks nekā vidējā skaņas spiediena līmeņa vērtība 1 metra attālumā no mašīnas virsmas. Turklāt šī formula ļauj aprēķināt vidējo skaņas spiediena līmeni ap mašīnu, ja ir zināms skaņas stipruma līmenis, vienkārši atņemot L_S no L_{WA} . Tādējādi, ja, piemēram, ir zināms, ka putekļsūcēja skaņas stipruma līmenis L_{WA} ir 93 dB, var aptuveni aprēķināt skaņas spiediena līmeni 1 metra attālumā ap mašīnu, atņemot aptuveni 13 dB no skaņas spiediena līmeņa, iegūstot $\overline{L_{pA}}$ 80 dB. Tas liek pieņemt, ka tipiskas kastes formas ietverošās mērīšanas virsmas LS ir aptuveni 13 dB (piemēram, 2m x 2m x 2m kuba virsma ir 20m²).

IEKĀRTU TROKSNIS: KOPSAVILKUMA LAPA

Skaņas stipruma līmenis L_{WA} un skaņas spiediena līmenis L_{pA}

NB: šo parametru definīcijas ir dotas glosārijā.

Saistību starp šīm vērtībām var aptuveni izteikt ar formulu:

$$L_{pA} = L_{WA} - 10 \lg \left[\frac{S}{1 \text{ m}^2} \right]$$

kur L_{pA} ir vidējais skaņas spiediena līmenis uz ietverošās virsmas apmēram 1 metra attālumā, mašīnai izplatot skaņu uz visām pusēm, un S ir šīs virsmas laukums.

- Kā minēts šīs rokasgrāmatas 1. nodaļā, L_{WA} raksturo kopējo avota gaisā radīto troksni un L_{pA} ir skaņas spiediena līmenis, kas izmērīts ietverošās virsmas vienā punktā.
- Ņemot vērā **tikai mašīnas troksni** un **izslēdzot vides ietekmi**, L_{pA} ir **emisijas** skaņas spiediena līmenis, ja pieņem, ka darba vieta atrodas mērāmās virsmas attālumā no avota (mašīnas).
- Ja mērīšanas punkts ir operatora atrašanās vieta, L_{pA} raksturo mašīnas trokšņa emisiju, kā definēts standartos, un to izmanto kā paziņoto mašīnas emisijas vērtību.
- Lai gan L_{WA} un L_{pA} ir dažādu raksturu lielumi, tos abus izsaka ar dB(A)

Taču, nosakot maksimālo skaņas spiediena līmeni tipiskos darba cehos, ir jāņem vērā atbalss no sienām vai troksnis no citām mašīnām.

No emisijas skaņas spiediena līmeņa L_{pA} līdz skaņas ekspozīcijas līmenim $L_{AEX,T}$

Ir svarīgi nesajaukt mašīnas emitēto troksni un darba ņēmēja pakļaušanu troksnim. Dažādu parametru ietekmi var izteikt kā šādu uzstādījumu summu.

$L_{AEX,T} = L_{pA}$	emisijas skaņas spiediena līmenis, kas izmērīts saskaņā ar noteikumiem par trokšņa testu
+ ΔL_1	ietekme no skaņas atbalsošanas (telpas ietekme)
+ ΔL_2	tādu ekspluatācijas apstākļu ietekme, kas atšķiras no apstākļiem noteikumos par trokšņa testu
+ ΔL_3	ietekme no citu mašīnu, kas atrodas telpā, skaņas stipruma L_{WA}
	(šajā punktā rezultāta summa ir imisija)
+ ΔL_4	darba ņēmēja pakļaušanas troksnim laiks T



7. NODAĻA: Dzirdes traucējums un medicīniskā uzraudzība

1. DIREKTĪVAS NOTEIKUMI.....	112
1.1. Medicīniskā uzraudzība	112
1.2. Slimības vēstures dokumentēšana	112
1.3. Darba devēja pienākumi, ja radies darba ņēmēja dzirdes traucējums, ko izraisījusi trokšņa iedarbība darba vietā	113
2. CILVĒKA AUSS UZBŪVE.....	113
2.1. Ārējā auss	113
2.2. Vidusauss.....	113
2.3. Iekšējā auss.....	114
3. DZIRDES SISTĒMAS TRAUCĒJUMU PIEMĒRI.....	115
4. ĀRĒJU KAIRINĀJUMU IZRAISĪTI DZIRDES SISTĒMAS TRAUCĒJUMU PIEMĒRI	115
4.1. Mijiedarbība starp troksni un vibrāciju.....	116
4.2. Medicīniskās uzraudzības nodrošināšana, kas balstās uz mijiedarbību starp troksni un ar darbu saistītām ototoksiskām vielām un vibrāciju.....	117
5. DZIRDES SISTĒMAS TRAUCĒJUMU SEKAS.....	117
6. TROKŠŅA IETEKME NE UZ DZIRDI	118
7. AUDIOMETRISKA PĀRBAUDE	118
7.1. Gaisa un kaula vadāmība	118
7.2. Runas audiometrija.....	118
7.3. Audiometrisko pārbaūžu saraksts	118
7.4. Dzirdes pasliktināšanās vai vājdzirdības sākumstadijas pazīmes.....	119
8. DZIRDES ZUDUMA PAZĪMES	119

1. DIREKTĪVAS NOTEIKUMI

Direktīvas 2003/10/EK³⁹ 10. pantā ir noteiktas prasības par medicīnisko uzraudzību:

1. Neskarot Direktīvas 89/391/EEK 14. pantu⁴⁰, dalībvalstis pieņem noteikumus, lai nodrošinātu darba ņēmēju atbilstīgu medicīnisko uzraudzību, ņemot vērā šīs direktīvas 4. panta 1. punktā paredzētā darba vides riska novērtējuma rezultātu un mērījumus, ja tie norāda uz darba vides risku darba ņēmēju veselībai. Šādus noteikumus, tostarp prasības, kas noteiktas attiecībā uz slimības vēsturēm un to pieejamību, ievieš saskaņā ar valsts tiesību aktiem un/vai praksi.
2. Darba ņēmējs, iedarbība uz kuru pārsniedz augšējo ekspozīcijas darbības vērtību, ir tiesīgs uz ārsta vai citas atbilstīgi kvalificētas personas ārsta uzraudzībā veikt dzirdes pārbaudi saskaņā ar valsts tiesību aktiem un/vai praksi. Darba ņēmējiem, kuri pakļauti augstāko ekspozīcijas darbības vērtību pārsniedošai iedarbībai, jābūt pieejamai profilaktiskai dzirdes pārbaudei, ja 4. panta 1. punktā noteiktā novērtēšana un mērījumi uzrāda risku veselībai.

Šādu pārbaūžu mērķis ir noteikt agrīno diagnozi dzirdes zudumam darba vides trokšņa dēļ un pasargāt dzirdes funkcijas.

3. Dalībvalstis nosaka kārtību par to, kā nodrošina to, ka katram darba ņēmējam, kam veic uzraudzību saskaņā ar 1. un 2. punktu, ievieš individuālu slimības vēsturi un to atjaunina. Slimības vēsturē iekļauj veiktās medicīniskās uzraudzības rezultātu kopsavilkumu. Tās glabā piemērotā veidā, lai vēlāk varētu apspriesties, ievērojot attiecīgu konfidencialitāti. Atbilstīgas slimības vēstures kopijas pēc pieprasījuma nogādā kompetentajai iestādei. Katram darba ņēmējam pēc viņa vai viņas pieprasījuma ir pieejamas slimības vēstures, kas attiecas personīgi uz viņu.
4. Ja darba ņēmējam dzirdes funkcijas uzraudzības rezultātā atklāj identificējamus dzirdes bojājumus, ārsts vai cits speciālists, ja ārsts uzskata par vajadzīgu, novērtē, vai bojājuma iemesls var būt darba vides trokšņa iedarbība. Šādā gadījumā:

- (a) ārsts vai cita atbilstīgi kvalificēta persona informē darba ņēmēju par rezultātu, kas attiecas personīgi uz viņu;
- (b) darba devējs:
 - pārskata darba vides riska novērtējumu, kas veikts saskaņā ar 4. pantu;
 - pārskata pasākumus, kas paredzēti darba vides risku novēršanai vai samazināšanai saskaņā ar 5. un 6. pantu;
 - ņem vērā arodslimību speciālista vai citas atbilstīgi kvalificētas personas vai kompetentās iestādes ieteikumu, īstenojot jebkurus pasākumus, kas vajadzīgi, lai novērstu vai samazinātu darba vides risku saskaņā ar 5. un 6. pantu, tostarp iespēju norīkot darba ņēmēju alternatīvā darbā, kur turpmāk nav darba vides iedarbības riska, un
 - rīko sistemātisku medicīnisko uzraudzību, un nodrošina veselības stāvokļa pārbaudi jebkuram citam darba ņēmējam, kas bijis līdzīgi pakļauts iedarbībai.

1.1. Medicīniskā uzraudzība

Darba ņēmējus vienmēr ir atbilstīgi medicīniski jāuzrauga. Trokšņa novērtēšanas un mērīšanas rezultāti un citi faktori var signalizēt par risku darba ņēmēju dzirdei (Direktīvas 2003/10/EK 10. pants).

- Dzirdes pārbaudes ir jānodrošina, ja darba ņēmēja pakļaušana troksnim pārsniedz augšējās ekspozīcijas darbības vērtības [85 dB(A)].
- Dzirdes pārbaudes veic ārsts vai cita atbilstīgi kvalificēta persona ārsta uzraudzībā.
- Profilaktiskai dzirdes pārbaudei jābūt pieejamai darba ņēmējiem, kuru pakļaušana troksnim pārsniedz zemākās ekspozīcijas darbības vērtības [80 dB(A)], lai noteiktu agrīno dzirdes zuduma diagnozi trokšņa dēļ.
- Šādu pārbaūžu mērķis ir noteikt agrīno diagnozi dzirdes zudumam darba vides trokšņa dēļ un saglabāt dzirdes funkcijas.

1.2. Slimības vēstures dokumentēšana

Medicīniskā uzraudzība ietver personas slimības vēstures dokumentēšanu (atbilstīgi valsts tiesību aktiem un/vai praksei), kas:

- ietver iepriekšējās medicīniskās uzraudzības atjauninātu kopsavilkumu;
- ir pieejamas konsultēšanai vēlāk;
- ir konfidenciālas (ārsta pārzinā);
- pēc pieprasījuma nododamas kompetentai valsts iestādei, un
- ir pieejamas konkrētajam darba ņēmējam, uz kuru tās attiecas personīgi.

39. Eiropas Parlamenta un Padomes 2003. gada 6. februāra Direktīva 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis), OV L 42, 15.2.2003., 38. lpp.

40. Padomes 1989. gada 12. jūnija Direktīva 89/391/EEK par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā, OV L 183, 29.6.1989., 1. lpp.

Dzirdes traucējumus nosaka šādi.

- Ārsts vai cita ārsta norādīta kvalificēta persona novērtē, vai ir iespēja, ka dzirdes traucējums varētu būt radījusi trokšņa iedarbība darba vietā. Šādā gadījumā:
 - ārsts vai cita kvalificēta persona informē darba ņēmēju par rezultātu, kas attiecas personīgi uz viņu;
 - darba devējam ir jāiesaka darba ņēmējam piemēroti profilaktiskie pasākumi.

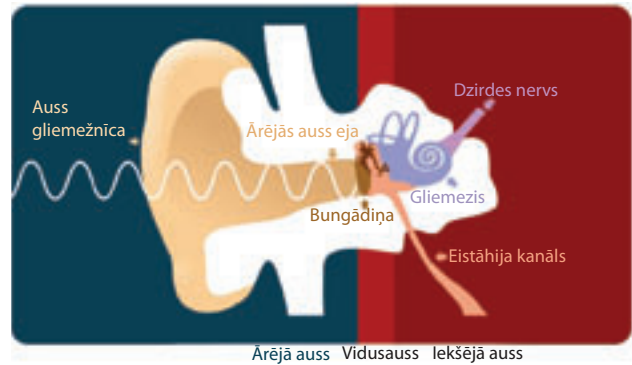
1.3. Darba devēja pienākumi, ja radies darba ņēmēja dzirdes traucējums, ko izraisījis trokšņa iedarbība darba vietā

Darba devējam jāveic šādas darbības.

- Pārskatīt riska novērtējumu saistībā ar trokšņa iedarbību.
- Pārskatīt pasākumus trokšņa iedarbības riska un citu dzirdēi kaitīgu faktoru novēršanai vai samazināšanai.
- Ieviest pasākumus, kas vajadzīgi, lai novērstu vai samazinātu risku, sniedzot piemērotus ieteikumus konsultēties ar veselības aprūpes profesionāli arodslimību jomā vai citu atbilstīgi kvalificētu personu, vai kompetentu iestādi. Tajos iekļauta iespēja norīkot darba ņēmēju citā darbā, kurā nav turpmākas trokšņa iedarbības riska.
- Rīkot sistemātisku medicīnisko uzraudzību un nodrošināt veselības stāvokļa pārbaudi visiem darba ņēmējiem, kas bijuši pakļauti līdzīgai trokšņa iedarbībai.
- Pievērst īpašu uzmanību ekspozīcijas riska samazināšanai tādām jutīgām iedzīvotāju grupām, kā sievietēm grūtniecības stāvoklī vai gados jauniem darba ņēmējiem.
- Visas darbības ir jāveic saskaņā ar valsts tiesību aktiem un/vai praksi.

2. CILVĒKA AUSS UZBŪVE

Auss ķermeņa orgāns, kas dod iespēju cilvēkiem dzirdēt skaņas, ir ļoti svarīga verbālai komunikācijai sociālajā saskarsmē. Auss sastāv no trīs lielākām daļām: ārējās auss, vidusauss un iekšējās auss.



7.1. attēls. Auss uzbūve.

2.1. Ārējā auss

Ārējā auss ir tā auss daļa, ko parasti uzskata par „ausi”. Ārējā auss sastāv no ādas lipiņām un skrimšļa, kas veido auss gliemežnīcu (auss gliemeni), ārējās auss ejas un bungādiņas.

- Auss gliemene savāc un pārveido ienākošo skaņu, kas ir svarīgi, lai uztvertu skaņas avota attālumu un virzienu.
- Ārējās auss ejai ir neregulāra cilindra forma, tā ir apmēram 25 mm gara un 7 mm plata un tā novada skaņu uz bungādiņu.

Piemērs:

Ārējās auss eja darbojas kā rezonators 2000 līdz 5000 Hz frekvencēs, pastiprinot skaņas vibrāciju par 10 līdz 15 dB. Tas nozīmē, ka auss ir jutīgāka pret augstām frekvencēm un tāpēc ir ļoti uzņēmīga pret bojājumiem, ko rada augstfrekvenču troksnis.

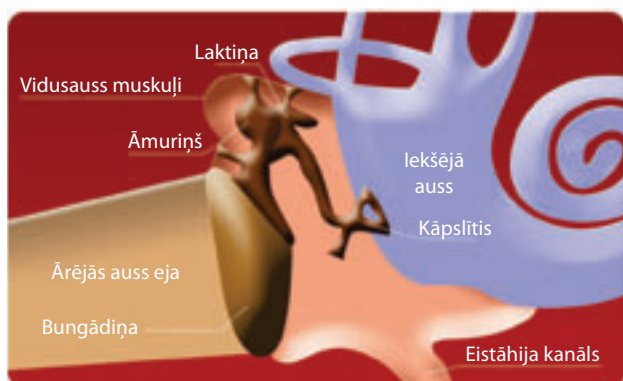
2.2. Vidusauss

Ārējā auss beidzas pie bungādiņas, kas ir vidusauss sākums. Vidusausi atrodas trīs mazi kauliņi – āmuriņš, laktiņa un kāpslītis.

- Āmuriņš piespiež laktiņu, kas savukārt piespiež kāpslīti, pārveidojot bungādiņas vibrāciju iekšējās auss šķidrums vibrācijā.
- Vidusauss darbojas kā skaņas pastiprinātājs. Bungādiņas vibrācija ir ļoti neliela, un pie augstfrekvences klusām skaņām bungādiņas kustība ir mazāka par ūdeņraža molekulas diametru. Vidusauss pastiprina skaņu par aptuveni 20 līdz 30 dB, galvenokārt pārveidojot zonu starp bungādiņu un kāpslīša virsmu.

Piemērs:

Bez vidusauss vairāk nekā 99 % skaņas enerģijas tiktu atbalsota un nepieejama skaņas sadzirdēšanai.



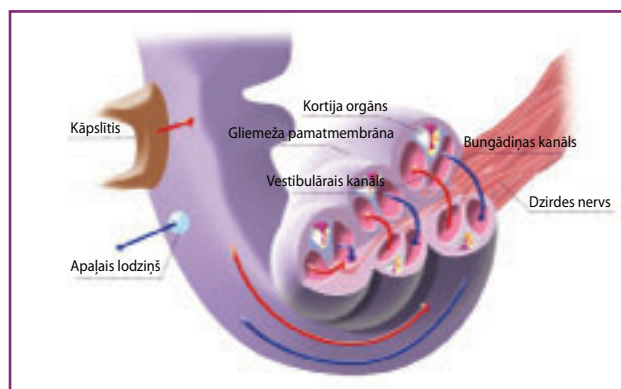
7.2. attēls. Vidusauss.

- Vidusauss otra funkcija ir aizsargāt dzirdes sistēmu pret skaļām skaņām. Vidusauss muskuļi ieskauj kaulus un ierobežo vibrācijas spēku, kas pārvietojas uz iekšējo ausi, kad skaņas līmenis pārsniedz 80 – 87 dB. Šis efekts, ko sauc par dzirdes refleksi, tikai neilgu laiku aizsargā dzirdes sistēmu pret skaļām skaņām ar lēni pieaugošu intensitāti. Dzirdes reflekss efektīvi nedarbojas pie impulsīva trokšņa, piemēram, apšaudes.

2.3. Iekšējā auss

Iekšējā auss, kuru sauc arī par gliemezi, ir faktiskais skaņas uztvērējs un analizētājs. Šis orgāns nav lielāks par pirksta galu, un tā sastāvdaļas ir tik trauslas, ka tās ir pirmās auss daļas, ko bojā troksnis.

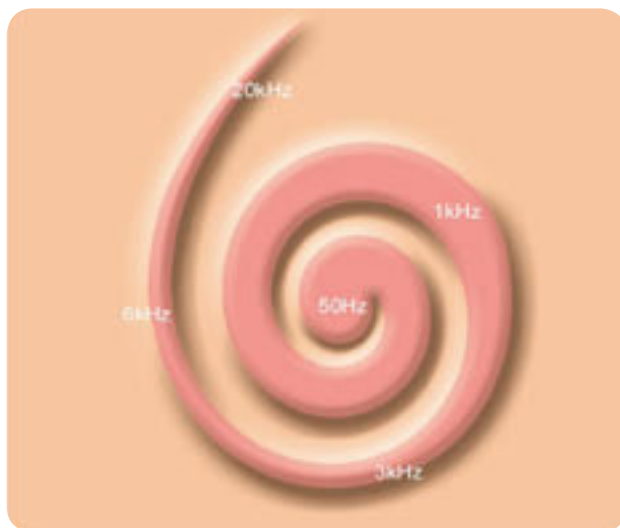
- Vairāk nekā 28 000 mataino šūnu, kas atrodas kohleārajā kanālā, ir atbildīgas par nervu impulsu ierosināšanu, atbildot uz skaņas radīto vibrāciju. Šīs šūnas ir divu veidu: iekšējās matainās šūnas un ārējās matainās šūnas, kas atšķiras pēc savas formas un funkcijas. Termini „iekšējā un ārējā matainā šūna” attiecas uz šūnas atrašanās vietu, kas iekšējām matainām šūnām ir tuvāk gliemeža centram un ārējām matainām šūnām ir tālāk no gliemeža centra.
- Uz katras iekšējās matainās šūnas virsmas atrodas apmēram 30 līdz 60 matiņi, kurus sauc par stereocīlijām, un uz katras ārējās matainās šūnas virsmas atrodas apmēram 100 līdz 160 stereocīliju. To cērtošā kustība rada neironu izlādēšanos.
- Apmēram 31 000 neironu veicina nervu impulsu pārvietošanu uz smadzenēm un no tām pa dzirdes nervu.



7.3. attēls. Iekšējās auss uzbūve.

Piemērs:

Matino šūnu stereocīliju pārvietošanās ir ļoti neliela – pie dzirdamības robežas (0 dB skaņas spiediena līmeņa) kustība ir tikpat maza kā 10^{-6} μm , kamēr pie augstākiem līmeņiem (apmēram 120 dB) šī kustība sasniedz 1 μm !



7.4. attēls. Frekvenču analīze gliemezī.

- Vibrācijas pieaugums iekšējā ausī, reaģējot uz skaņas viļņiem, ļauj mums dzirdēt dažādas frekvences, ko norāda dažādi skaņas augstumi.
- Šķidrums vibrācija iekšējā ausī rada klejojošu vilni, kas iekustina dažādas mataino šūnu grupas un atkarībā no skaņas frekvences kairina dažādas neironu grupas. Cieša saikne pastāv starp frekvenci un attālumu gliemeža iekšpusē, kur novēro kairinājumu.
- Iekšējā auss darbojas kā nervu mehāniskais skaņas frekvences analizētājs. Dzirdes zudums pie dotās frekvences tādējādi ir saistīts ar mataino šūnu bojājumu noteiktās gliemeža daļās.

Piemērs:

Auss kā frekvenču analizētājs darbojas tik precīzi, ka pie 1000 Hz mēs varam atšķirt skaņas augstumus, kas atšķiras tikai par 0,1 Hz!

3. DZIRDES SISTĒMAS TRAUCĒJUMU PIEMĒRI

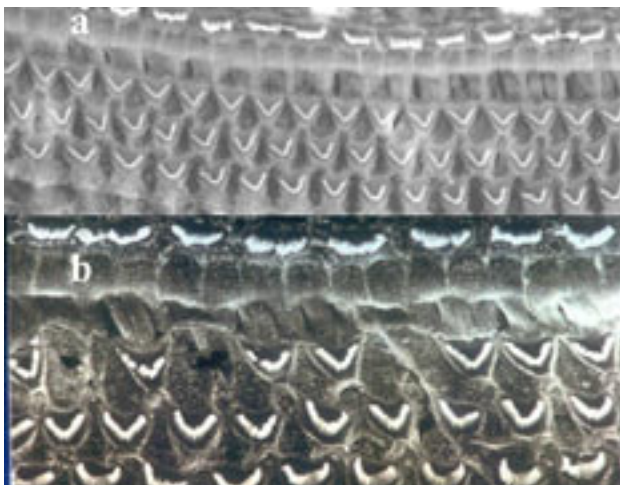
Auss pakļaušana lielam troksnim rada dzirdes šūnu pārmērīgu stimulēšanu, kas savukārt bojā to struktūru. Pie skaņas līmeņiem, kas pārsniedz 87–100 dB, dzirdes šūnas matiņi cieš no noguruma vai var pārlūst. Rodas ievērojamas bioķīmiskas un fizioloģiskas izmaiņas, bet līdz zināmai pakāpei tās ir atgriezeniskas.

- Izmaiņas kļūst pastāvīgas pēc ilgstošas pakļaušanas troksnim pie trokšņa līmeņa, kas pārsniedz 80 dB (A), vai pēc pēkšņas pakļaušanas ļoti augsta līmeņa troksnim, kas pārsniedz 120 dB.

Piemēri:

Mataino šūnu bojājums var radīt to bojāeju. Mataino šūnu bojājums noteiktā iekšējās auss apgabalā ir saistīts ar nespēju noteikt skaņas frekvences, ko uztver šis auss apgabals.

Daļējs dzirdes šūnu bojājums rada mataino šūnu bojāeju dažādās iekšējās auss daļās. Šis process ir ļoti bīstams, jo iznīcinātā šūna var izraisīt blakusesošo šūnu sagraušanu un bojāeju iekaisuma rezultātā.



7.5. attēls. Nebojātas pārbaudītas matainās šūnas (augšā) un matainās šūnas (apakšā), kas bojātas, pakļaujot augsta līmeņa skaņai. Ārējo mataino šūnu pirmā rinda ir nopietnāk bojāta nekā otrā rinda. Stereocīlijas ir bojātas. Foto © INRS.

Zvanišana ausīs (tinīts)

- Vienas no pirmajām dzirdes bojājuma sekām un pazīmēm ir zvanišana ausīs (tinīts). Tinīts ir zvanišanas trokšņu un toņu dzirdēšana pat tad, ja patiesībā līdz ausij nenonāk nekāda skaņa.

Sliekšņa pagaidu pārbīde (TTS)

- Mataino šūnu pārlieku liela stimulācija rada tā saukto „Sliekšņa pagaidu pārbīdi” (TTS), kas nozīmē dzirdamības sliekšņa paaugstināšanu pārlieku lielas stimulācijas rezultātā; tā lēnām pazūd, kad pakļaušana troksnim beidzas. Paaugstināts sliekšnis izpaužas kā sajūta, ka ir pazaudēta kāda dzirdes jutības daļa, un tā ir pirmā pazīme, ka dzirdes sistēma ir nogurusi no trokšņa.

Piemērs:

Sliekšņa paaugstināšanās sākas pie trokšņa līmeņa, kas pārsniedz 80 dB. Paiet desmitiem minūšu vai pat stundas, kamēr auss atveseļojas.

Sliekšņa pastāvīga pārbīde (PTS)

- Pēc ilgstošas vai atkārtotas pakļaušanas skaļam troksnim sliekšņa paaugstināšanās pārtop par „Sliekšņa pastāvīgu pārbīdi” (PTS). Pastāvīga dzirdamības sliekšņa paaugstināšanās izraisa dzirdes zudumu.
- Pilnīgs kurlums, kas rodas tad, kad iet bojā gan iekšējās, gan ārējās matainās šūnas, izraisa arī nervu šķiedru deģenerāciju.

4. ĀRĒJU KAIRINĀJUMU IZRAISĪTI DZIRDES SISTĒMAS TRAUCĒJUMU PIEMĒRI

Ķīmikālijas, šķīdinātājus un zāles, kas izraisa pagaidu vai pastāvīgus dzirdes bojājumus, sauc par ototoksīniem.

- Daudzi rūpnieciskie šķīdinātāji ir ototoksiski.
- Ķīmikālijas parasti tiek ieelpotas vai absorbētas caur ādu, sasniedzot iekšējo ausi pa asinsrites sistēmu.
- Dzirdes bojājumi rodas, bojājot matainās šūnas (jo īpaši ārējās matainās šūnas) vai ar dzirdi saistītos nervu ceļus.
- Ķīmikālijas un šķīdinātāji, par kuriem ir zināms, ka tie izraisa dzirdes bojājumus, ir: trihloretilēns, ksilols, stirols, toluols, heksāns un oglekļa disulfīds. Iekšējās

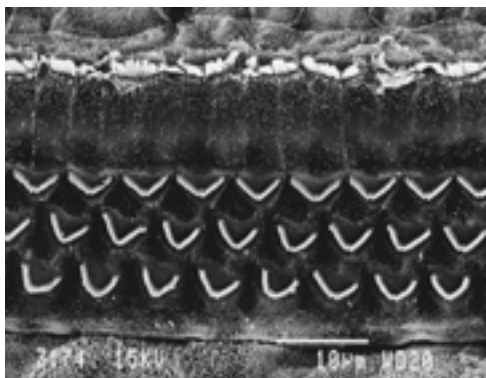
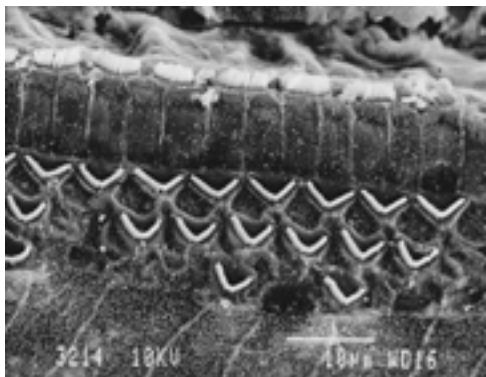
auss bojājumu rada arī oglekļa monoksīds, kas izraisa vispārēju hipoksiju ķermenī.

Ototoksisko ķīmikāliju un pakļaušanas troksnim kopējā ietekme ir jo īpaši kaitīga dzirdei. Ķīmikāliju klātbūtne rada nenormālus apstākļus iekšējā ausī, padarot to īpaši neaizsargātu pret mehāniskiem bojājumiem, kas saistīti ar troksni.

- Tādas ķīmikālijas kā toluols, stirols, trihloretilēns, etilbenzols, ciānūdeņradis un oglekļa monoksīds sinerģiski mijiedarbojas ar troksni; tie palielina trokšņa bojājošo ietekmi uz dzirdes sistēmu. Pakļaušana saskarei ar šķīdinātāju maisījumiem veicina dzirdes sistēmas bojājumus.

Dažu medikamentu lietošana arī var radīt ototoksiskas sekas.

- Cilvēkus, kas lieto medikamentus, par kuriem ir zināms, ka tiem ir kaitīga ietekme uz dzirdi, nedrīkst pakļaut troksnim. Starp medikamentiem, kas ietekmē dzirdi, ir dažas antibiotikas, vēža ārstēšanas zāles, diurētiķi un hinīni. Medikamenti un troksnis nav pierādītas apvienotas sinerģiskas ietekmes uz dzirdi, lai gan atsevišķi daudzu medikamentu ietekmes uz dzirdi gadījumi patiešām ir dokumentēti.



7.6. attēls. Nebojātas pārbaudītas šūnas (augšā) un matainās šūnas (apakšā), kas bojātas sakarā ar to pakļaušanu šķīdinātājiem (toluolam). Ārējo šūnu trešā rinda ir vairāk bojāta nekā otrā rinda. Stereocilijas izskatās tādas pašas kā savā sākotnējā stāvoklī. Foto © INRS.

Piemērs:

Ķīmiskas vielas, kas darbojas sinerģijā ar troksni, radot dzirdes zudumu, un galvenās rūpniecības nozares, kur tos izmanto (saraksts nav pilnīgs).

Ķīmiskā viela	Rūpniecības nozare
Trihloretilēns	Rūpniecībā izmantojama metāla atkausotājs
Ksilols	Ķīmikālijas, nafta, transports, krāsas
Stirols	Daudzas ražojošās rūpniecības nozares (jo īpaši pārtikas, ķīmikāliju, gumijas un plastmasas u.c. ražošana), tirdzniecība, pakalpojumi, transports, celtniecība
Toluols	Krāsu rūpniecība, gumija un plastmasa, poligrāfijas rūpniecība
Ciānūdeņradis	leguves rūpniecība, galvanizācija, ķīmikālijas, tērauds, metālapstrāde, ražošana (sintētiskas šķiedras, plastmasa, krāsvielas, pigmenti, neilons)
Oglekļa disulfīds	Tekstils, lauksaimniecība
Svins	Kaln rūpniecība, elektrība
Oglekļa monoksīds	Transports (iekšdedzes dzinēji), uguns dzēšana, tērauds, metālapstrāde, celuloze un papīrs...

4.1. Mijiedarbība starp troksni un vibrāciju

Zinātniskie pētījumi rāda, ka gan rokas plaukstas vibrācija, gan visa ķermeņa vibrācija rada mijiedarbību ar troksni. Taču nav pieejamas precīzas devas un reakcijas attiecības šai mijiedarbībai, un, lai nodrošinātu profilaktiskus pasākumus, Direktīva 2002/44/EK⁴¹ „Vibrācija” noteica robežvērtības un darbības vērtības. [Lai noteiktu devas un reakcijas attiecības, ir vajadzīgi turpmāki pētījumi].

Piemēram, darba vietas, kas paredzētas smagkravas transportlīdzekļu vadītājiem būvlaukumos, kurās viss ķermenis pakļauts vibrācijai, kas pārsniedz standartā ISO 2631-1:1997 noteikto ekspozīcijas robežvērtību ($a_w = 0.8 \text{ m/s}^2$), rada mijiedarbību starp troksni un visa ķermeņa vibrāciju un līdz ar to lielāku dzirdes zuduma risku (aptuveni 3 dB) nekā pie pakļaušanas troksnim bez visa ķermeņa vibrācijas.

41. Eiropas Parlamenta un Padomes 2002. gada 25. jūnija Direktīva 2002/44/EK par minimālajām veselības un drošības prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu riskiem, ko rada fizikāli faktori (vibrācija), OV L 177, 6.7.2002., 13. lpp.

4.2. Medicīniskās uzraudzības nodrošināšana, kas balstās uz mijiedarbību starp troksni un ar darbu saistītām ototoksiskām vielām un vibrāciju

Lai nodrošinātu profilaktiskus pasākumus, neskato- ties uz nepietiekamām, uz zinātniskiem pētījumiem balstītām zināšanām par devas un reakcijas attiecībām, daži ekspertii iesaka pazemināt medicīniskās uzraudzības (audiometrisko pārbaudi) darbības vērtības, ja notiek pakļaušana troksnim un ototoksiskām vielām vai arī troksnim un vibrācijai.

5. DZIRDES SISTĒMAS TRAUCĒJUMU SEKAS

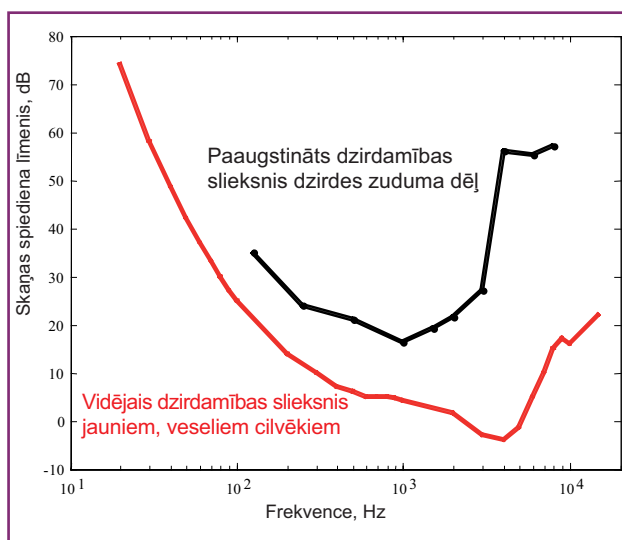
Iekšējās auss bojājumu sekas ir daudzējādas.

Dzirdamības sliekšņa paaugstināšanās

- Dzirdamības sliekšņa paaugstināšanās ir jutīguma zudums pret noteiktu frekvenču skaņām. Ir vairāki dzirdes zuduma veidi. Taču visbiežāk novērotais dzirdes zudums ir pieredzēts kā rezultāts pakļaušanai rūpnieciskam troksnim 2–6 kHz frekvenču amplitūdā; tas ir tā sauktais „lejupejošais dzirdes zudums pie augstas frekvences”.

Piemērs:

dzirdamības sliekšņa paaugstināšanās dzirdes zuduma dēļ.



7.7. attēls. Dzirdamības sliekšņa paaugstināšanās dzirdes zuduma dēļ.

Jutīguma pret skaļumu paaugstināšanās

- Sliekšņa paaugstināšanās izraisa nenormālu skaņas skaļuma sajūtas pieaugumu. Cilvēks ar normālu dzirdi izjūt skaļumu plašā skaņas amplitūdā (90 dB). Skaņa ir tikko dzirdama pie 10 dB skaņas spiediena līmeņa, bet tā ir nepatīkami skaļa pie 100 dB skaņas spiediena līmeņa. Pie dzirdes zuduma 50 dB apmērā šī amplitūda samazināsies līdz aptuveni 40 dB. Šajā gadījumā 60 dB skaņas spiediena līmeņa skaņa ir tikko dzirdama, bet nepatīkami skaļa tā ir pie 100 dB kā normālas dzirdes gadījumā.

Piemēri:

Jutīguma pret skaļumu paaugstināšanās rezultātā kļūst ļoti grūti normāli saprast runāto. Tā rezultātā arī mūzikas uztvere tiek ļoti izkropļota.

Frekvenču izšķirtspējas samazināšanās

- Dzirdes zudums var izraisīt frekvenču izšķirtspējas – spējas atšķirt dažādu frekvenču skaņas – samazināšanos. Normāla auss darbojas kā labi noregulēts dažādu frekvenču skaņu frekvenču uztvērējs. Frekvenču izšķirtspējas zudums nozīmē, ka dažādu frekvenču skaņas vai skaņu daļas sajaucas kopā. Skaņas sajaucas viena ar otru pat tad, ja to frekvence ir ļoti dažāda.

Grūtības sekot skaņas izmaiņām laikā

- Skaņa, jo īpaši runa ir dinamiska, t.i., skaņas līmenis laika gaitā nepārtraukti mainās. Dzirdes zudums saistās ar pavājinātu spēju izsekot skaņas izmaiņām laikā. Tādēļ skaņas uztvere ir neskaidra.

Piemērs:

Dažādu frekvenču skaņu sajaukums un skaņas izmaiņu laikā uztveres pasliktināšanās padara runas sapratni ļoti sarežģītu. Tas ir viens no iemesliem, kāpēc cilvēkiem ar pasliktinātu dzirdi ir grūti saprast runu saviesīgos pasākumos, jo īpaši, kad daudzi cilvēki runā vienlaicīgi.

Grūtības skaņas avota atrašanās vietas noteikšanā

- Frekvenču izšķirtspējas samazināšanās, grūtības uztvert skaņas izmaiņas laikā un skaņu sajaukšanās pieaugums rada grūtības atklāt, identificēt skaņas avotus un noteikt to atrašanās vietu.

Zvanišana ausīs (tinīts)

- Cilvēki ar pasliktinātu dzirdi var izjust zvanišanu ausīs (tinītu). Šo stāvokli rada bojājums iekšējās auss struktūrās, tādējādi mainot dzirdes nerva aktivitāti. Tas nozīmē, ka skaņa tiek uztverta tad, kad nekāda skaņa netiek novadīta uz ausi. Tinīts izpaužas kā zvanišanas trokšņi un vidējas vai augstas frekvences toņi.

Piemērs:

Ārkārtējos gadījumos subjektīvs troksnis var ilgt 24 stundas diennaktī, 7 dienas nedēļā. Apmēram 20 % cilvēku ir tinīts zināmā pakāpē, un 4 % izjūt šo traucējumu pastāvīgi.

6. TROKŠŅA IETEKME NE UZ DZIRDI

Daudzas nevēlamas trokšņa ietekmes var rasties pat pie trokšņa līmeņiem un ekspozīcijas, kas nekaitē iekšējai ausij. Tās ir šādas:

- saziņas traucējumi runājot (pārpratumi, kas noved pie nepareiziem lēmumiem),
- pienākumu izpildes traucējumi (darba ražīguma samazināšanās),
- īgnums,
- stress,
- grūtības briesmu un brīdinājumu signālu atklāšanā un paziņānā,
- miega traucējumi un sliktāks miegs,

Cilvēki ļoti atšķiras pēc tā, kādas pakāpes īgnumu viņi izjūt. Īgnums ir atkarīgs no atsevišķa trokšņa līmeņa un ilguma, kā arī tā atkārtošanās biežuma vai frekvences satura. Aizkaitinājuma un stresa izpausme atsevišķiem cilvēkiem var būt dažāda atkarībā no subjektīviem apstākļiem. Īgnumu, aizkaitinājumu un stresu nevar izmērīt un saistīt ar noteiktu trokšņa līmeņu pārsniegšanu.

Trokšņa līmeņi var radīt arī noteiktas fizioloģiskas izmaiņas, tai skaitā šādas:

- paātrināta sirdsdarbība,
- paaugstināts asinsspiediens,
- asinsvadu sašaurināšanās (vazokonstrikcija),
- acu zīlīšu paplašināšanās,
- adrenalīna sekrēcija,
- izbiedēšanas efekts.

Trokšņa līmeņi var ietekmēt drošību, jo pastāv iespēja, ka tie var traucēt brīdinošas informācijas uztveri.

- Briesmu signāli var būt nomaskēti.
- Informācija, ko sniedz kolēģis vai pa skaļruni, var kļūt nesaprotama.

7. AUDIOMETRISKA PĀRBAUDE

7.1. Gaisa un kaula vadāmība

Standarta medicīniskās uzraudzības palīdzība trokšņa izraisīta dzirdes zuduma gadījumā ir audiometriskā pārbaude, ko var izmantot, lai atklātu agrīnu bojājumu, kurš radies no pakļaušanas troksnim.

- Audiometrisku pārbaudi telpā ar skaņas izolāciju izdara darba ņēmējam, kurš pēdējā laikā nav bijis pakļauts troksnim.
- Klusajam atpūtas periodam pirms pārbaudes jāilgst vismaz 12 stundas.
- Audiometrisku pārbaudi veic pie vairāku toņu frekvencēm 125 – 8000 Hz diapazonā.
- Standarta pārbaudi veic, izmantojot austiņas (gaisa vadāmība), kas atbilst parastai skaņas novadīšanas metodei līdz ausij. Otra pārbaudes metode ietver kaula vibratora izmantošanu (kaula vadāmība), no kura skaņa tiek novadīta līdz ausij pa galvaskausa audiem un kauliem.
- Kaula vadāmības salīdzināšana ar gaisa vadāmību nodrošina iespēju pārbaudīt iekšējās auss stāvokli.

7.2. Runas audiometrija

Ja tiek atklāts ievērojams dzirdes zudums, tad var veikt papildu pārbaudes, piemēram, runas pazišanu.

- To uzdevums ir novērtēt cilvēka ar pasliktinātu dzirdi spēju uzturēt normālus sabiedriskus kontaktus ar runas palīdzību.
- Grūtības verbālajā saskarsmē parasti rodas tad, kad dzirdes zudums pārsniedz 40 dB.

7.3. Audiometrisku pārbažu saraksts

Cilvēkiem, kas nodarbināti vietās, kurās ir dzirdes bojājumu risks, jāveic audiometriskā pārbaude (Direktīvas 2003/10/EK 10. pants), stājoties darbā un pēc atbilstīgiem laikposmiem darba dzīves laikā.

- Parasti šo pārbaudi atkārtoti pēc pirmajiem 12 mēnešiem, lai noteiktu, vai cilvēks ir ļoti jutīgs pret troksni; pēc tam to atkārtoti pārbauda ik pēc trīs gadiem.
- Dzirdi pārbauda arī katru reizi, kad varētu rasties pēkšņs dzirdes bojājums, piemēram, pēc eksplozijām.



Audiometrisko pārbaudi biežumu var samērot ar ekspozīcijas līmeni.

7.4. Dzirdes pasliktināšanās vai vājdzirdības sākumstadijas pazīmes

Parasti vājdzirdība attīstās lēni vairāku gadu garumā. Turklāt dzirdēšanas process ir ļoti sarežģīts, un zināmā mērā maņu orgāna „auss” pavājinātās spējas pārveidot dzirdamus signālus atbilstīgos nervu stimulus var tikt kompensētas ar sekojošu prāta uztveri. Tāpēc sākumā vājdzirdības attīstība parasti notiek nemanot.

Vienu no pirmajām dzirdes pasliktināšanās vai vājdzirdības pazīmēm sauc par „viesību efektu”. Ja kādam ir grūti sekot atsevišķai sarunai, piemēram, viesībās, kur paralēli notiek daudzas sarunas, tā var būt vājdzirdības sākumstadijas pazīme pat tad, ja vēl nav nekādu problēmu klausīties sarunu, ja tā notiek viena pati.

Dzirdes pasliktināšanās vai vājdzirdības sākumstadijas nākamās pazīmes varētu būt:

- piemēram, nedzirdēt telefona zvanišanu vai durvju zvanu;
- nedzirdēt brīdinājuma signālus (piemēram, autokrāvēju, velosipēda zvanu);
- klausīties radio vai skatīties televizoru (gandrīz) visā skaļumā.

8. DZIRDES ZUDUMA PAZĪMES

Dzirdes līmenis

- Klīniskos standartos un praksē dzirdes zudumu izsaka (dzirdes līmeņa) HL decibelos, kas norāda dzirdamības sliekšņa paaugstināšanos virs normālai dzirdei raksturīgās vērtības, kura noteikta jauniem, veseliem cilvēkiem.
- Piemēram, dzirdes līmenis 40 dB HL pie 2000 Hz frekvences nozīmē, ka darba ņēmēja dzirdamības sliekšnis ir par 40 dB augstāks, nekā būtu normāli pie šīs frekvences.

Priekšlaicīgs dzirdes zudums

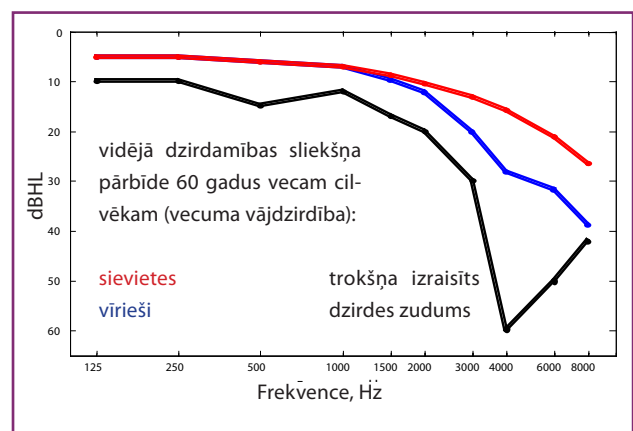
- Agrīnās stadijās dzirdes zudums trokšņa ietekmē attīstās pie 4 – 6 kHz frekvencēm. Tāpēc parasta prakse ir saistīta ar samazinātām izmaksām, iesakot audiometrisko pārbaudi ierobežotā 1 – 6 kHz frekvenču diapazonā.
- Ja dzirdes zudums ir lielāks par 40 dB HL, tad parasti ir vajadzīga ārstēšana.
- Dzirdes zudumu, kas lielāks par 60 dB HL, uzskata par smagu, un cilvēkam verbālai saskarsmei būs vajadzīgs dzirdes aparāts.

Novērošanas process

- Novērtējot dzirdes zudumu, ko rada troksnis, ir jāņem vērā parastā dzirdes līmeņa samazināšanās vecuma dēļ (vecuma vājdzirdība).
- Cilvēkiem, kas vecāki par 50 gadiem, ir novērota ātrāka dzirdes pasliktināšanās nekā jaunākiem cilvēkiem.
- Vecuma vājdzirdība ir specifiska dzimuma slimība; parasti tā akūtāka ir vīriešiem nekā sievietēm.

Piemērs:

Dzirdes zudums



7.8. attēls. Ar vecumu saistīts dzirdes zudums un trokšņa izraisīts dzirdes zudums.

Dzirdes zuduma procentuālais apjoms

- Dzirdes zuduma procentuālo apjomu aprēķina finansiālas kompensācijas nolūkā. Pastāv dažādas metodes, kas balstītas uz vidējo dzirdes zudumu dB HL pie dzirdes frekvencēm 500, 1000 un 2000 Hz, ko parasti piemēro labākajai ausij, bet var izmantot arī abām ausīm. Minētās trīs frekvences ir izvēlētas dzirdes zuduma ievērojamās ietekmes dēļ uz runas pazišanu 500 – 2000 Hz frekvenču diapazonā.



8. NODAĻA: Mūzikas un izklaides nozare

1. DIREKTĪVAS PRASĪBAS	122
2. CITI APSVĒRUMI	122
3. IEVADS – KĀPĒC ATSEVIŠĶA NODAĻA? ĪPAŠI RISKI UN PROBLĒMAS.....	122
4. TO DARBA ŅĒMĒJU SARAKSTS, KURI TIEK, IESPĒJAMS, PAKĻAUTI TROKŠŅA IEDARBĪBAI MŪZIKAS UN IZKLAIDES NOZARĒ	122
5. KAS VAR BŪT PAKĻAUTS RISKAM?	124
6. EKSPOZĪCIJAS LĪMEŅU SAMAZINĀŠANAS STRATĒGIJAS	124
1. stratēģija: Darba devēji – norises vietu īpašnieki	125
2. stratēģija: Darba devēji – izklaides nodrošinātāji	127
3. stratēģija: Apkalpojošā personāla darba devēji	130
4. stratēģija: Darba devēji – skaņas pastiprināšanas iekārtu piegādātāji vai īpašnieki.....	130
5. stratēģija: Darba ņēmēji	132

1. DIREKTĪVAS PRASĪBAS

Direktīvas 2003/10/EK⁴² 14. pantā paredzēts: „*Dalībvalstis saistībā ar šīs direktīvas piemērošanu, apspriedušās ar darba devējiem un darba ņēmējiem, saskaņā ar valsts tiesību aktiem un praksi izstrādā rīcības kodeksu, kas paredz praktiskas metodiskas norādes, lai palīdzētu darba ņēmējiem un darba devējiem mūzikas un izklaides jomā izpildīt šajā direktīvā noteiktās juridiskās saistības.*”

Jāpasvītro, ka Direktīva 2003/10/EK paredz veselības aizsardzības un drošības prasību minimumu attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu trokšņa radītiem riskiem pamatdirektīvas 89/391/EEK⁴³ 3. panta „*Definīcijas*” nozīmē:

- a) „*darba ņēmējs*” - katra persona, ko nodarbina kāds darba devējs, arī praktikanti un mācekļi, bet ne mājkalpotāji;
- b) „*darba devējs*” - katra fiziska vai juridiska persona, kas ir darba attiecībās ar darba ņēmējiem un atbild par uzņēmumu un/vai iestādi.”

2. CITI APSVĒRUMI

Sakarā ar mūzikas un izklaides nozarei raksturīgām īpašām iezīmēm daudzi mūziķi/grupu dalībnieki strādā kā ārštata darbinieki un var uzskatīt sevi par pašnodarbinātām personām. Uz šo darba ņēmēju grupu neattiecas Direktīva 2003/10/EK, bet uz to jāattiecina Padomes lēmums 2003/134/EK⁴⁴ par pašnodarbināto personu veselības aizsardzības un drošības uzlabošanu darbā. Šajā gadījumā var apsvērt arī turpmāk tekstā piedāvātos pasākumus.

3. IEVADS: KĀPĒC ATSEVIŠKA NODAĻA? ĪPAŠI RISKI UN PROBLĒMAS

Mūzikas un izklaides nozare ir vienīgā, kur augstu skaņas līmeni un specefektus, kas ir pietiekami skaļi, lai izraisītu dzirdes traucējumus, bieži uzskata par priekšnesuma galvenajiem elementiem.

Gan dzīvās, gan ierakstītās skaņas īpatnība šajā nozarē ir tāda, ka būtībā tā ir ļoti neatkarīgs produkts, bet tajā pašā laikā tā var būt kaitīga. Atbilstīgi skaņas līmeņi nav nevēlams blakusefekts, bet zināmā mērā tos sagaida klausītāji. Neievērojot to, īpašais darba produkts var tieši radīt risku darba ņēmēju un izpildītāju svarīgākajam instrumentam – viņu ausīm.

Trokšņa Direktīvā 2003/10/EK paredzētas minimālās prasības attiecībā uz darba ņēmēju veselības un drošības aizsardzību pret risku, kas rodas vai kam ir iespēja rasties no trokšņa ietekmes darbā. Darba aktivitāšu riska novērtējumos jānorāda tie darba ņēmēji, kurus var ietekmēt troksnis; viņu starpā iekļaujami mūziķi un citi izpildītāji, tehniskais personāls un citi darba ņēmēji, kas strādā tieši mūzikas un izklaides nozarē (sk. 8.1. tabulu). Piemēram, vietu ierādītāji, apsargi, publiku apkalpojošie darbinieki un sabiedriskās ēdināšanas darbinieki utt. atkarībā no viņu atrašanās vietas un laika, ko viņi pavadā trokšņainā vidē.

4. TO DARBA ŅĒMĒJU SARAKSTS, KURI TIEK, IESPĒJAMS, PAKĻAUTI TROKŠŅA IEDARBĪBAI MŪZIKAS UN IZKLAIDES NOZARĒ

“Trokšņa” Direktīva 2003/10/EK attiecas uz **VISĀM** telpām, kurās uzturas darba ņēmēji un kurās dzīvā (pastiprināta vai nepastiprināta) vai ierakstītā mūzika tiek spēlēta izklaides nolūkā. Ja Direktīvā 2003/10/EK noteiktos ekspozīcijas līmeņus iespējams pārsniegt, ir jāveic atbilstošas darbības. Ikviens, kura darbības rezultātā var rasties trokšņa radīts risks, ir atbildīgs par sevi pašu un ikvienu citu, kuru tas var skart.

42. Eiropas Parlamenta un Padomes 2003. gada 6. februāra Direktīva 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis), OV L 42, 15.2.2003., 38. lpp.

43. Padomes 1989. gada 12. jūnija Direktīva 89/391/EEK par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā, OV L 183, 29.6.1989., 1. lpp.

44. Padomes 2003. gada 18. februāra lēmums 2003/134/EK par pašnodarbināto personu veselības aizsardzības un drošības uzlabošanu darbā, OV L 53, 28.2.2003., 45. lpp.

Lai atrastu labāko veidu, kā izvairīties no trokšņa ietekmes vai samazināt skaņas ekspozīcijas līmeni konkrētos apstākļos, var būt jāapvieno dažādi pasākumi. Apspiežot iespējamus pasākumus, ir jāņem vērā tādi faktori kā spēlēto instrumentu veids, spēlētāju skaits un izvietojums, vai tiek izmantotas skaņas pastiprināšanas ierīces, vai darba ņēmēji konkrētajā dienā strādā vai jau ir strādājuši citās telpās (mājās, mēģinājumu telpās, mācību klasē utt.), telpu akustika un ar trikiem un efektiem saistītais troksnis. Lai atrastu labāko veidu, kā izvairīties no trokšņa ietekmes vai samazināt skaņas ekspozīcijas līmeni, var izmēģināt vairākas atšķirīgas pārbaudes vai pasākumu kombinācijas, jo katrs pasākums pats par sevi var būt saistīts ar citiem daudzos veidos.

- **Nopietni dzirdes bojājumu riski pastāv tiem darba ņēmējiem mūzikas un izklaides nozarē, kam regulāri jāstrādā tādās trokšņainās vidēs kā klubi, diskotēkas vai dzīvās mūzikas koncerti.** Attiecīgajā ietekmēto darba ņēmēju lokā ir mūziķi un citi izpildītāji, didžeji, apkalpojošie darbinieki, tehniskie darbinieki, apsardzes darbinieki, pirmās palīdzības sniedzēji, kasieri un citi.

Šie darba ņēmēji bieži ir pakļauti tādām trokšņa līmenim, kas pārsniedz Direktīvas 2003/10/EK 3. pantā norādītās „ekspozīcijas robežvērtības”. Tādējādi tas, kas ir patīkams un gandrīz nekaitīgs patērētājiem atsevišķā pasākumā, var radīt arodslimības risku darba ņēmējiem sakarā ar viņu atkārtotu pakļaušanu troksnim ilgtermiņā.

Šādās situācijās:

- **Orķestra mūziķiem:**

Vistiešākais kaitējums no mūzikas skaņas rodas pašiem mūziķiem.

Atkarībā no instrumenta un atrašanās vietas, un ņemot vērā papildu trokšņa ietekmi, kas rodas no atsevišķu personu mācīšanās, mēģināšanas vai sagatavošanas nodarbībām, tipisks orķestra mūziķa ekspozīcijas līmenis sasniedz 80 – 95 dB(A).

- **Rokmūziķiem un popmūziķiem:**

Rokmūzikā un popmūzikā publika pārsvarā vēlas dzirdēt un sagaida augstu skaņas spiediena līmeni.

Rezultātā ievērojams skaņas līmenis uz skatuves ir parasta parādība. Skaņas spiediena līmenis rokāmūziķiem un popmūziķiem ir 95 – 110 dB(A) robežās.

- **Džeza un folkmūziķiem:**

Džeza un folkmūzikas žanra mūziķiem skaņas spiediena līmenis parasti ir mazliet zemāks – 90-98 dB(A) robežās.

- **Citiem darba ņēmējiem:**

Līdzīgi trokšņa ekspozīcijas līmeņi ir noteikti skaņu inženieriem, apsardzes un citiem apkalpojošiem darbiniekiem dzīvās mūzikas koncertos.

- **Darba ņēmējiem diskotēkās un didžejiem:**

Uz darba ņēmējiem diskotēkās vai līdzīgos dzīvās mūzikas pasākumos arī iedarbojas ļoti skaļa skaņa. Skaņas spiediena līmenis deju laukumos bieži pārsniedz 100 dB(A). Ja uz didžejiem iedarbojas 95 – 100 dB(A) skaņa, tad skaņas spiediena līmenis, kam pakļauts apkalpojošais personāls, ir 90 – 95 dB(A). Neskatoties uz to, ka darba laiks ir mazāk nekā 20 stundas nedēļā, ir aprēķināts, ka ekspozīcijas līmenis didžejiem ir 96 dB(A) un apkalpojošam personālam – 92 dB(A).

Trokšņa radītais dzirdes zudums un citi traucējumi ne tikai traucē baudīt mūziku, bet var apdraudēt darba ņēmēja karjeru, jo vispirms ietekmē dzirdes precizitāti. Bez dzirdes zuduma var rasties vēl citi traucējumi – tinīts, hiperakūzija un skaņas augstuma uztveres grūtības.

Darba ņēmēji mūzikas un izklaides nozarē ir speciāli iekļauti Direktīvā 2003/10/EK. Šajās nozarēs strādājošo dažāda veida personālu (t.i., darba devējus, darba ņēmējus, atbildīgās personas par darba vietām un to uzraugi utt.) ir jāiesaista trokšņa radīto risku novēršanā vai to samazināšanā līdz minimumam. Galvenās problēmas, to darot, ir adekvāts riska novērtējums un atbilstīgu trokšņa novēršanas pasākumu īstenošana. Abām vajadzīgas piemērotas stratēģijas, kas ieteiktas šīs rokasgrāmatas 8. nodaļas 6. sadaļā.

5. KAS VAR BŪT PAKĻAUTS RISKAM?

Šīs nodaļas 8.1. tabulā nav pilnīgs to darba ņēmēju saraksts, kas potenciāli ir pakļauti troksnim mūzikas un izklaides nozarē:

• Akrobāti un vingrotāji • Aktieri • Aerobikas pasniedzēji • Mākslinieciskie direktori • Skaņu inženieri un asistenti • Aizkulišu tehniskie darbinieki • Bāra darbinieki • Bērnu aktieri • Koristi • Horeogrāfi • Klasiskās mūzikas ansambļu dalībnieki • Komponisti • Diriģenti • Instrumentu speciālisti • Džeza mūziķi • Gaismu mākslinieki • Gaismotāju brigādes locekļi / inženieri/tehniķi • Vadītāji • Ceremonijmeistari • Monitoru inženieri • Muzikālie direktori • Mūziķi • Mūzikas pasniedzēji un tie, kas saistīti ar mūzikas apmācību • Apskaņošanas veicēji • Orķestra bedrē nodarbinātie darbinieki • Operdziedātāji • Orķestra instrumentu nesēji • Klavieru skaņotāji • Režisori • Uzvedumu veidošanas kompāniju darbinieki • Reklāmas darbinieki • Kinomehāniķi • Ierakstu inženieri • Atspirdzinājumus piedāvājošie darbinieki • Gaismas un skaņas tehniķi • Apsardzes darbinieki	• Radošo grupu dalībnieki • Masu pasākumu menedžeri • Dejošanas pasniedzēji • Dejojāji • Dīdžeji • Durvju sargi • Darbā pieņēmēji • Pasākumu vadītāji • Pasākumu organizētāji • Sīku remontdarbu strādnieki • Publiku apkalpojošie darbinieki • Popgrupu, rokgrupu, džeza grupu, folk mūzikas un kantrimūzikas grupu dalībnieki • Kolekciju dizaineri • Dziedātāji • Skaņu dizaineri • Skaņu inženieri • Skaņu iekārtu operatori/ piegādātāji • Specefektu dizaineri/izpildītāji • Personāls (tai skaitā vadītāji, šveicari un viesmīļi/viesmīles) • Skatuves orķestru dalībnieki • Skatuves brigādes locekļi/ tehniķi • Izrāžu vadītāji • Skatuves strādnieki (piemēram, galdnieki, butafori, celtnieki, elektriķi un metinātāji) • Pārvaldnieki • Studiju īpašnieki/operatori • Tehniskie direktori • Mūzikas apmācības personāls • Vietu ierādītāji • Norises vietu vadītāji/īpašnieki • Videotehniķi • Vokālisti • Apkalpojošie darbinieki
---	---

8.1. tabula

6. EKSPOZĪCIJAS LĪMEŅU SAMAZINĀŠANAS STRATĒGIJAS

Šajā sadaļā aprakstītas dažas stratēģijas, kā izvairīties no darba ņēmēju pakļaušanas riskiem, kas rodas no „trokšņa” mūzikas un izklaides nozarē, un/vai samazināt to. Ņemot vērā darba vietu dažādību šajās nozarēs, atbilstoši katrai situācijai un apstākļiem var izmantot vairākas stratēģijas. Lai aptvertu šo dažādību, šajā sadaļā izdalītas piecas pamatstratēģijas, kas attiecas uz lielāko daļu aktivitāšu veidiem un darba vietām šajā nozarē. Piemērotā procedūra būs atkarīga no pienākumiem, kas veicami mūzikas un izklaides nozarē, un no attiecīgās darbības rakstura. Vienlaicīgi var piemērot dažādas stratēģijas.

Galvenie kritēriji piemērotas stratēģijas izvēlei:

Vai jūs esat darba devējs vai darba ņēmējs?

Ja jūs esat darba devējs, vai darba ņēmēji ir izpildītāji vai nav izpildītāji (apkalpojošais personāls, tehniskie darbinieki utt.)?

Jāpārbauda:

- darba vieta: izvietota vienā vai vairākās vietās;
- mēģinājumu telpas: klusākas par vispārējo līmeni vai samazināta skaņas līmeņu ietekme;
- repertuārs: dažāds repertuārs, t.i., skaļš un kluss repertuārs;
- uzstāšanās grafiks: sabalansēts uzstāšanās/ mēģinājumu grafiks (skaļš un kluss repertuārs);
- izvietojums: izpildītāju izvietojums uzstāšanās vietās.

Darba drošības un veselības jomā ir jāpasvīturo, ka Direktīvas 89/391/EEK II iedaļā „Darba devēju pienākumi” ir noteikti darba devēja vispārīgie pienākumi, uz kuriem skaidra atsauce ir dota arī Direktīvas 2003/10/EK II iedaļā „Darba devēju pienākumi”, kas nosaka šādus darba devēja pienākumus.

- Direktīvas 89/391/EEK 5. pants – „Vispārīgi noteikumi”
- Direktīvas 89/391/EEK 6. pants – „Darba devēju galvenie pienākumi”
- Direktīvas 2003/10/EK 4. pants – „Darba vides risku noteikšana un novērtējums”
- Direktīvas 2003/10/EK 5. pants – „Noteikumi, kuru mērķis ir nepieļaut vai samazināt iedarbību”
- Direktīvas 2003/10/EK 6. pants – „Individuālā aizsardzība”
- Direktīvas 2003/10/EK 7. pants – „Iedarbības ierobežošana”
- Direktīvas 2003/10/EK 8. pants – „Darba ņēmēju informēšana un apmācība”
- Direktīvas 2003/10/EK 9. pants – „Apspriešanās ar darba ņēmējiem un viņu līdzdalība”

Stratēģijas profesionālajām grupām					
Profesionālā grupa	Darba devēji Norises vietu īpašnieki	Darba devēji Izklaides nodrošinātāji	Apkalpojošā personāla darba devēji	Darba devēji Skaņas pastiprināšanas iekārtu piegādātāji vai īpašnieki	Darba ņēmēji
Piemērs	Bāru, diskotēku īpašnieki, vadītāji Teātru vadītāji Koncertu organizētāji Reklāmas speciālisti Pasākuma/ Izklaides/ organizētāji Koncertzāļu vadītāji	Mūzikas grupu vadītāji Orķestru vadītāji Ansambļu vadītāji	Pakalpojumu sniedzēji šādās jomās: Sabiedriskā ēdināšanas dar- binieki Apsargi Kasiero pakalpo- jumi Pirmās palīdzības sniedzēji	Skaņu sistēmu iznomātāji vai mazumtirgotāji Skaņu iekārtu opera- tori pasākumos	Mūziķi un citi izpildītāji Mūzikas skolotāji Apkalpojošais personāls (piemēram, kasieri, apsargi, pirmās palīdzības sniedzēji) Tehniskie darbinieki Sabiedriskās ēdināšanas darbinieki
Stratēģija	1	2	3	4	5

8.2. tabula. Trokšņa pārvaldīšanas stratēģijas dažādām profesionālajām grupām mūzikas un izklaides nozarē.

Atbildes uz šiem jautājumiem palīdzēs jums izvēlēties piemērotu stratēģiju no 8.2. tabulas „Trokšņa pārvaldīšanas stratēģijas dažādām profesionālajām grupām mūzikas un izklaides nozarē”:

1. stratēģija: Darba devēji – norises vietu īpašnieki

Uz ko tā attiecas?

Jūs esat darba devējs, bāra, diskotēkas, teātra vai koncertzāles īpašnieks. Jūs, iespējams, nodarbināt apkalpojošo personālu, kas nav tieši iesaistīts muzikālajos priekšnesumos, piemēram, darbiniekus, kuri pasniedz ēdienu, vai arī kasierus

vai

jūs esat koncertzāles vadītājs vai pasākuma/izklaides organizētājs.

Ko darīt?

Kā darba devējam, telpu īpašniekam un saskaņā ar Direktīvas 2003/10/EK II iedaļu „Darba devēju pienākumi” jums ir:

- jānovērtē un nepieciešamības gadījumā jāizmēra trokšņa līmenis, kam ir pakļauti darba ņēmēji;
- jāizstrādā un jāīsteno veselības un drošības profilakses pasākumi, lai aizsargātu darba ņēmējus pret trokšņa radītajiem riskiem;

- ņemot vērā tehnikas attīstību un iespējamību veikt pasākumus, lai kontrolētu darba vides risku tā rašanās avotā, riski, kas rodas no darba vides trokšņa iedarbības, jānovērš to rašanās avotā vai jāsamazina līdz minimumam;
- jāpārzina noteikumi un tehniskie standarti;
- jāpārzina šīs rokasgrāmatas saturs un jāpadara tas pieejams informēšanas nolūkā darba ņēmējiem un reklāmas darbiniekiem, nodrošinot, ka ir informēti visu līmeņu darbinieki (sk. Direktīvas 2003/10/EK 14. pantu „Rīcības kodekss”);
- jāiesaista visu līmeņu darbinieki tā, lai viņi saprastu savus pienākumus un atbildību veselības un drošības politikas prasībām. (Sk. Direktīvas 2003/10/EK 9. pantu „Apspriešanās ar darba ņēmējiem un viņu līdzdalība”);
- jāsniedz atbilstoša informācija pusslodzes darba ņēmējiem/pagaidu darba ņēmējiem vai jauniem darbiniekiem;
- jānodrošina, ka jautājumos, uz kuriem attiecas Direktīva 2003/10/EK, apspriešanās ar darba ņēmējiem un/vai viņu pārstāvjiem un viņu līdzdalība notiek saskaņā ar Direktīvas 89/391/EEK 11. pantu, jo īpaši tas attiecas uz:
 - darbavides risku novērtēšanu un veicamo pasākumu identifikāciju saskaņā ar Direktīvas 2003/10/EK 5. pantu;
 - darbībām ar mērķi novērst vai samazināt Direktīvas 2003/10/EK 5. pantā noteikto trokšņa iedarbības radīto risku;
 - individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu izvēli saskaņā ar Direktīvas 2003/10/EK 6. panta 1. punkta c) apakšpunktu;
 - saskaņošanu ar izklaides nodrošinātājiem, apkalpojošā personāla darba devējiem, skaņu iekārtu piegādātājiem vai īpašniekiem, lai nodrošinātu to, ka darba ņēmēji no

citiem uzņēmumiem un/vai iestādēm, kuri noligti darbā attiecīgajā uzņēmumā un/vai iestādē, patiešām būtu saņēmuši atbilstīgas instrukcijas par riskiem veselībai un drošībai, veicot darbu attiecīgajā uzņēmumā un/vai iestādē (Direktīvas 2003/10/EK 8. pants „Darba ņēmēju informēšana un apmācība”, kurā ir atsauce uz Direktīvas 89/391/EEK 12. panta 1. punktu „Darba ņēmēju apmācība”).

Riska novērtēšana un skaņas līmenis

Kā darba devējs, norises vietu īpašnieks jūs varat veikt šādas procedūras, lai noteiktu kaitīgu skaņas iedarbību:

- konstatēt situācijas un vietas, kur var būt augsts skaņas līmenis. Pēc aptuveniem aprēķiniem: ja cilvēki viena metra attālumā var sazināties tikai paceltās balsis, tad iespējams, ka šis būs minētais gadījums;
- būt informētam par sagaidāmo skaņas līmeni izpildāmo „darbu” laikā. Ja nav pieejami nekādi dati vai informācija par mūziku, kas tiks spēlēta, atrodiēt skaņas līmeņa mērījumus, kurus veikusi kvalificēta persona tipiska pasākuma laikā;
- apkopojiet datus par paredzamo skaņas līmeni dienas vai nedēļas laikā spēlētajiem darbiem, lai varētu aprēķināt laikā svērtu ekspozīciju, ņemot par pamatu vidējo darba ilgumu astoņas stundas dienā vai piecas reizes pa astoņām stundām nedēļā.

Ietekmes samazināšana

Ja jūsu darba ņēmējus ietekmē pārāk augsta līmeņa skaņa, apsveriet, kā samazināt skaņas līmeni:

- pēc iespējas pazeminot jūsu priekšnesuma skaņas līmeni (apspriežoties ar reklāmas darbiniekiem un darba drošības un veselības speciālistiem, kā arī ar drošības garantētāju pārstāvjiem);
- ierobežojot iedarbības laiku(s);
- samazinot atsevišķu instrumentu skaļumu, piemēram, sitamajiem instrumentiem, taurēm utt.;
- sniedzot reklāmas darbiniekiem un darba ņēmējiem pieejamo informāciju par trokšņa ekspozīcijas robežvērtībām un ekspozīcijas darbības vērtībām;
- samazinot skaņu iekārtu skaļumu, piemēram, izmantot mazākus skaņas pastiprinātājus, lai samazinātu skaņas līmeni uz skatuves.

Skaņas līmeņa samazināšana ar tehniskiem paņēmieniem un akustikas uzlabojumiem telpās

- Ja iespējams, jūs varat samazināt skaņas ietekmi, palielinot attālumu starp darba ņēmējiem, kas neuzstājas, un skatuvi vai arī pārvietojot skaļruņus.

- Ja skaļruņi ir izkārtoti rindā, piemēram, diskotēkās vai koncertos, pēc iespējas samaziniet to skaļruņu skaņas līmeni, kas atrodas blakus darba ņēmējiem. Apsveriet iespēju novietot vairākus skaļruņus tieši virs deju laukuma (sk. 8.1. attēlu).
- Skaņas pastiprinātājsistēmās uzstādiēt skaņas līmeni ierobežojošas ierīces.
- Uzstādiēt piemērotus skaņas absorbentus apkalpojošā personāla darba zonās, piemēram, birojos, virtuvē, atpūtas telpās un administratīvajās zonās, izmantojot sienas un durvis ar atbilstīgām akustiskām īpašībām.
- Noklājiēt apkalpojošā personāla darba zonu durvis ar troksni izolējošu materiālu.
- Izraisiet skaņas pārraides pazeminājumu, palielinot skaņas absorbējošo materiālu izmantošanu telpās, uzstādot akustiskos griestus, sienas un apšuvumu (t.i., sienu apšuvumu).
- Nodrošinot atbilstoši projektētas koncertskatuves un orķestra bedres, skaņas iedarbību, kādai ir pakļauti mūziķi, var samazināt, neietekmējot skaņas kvalitāti klausītāju zālē.
- Ja iespējams, izmantojiēt tehniskus līdzekļus, lai veiktu izmaiņas uzstāšanās vietās, t.i., orķestra bedrēs.
- Meklējiēt padomu pie speciālistiem - skaņu inženieriem un arhitektiem.



Piezīme: Veicot rekonstrukciju, kopā ar skaņu inženieriem un arhitektiem izplānojiēt, kā varētu pienācīgi optimizēt pasākumu norises vietu vai mēģinājumu telpu akustiskos rādītājus.

Organizatorisko pasākumu apraksts trokšņa iedarbības samazināšanai

- Identificēt un apzīmēt ar atbilstīgām zīmēm tās vietas, kur pastāv iespēja pārsniegt „augšējās ekspozīcijas darbības vērtības” $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB (A)}$ vai $p_{peak} = 140 \text{ Pa}$ [piķa līmenis 137 dB(C)], un aizliegt tur uzturēties cilvēkiem, kam nav piemērotu dzirdes aizsardzības līdzekļu.
- Samazināt ekspozīcijas līmeni, saīsinot laiku, kad darba ņēmēji ir pakļauti augsta līmeņa skaņai; to var darīt arī, nodrošinot apkalpojošā personāla rotāciju no trokšņainām uz klusākām vietām, kā arī vērst aģentūru uzmanību uz to pienākumu rūpēties par darba ņēmēju veselību un drošību.

Pienākumi

Darba devēji, norises vietu īpašnieki jo īpaši pilda šādus pienākumus.

- Pēc riska novērtēšanas nodrošina profilakses pasākumus, lai izvairītos no darba ņēmēju pakļaušanas

augsta līmeņa skaņai vai samazinātu to līdz minimumam.

- Nodrošina informāciju, apmācību un instrukcijas par dzirdes saglabāšanu un par profilakses pasākumu, piemēram, kolektīvo pasākumu vai individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu, pieejamību un izmantošanu. Nodrošina, ka ir pieejama rakstiska informācija par šiem jautājumiem.
- Apzīmē trokšņainās vietas [ja $L_{ex,8h} > 85 \text{ dB(A)}$], kur pastāv iespēja, ka uz darba ņēmējiem iedarbojas troksnis, kas pārsniedz „augšējās ekspozīcijas darbības vērtības”, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 5. pantā.
- Darba ņēmējs, iedarbība uz kuru pārsniedz „augšējās ekspozīcijas darbības vērtības” [$L_{ex,8h} > 85 \text{ dB(A)}$], ir tiesīgs uz ārsta vai citas atbilstīgi kvalificētas personas ārsta uzraudzībā veikt dzirdes pārbaudi, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 10. pantā.
- Darba ņēmējiem, kuri pakļauti „zemāko ekspozīcijas darbībasvērtību” [$L_{ex,8h} > 80 \text{ dB(A)}$] pārsniedzošai iedarbībai, jābūt pieejamai profilaktiskai dzirdes pārbaudei, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 10. pantā.
- Ja skaņas ietekmi nevar pietiekami samazināt ar pieejamiem tehniskiem un organizatoriskiem pasākumiem, darba devējam saviem darba ņēmējiem ir jānodrošina piemēroti dzirdes aizsardzības līdzekļi, ņemot vērā, ka tas attiecas gan uz mūziķiem vai citiem izpildītājiem, gan tehnisko un apkalpojošo personālu, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 6. pantā. Ir speciāli mūziķiem paredzēti dzirdes aizsardzības līdzekļi ar detonējošu reakciju uz frekvencēm.
- Pēc tam jānodrošina instrukcijas/apmācība darba ņēmējiem par individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu pareizu lietošanu, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 8. pantā.

Piemērs: Diskotēka

Problēma: Diskotēkā vairāki didžeji katru vakaru piedāvā ierakstītu mūziku. Pirms rekonstrukcijas skaņu sistēma sastāv no diviem galvenajiem skaļruņiem blakus deju laukumam un citiem, kas izvietoti pa visu telpu, radot pārlietu lielu skaņas ietekmi uz didžejiem, bāra darbiniekiem un trauku novācējiem.

Risinājums: Diskotēkas īpašnieks (darba devējs, norises vietas īpašnieks) ierīkoja akustiskos gries-tus, tajos virs deju laukuma iemontējot skaļruņus. Tā rezultātā augsts skaņas līmenis ir deju laukumā, turpretim skaņas izplatīšanās uz sāniem pārējā telpā ir pazemināta/samazināta par apmēram 10 dB(A). Lai uzturētu samazinātu mūzikas skaļuma līmeni, blakus didžeja pultij uzstādīja skaņas līmeņa mērītāju skaņas līmeņa uzraudzīšanai un reģistrēšanai. Ja nav iespējams nodrošināt kolektīvu risinājumu (t.i., izolētu

kabīni), īpašniekam ir jānodrošina individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi un jāisteno atbilstoša mācību programma attiecīgajiem darbiniekiem.



8.1. attēls Diskotēka ar akustiskajiem griestiem, kuros divu galveno skaļruņu vietā iemontēti vairāki skaļruņi

2. stratēģija: Darba devēji – izklaides nodrošinātāji

Uz ko tā attiecas?

Jūs esat darba devējs, izklaides nodrošinātājs un, piemēram:

- jūs vadāt mūziķu grupu, orķestri vai kādu citu ansambli;
- jūs arī organizējat muzikālus pasākumus, jūs nodarbināt mūziķus un citus izpildītājus.



Piezīme: Uz mūziķiem un citiem izpildītājiem attiecas 5. stratēģija: „Darba ņēmēji”.

Ko darīt?

Parasti kā darba devējam, izklaides nodrošinātājam un saskaņā ar Direktīvas 2003/10/EK II iedaļu „Darba devēju pienākumi” jums ir:

- jānovērtē un nepieciešamības gadījumā jāizmēra trokšņa līmenis, kam ir pakļauti darba ņēmēji;
- jāizstrādā un jāisteno veselības un drošības profilakses pasākumi, lai aizsargātu grupu, orķestri un/vai citu ansambli pret skaņas kaitīgo ietekmi (troksni);
- ņemot vērā tehnikas attīstību un iespējamību veikt pasākumus, lai kontrolētu darba vides risku tā rašanās avotā, riski, kas rodas no darba vides trokšņa iedarbības, jānovērš to rašanās avotā vai jāsamazina līdz minimumam;
- jānodrošina, ka visi iesaistītie darba ņēmēji un/vai viņu pārstāvji pasākumā ir informēti par riskiem, kas rodas no trokšņa ietekmes, un par veselības un drošības

profilakses pasākumiem, kas jāveic, lai trokšņa ietekmes radītos riskus novērstu vai samazinātu līdz minimumam;

- jāpārzina tiesību aktu noteikumi un jāpilda darba devēja pienākumi attiecībā uz darba ņēmēju aizsardzību pret trokšņa ietekmes radītajiem riskiem;
- jāpārzina šīs rokasgrāmatas saturs un jāņem vērā tās ieteikumi;
- jā dara zināmi šie jautājumi izpildītājiem, tehniskajiem darbiniekiem un citiem iesaistītajiem darba ņēmējiem;
- jānodrošina, lai visi, kas ir saistīti ar pasākumu, būtu informēti par veselības un drošības profilakses stratēģiju.

Riska novērtēšana un skaņas līmenis

Kā darba devējs, izklaides nodrošinātājs varat veikt šādas procedūras, lai noteiktu trokšņa ietekmes uz darba ņēmējiem radītos riskus darba ņēmējiem.

- Pirmkārt, darba devējs, izklaides nodrošinātājs nosaka risku un novērtē, vai trokšņa līmenis, kam pakļauti darba ņēmēji priekšnesuma laikā, ir kaitīgs. Pēc aptuveniem aprēķiniem: ja cilvēki viena metra attālumā var sazināties tikai, paceļot balsis, tad iespējams, ka šis būs minētais gadījums.
- Vajadzības gadījumā izmērīt tipiska priekšnesuma ekspozīcijas trokšņa līmeni normālos apstākļos. Ņemt vērā atbilstīgos ieteikumus šīs rokasgrāmatas 2. nodaļā „Riska novērtēšanas procedūra”. Kontaktēties arī ar personu, kas darbojas norises vietā, un rīkoties kopīgi, lai vajadzības gadījumā iegūtu skaņas līmeņa mērījumus trokšņa samazināšanas nolūkā.
- Noteikt trokšņa ekspozīcijas līmeni uz izpildītājiem un citu personālu.
- Veikt jaunu riska novērtējumu, ja ir būtiski mainījušies izmantotais(ie) mūzikas instrument(s), skaņu aparatūra (t.i., pastiprinātāji) vai priekšnesums.
- Kopā ar norises vietas īpašnieku noskaidrot, vai ir saskaņots maksimālais skaņas līmenis un kāds skaņas līmenis ir vēlamais. (Sk. Direktīvas 2003/10/EK 3. pantu „Ekspozīcijas robežvērtības un ekspozīcijas darbības vērtības”).
- Nepārsniegt šo saskaņoto skaņas līmeni.
- Pirms pasākuma informēt norises vietas īpašnieku par jūsu priekšnesuma parasto skaņas līmeni.
- Uzraudzīt vai reģistrēt skaņas līmeni pasākuma laikā.

Ietekmes samazināšana

a) Akustiskie ekrāni

Darba devējiem, ja viņi apsver ekrānu uzstādīšanu, ir jāņem vērā iespējamās problēmas, piemēram:

- vietas trūkums: ekrāni var atstarot skaņu atpakaļ uz izpildītājiem, kas sēž aiz ekrāna un tuvu pie tā;
- ekrāni var izkropļot skaņu;
- ekrāni var radīt grūtības izpildītājiem dzirdēt citus instrumentus.

b) Ekrānu izmantošana

Akustiskos ekrānus izmanto tikai saskaņā ar riska novērtējumu un pēc kopīgas vienošanās.

Noteiktos apstākļos mūziķi var izmantot akustiskos ekrānus, lai pasargātu sevi no citu mūziķu radītajām skaņām. Taču ir jānodrošina pareiza apmācība par akustisko ekrānu izmantošanu, jo to nepareiza izmantošana var radīt lielāku kaitējumu ne tikai lietotājam, bet arī citiem apkārtesošiem mūziķiem.

Akustiskie ekrāni ir jāizvieto ārkārtīgi uzmanīgi, jo tie var divkārtot trokšņa ietekmi, spēlētājam uzausim, kā arī palielināt risku iegūt traumu no pārspīlēšanas. Priekšējam spēlētājam sniegtā aizsardzība var izrādīties vairāk psiholoģiska nekā akustiska, lai gan tā var būt noderīga, kad pastāv ievērojams hiperakūzijas vai stresa risks. Nekritiska personīgo ekrānu izmantošana patiesībā var palielināt trokšņa ietekmi uz citiem, tāpēc ekrāni ir jāuzstāda pēc kopīgas vienošanās. Nav pieņemami nedaudz samazināt vidēju risku (piemēram, personai ekrāna priekšā), divkārtējot augstu risku (piemēram, personai, kas spēlē ekrāna iekšpusē).



8.2. attēls. Caurspīdīgs akustiskais ekrāns orķestriem un lielām grupām. Modernie materiāli var būt caurspīdīgi un absorbējoši.
© un ar Kaefer Isoliertechnik, Vācija, atļauju.

Pašreiz pastāv divi ekrānu konstrukciju pamatveidi - cietais (skaņu atstarojošais) un mīkstais (skaņu absorbējošais). Pastāv arī trešais hibrīda veids, kurā apvienots cietais un mīkstais ekrāns.

Cietie ekrāni galvenokārt ir izgatavoti no plastmasas vai līdzīga caurspīdīga materiāla, lai saglabātu vizuālo kontaktu. Mīkstie ekrāni satur skaņu absorbējošu materiālu (t.i., minerālšķiedras, putuplastu, foliju utt.), kas iemontēts panelī un noklāts ar dekoratīvu apdares materiālu.

Ekrāni var būt salīdzinoši nelieli un atsevišķi novietoti, lai atrisinātu konkrētās telpas specifiskās problēmas. Studiju ekrāni parasti ir 2m augsti, un tos var izmantot, lai veidotu norobežojumus. Tie parasti ir absorbējoši un var ietvert caurspīdīgus paneļus.



Piezīme: Izmantojot individuālos personīgos ekrānus, ņemiet vērā šīs rokasgrāmatas 5. nodaļu „Individuālie aizsardzības līdzekļi (IAL): individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu (IDAL) raksturojums un izvēlēšanās”

Ietekmes samazināšana

Lai samazinātu skaņas ietekmi uz darba ņēmējiem, var izmantot šādas iespējas:

- pēc iespējas samazināt jūsu priekšnesuma skaņas līmeni;
- pēc iespējas samazināt skaņas pastiprināšanas iekārtu daudzumu uz skatuves;
- informēt un apmācīt personālu, kas kontrolē par skaņas pastiprināšanas iekārtas (attiecībā uz monitoriem un klausītājiem);
- samazināt atsevišķu instrumentu (piemēram, bungu) skaļumu vai izmantot mazākus pastiprinātājus, lai samazinātu skaņas līmeni uz skatuves;
- palielināt attālumu starp izpildītājiem un skaļruņiem;
- vietām, kurās darba ņēmējiem un personālam pastāv iespēja tikt pakļautiem skaņai (troksnim), kas pārsniedz „augšējo ekspozīcijas darbības” vērtību [$L_{EX,8h} > 85 \text{ dB(A)}$] vai kas pārsniedz pīka līmeni [$p_{peak} > 140 \text{ Pa} \sim 137 \text{ dB(C)}$], jābūt apzīmētām ar atbilstīgām zīmēm. Minētās vietas jānorobežo un pieeja tām jāierobežo, ja tas ir tehniski iespējams un ja darba vides iedarbības risks to attaisno;
- aizliegt personām bez piemērotiem dzirdes aizsardzības līdzekļiem iekļūt šajās vietās;
- mūziķu mēģinājumu telpām/uzstāšanās telpām jābūt adekvāta/atbilstīga lieluma un ar piemērotām akustiskām īpašībām (sk. 1. stratēģiju – „Darba devēji – telpu īpašnieki”).

Īpaši individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi

Pēc pasūtījuma izgatavotos individuālos dzirdes aizsardzības līdzekļus mūziķiem piemēro kvalificēts audiologs.

Visi ausu aizbāžņi maina klausīšanās pieredzi, un pierašana pie tiem var prasīt ilgu laiku. Aklimatizācijas process ir jāuzrauga – ja to nedara, cilvēki ausu aizbāžņus neizmanto, un viņu dzirde tiks aizvien vairāk

bojāta. Nekad pirmo reizi neizmantojiet ausu aizbāžņus priekšnesuma laikā.

Daži koka un metāla pūšamo instrumentu spēlētāji maldīgi uzskata, ka ausu aizbāžņus nav iespējams izmantot, jo var paaugstināties spiediens un rasties risks nodarīt lielāku kaitējumu auss kanālam. Šādam uzskatam patiesībā nav nekāda pamata.

Noslēgšanas efekts

Koka un metāla pūšamo instrumentu ar mēlīti spēlētāji nevar izmantot saspiežamos ausu aizbāžņus, jo to radītais noslēgšanas efekts, viņiem spēlējot, pastiprina dabisko žokļa rezonansi (Arī vokālisti uzskata, ka saspiežamie ausu aizbāžņi padara balss skaņu dīvainu).

Ir divi veidi, kā tikt galā ar noslēgšanas efektu:

- izmantojiet dziļi ievietojamus, pēc pasūtījuma izgatavotus ausu aizbāžņus, kas sasniedz iekšējā kauliņa daļu auss kanālā un tādējādi samazina iespējamo vibrāciju un žokļa rezonansi, vai
- izmantojiet ausu aizbāžņus ar atverēm, kas ļauj izkļūt uztvertajai zemfrekvences skaņai.



Piezīme: Dzirdes aizsardzības līdzekļu nodrošināšana neatbrīvo jūs no pienākuma samazināt skaņas ietekmi, izmantojot skaņu samazinošus pasākumus. Svarīgi ir veikt regulāru riska novērtēšanu un nodrošināt nepārtrauktu uzraudzību un pārbaudi.

Individuālie ekrāni ir pieejami tirgū, un tos var izmantot kā individuālos aizsardzības līdzekļus.

Pienākumi

Darba devējs, izklaides nodrošinātājs jo īpaši pilda šādus pienākumus:

- Pēc riska novērtēšanas nodrošina profilakses pasākumus, lai izvairītos no darba ņēmēju pakļaušanas augsta līmeņa skaņai vai samazinātu to līdz minimumam.
- Nodrošina informāciju, apmācību un instrukcijas par dzirdes saglabāšanu un par profilakses pasākumu, piemēram, kolektīvo pasākumu vai individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu, pieejamību un izmantošanu. Nodrošina, ka ir pieejama rakstiska informācija par šiem jautājumiem.
- Apzīmē trokšņainās vietas [ja $L_{EX,8h} > 85 \text{ dB(A)}$], kur pastāv iespēja, ka uz darba ņēmējiem iedarbojas troksnis, kas pārsniedz „augšējās ekspozīcijas darbības vērtības”, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 5. pantā.

- Ja skaņas ietekmi nevar pietiekami samazināt ar pieejamiem tehniskiem un organizatoriskiem pasākumiem, darba devējam saviem darba ņēmējiem ir jānodrošina piemēroti dzirdes aizsardzības līdzekļi, ņemot vērā, ka tas attiecas gan uz mūziķiem vai citiem izpildītājiem, gan tehnisko un apkalpojošo personālu, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 6. pantā. Ir speciāli mūziķiem paredzēti dzirdes aizsardzības līdzekļi ar detonējošu reakciju uz frekvencēm.
- Darba ņēmējs, iedarbība uz kuru pārsniedz „augšējās ekspozīcijas darbības vērtības” [$L_{ex,8h} > 85 \text{ dB(A)}$], ir tiesīgs uz ārsta vai citas atbilstīgi kvalificētas personas ārsta uzraudzībā veiktu dzirdes pārbaudi, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 10. pantā.
- Darba ņēmējiem, kuri pakļauti „zemāko ekspozīcijas darbības vērtību” [$L_{ex,8h} > 80 \text{ dB(A)}$] pārsniedošai iedarbībai, jābūt pieejamai profilaktiskai dzirdes pārbaudei, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 10. pantā.

3. stratēģija: Apkalpojošā personāla darba devēji

Uz ko tā attiecas?

Jūs esat apsardzes darbinieku, kasieru, sabiedriskās ēdināšanas darbinieku vai pirmās palīdzības sniedzēju darba devējs.

Ko darīt?

Parasti kā apsardzes darbinieku, kasieru, sabiedriskās ēdināšanas darbinieku vai pirmās palīdzības sniedzēju darba devējam un saskaņā ar Direktīvas 2003/10/EK II iedaļu „Darba devēju pienākumi” jums ir:

- jāpārzina valsts tiesību akti un tehniskie standarti, kā arī pienākumi attiecībā uz darba ņēmēju veselību un drošību darbā;
- jāpārzina šīs rokasgrāmatas saturs un jāievēro tās instrukcijas un informācija;
- jānovērtē un vajadzības gadījumā jāizmēra trokšņa līmenis, kādam pakļauti darba ņēmēji;
- jāizstrādā un jāīsteno veselības aizsardzības un drošības profilakses pasākumi, lai pasargātu darba ņēmējus - apkalpojošo personālu;
- jāinformē darba ņēmēji par šiem jautājumiem.

Katrai telpai

- Kopā ar pasākuma organizētāju pārbaudiet, vai darba ņēmēji var tikt pakļauti kaitīgam troksnim.
- Noskaidrojiet, kas ir atbildīgs par trokšņa novēršanas pasākumiem.

- Noskaidrojiet, kādas trokšņa novēršanas stratēģijas ir piemērotas, un sekojiet to norādījumiem.
- Apsveriet organizatorisku trokšņa samazināšanas pasākumu piemērošanu.

Pienākumi

Apkalpojošā personāla darba devējs jo īpaši pilda šādus pienākumus:

- Pēc riska novērtēšanas nodrošina profilakses pasākumus, lai izvairītos no darba ņēmēju pakļaušanas augsta līmeņa skaņai vai samazinātu to līdz minimumam.
- Nodrošina informāciju, apmācību un instrukcijas par dzirdes saglabāšanu un par profilakses pasākumu, piemēram, kolektīvo pasākumu vai individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu, pieejamību un izmantošanu.
- Vietām, kur darba ņēmējus vai personālu var ietekmēt skaņa, kas pārsniedz „augšējo ekspozīcijas darbības vērtību” $>85 \text{ dB (A)}$ vai kas pārsniedz pīķa līmeni $p_{peak} 137 \text{ dB(C)}$ [140 Pa], ir jābūt apzīmētām ar atbilstīgām zīmēm, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 5. pantā. Minētās vietas jānorobežo un pieeja tām jāierobežo, ja tas ir tehniski iespējams un ja darba vides iedarbības risks to attaisno.
- Ja skaņas ietekmi nevar pietiekami samazināt ar pieejamiem tehniskiem un organizatoriskiem pasākumiem, darba devējam saviem darba ņēmējiem ir jānodrošina piemēroti dzirdes aizsardzības līdzekļi, ņemot vērā, ka tas attiecas gan uz mūziķiem vai citiem izpildītājiem, gan tehnisko un apkalpojošo personālu, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 6. pantā. Ir speciāli mūziķiem paredzēti dzirdes aizsardzības līdzekļi ar detonējošu reakciju uz frekvencēm.
- Aizliegt darba ņēmējiem un personālam bez piemērotiem dzirdes aizsardzības līdzekļiem iekļūt šajās vietās.
- Darba ņēmējs, iedarbība uz kuru pārsniedz „augšējās ekspozīcijas darbības vērtības” [$L_{ex,8h} > 85 \text{ dB(A)}$], ir tiesīgs uz ārsta vai citas atbilstīgi kvalificētas personas ārsta uzraudzībā veiktu dzirdes pārbaudi, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 10. pantā.
- Darba ņēmējiem, kuri pakļauti „zemāko ekspozīcijas darbības vērtību” [$L_{ex,8h} > 80 \text{ dB(A)}$] pārsniedošai iedarbībai, jābūt pieejamai profilaktiskai dzirdes pārbaudei, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 10. pantā.

4. stratēģija: Darba devēji - skaņas pastiprināšanas iekārtu piegādātāji vai īpašnieki

Uz ko tā attiecas?

Jūs esat darba devējs, skaņas pastiprināšanas iekārtu piegādātājs (piemēram, naktsklubam, viesnīcai, koncertzālei vai brīvdabas koncertam) vai to īpašnieks, vai jums norises vietā pieder šādas tehniskas iekārtas. Jūs nodarbināt personālu, kas apkalpo iekārtas pasākuma laikā.

Ko darīt?

Parasti kā darba devējam, skaņas pastiprināšanas iekārtu piegādātājam vai īpašniekam un saskaņā ar Direktīvas 2003/10/EK II iedaļu „Darba devēju pienākumi” jums ir:

- jāpārzina valsts tiesību akti un tehniskie standarti, kā arī pienākumi attiecībā uz darba ņēmēju veselību un drošību darbā;
- jāsniedz informācija par jūsu iznomāto vai pārdoto ierīču un darba iekārtu drošu izmantošanu;
- jānovērtē un vajadzības gadījumā jāizmēra trokšņa līmenis, kādam pakļauti darba ņēmēji;
- jāizstrādā un jāīsteno veselības aizsardzības un drošības profilakses pasākumi, lai pasargātu darba ņēmējus;
- jāinformē darba ņēmēji par šiem jautājumiem;
- jāpārzina šīs rokasgrāmatas saturs un jāievēro tās instrukcijas un informācija.

Informācija, kas jāsniedz, veicot piegādi

Konsultējiet darba devēju, norises vietas īpašnieku vai organizatoru par:

- izmantošanas veidu, kādam iekārta ir paredzēta un testēta;
- iekārtas drošas ekspluatācijas procedūrām;
- apstākļiem, kuros var rasties dzirdes bojājums;
- prasībām uzraudzīt skaņas līmeņus mēģinājuma vai pasākuma laikā;
- vietām, kur skaļruņi pārsniedz „augšējās ekspozīcijas darbības vērtības” $> 85 \text{ dB (A)}$ vai kas pārsniedz pīķa līmeni $\rho_{\text{peak}} = 137 \text{ dB(C)} [140 \text{ Pa}]$, ir jābūt apzīmētām, ja tas ir tehniski iespējams, un piekļuvei tām jābūt norobežotai ar atbilstīgām zīmēm. Minētās vietas jānorobežo un pieeja tām jāierobežo, ja tas ir tehniski iespējams un ja darba vides iedarbības risks to attaisno;
- aizliegt darba ņēmējiem bez piemērotiem dzirdes aizsardzības līdzekļiem iekļūt šajās vietās.



Piezīme: Informāciju var sniegt mutiski vai rakstiski, vai ar brīdinājuma zīmju palīdzību, kas piestiprinātas tehniskajām iekārtām.

Uzstādīšana

- Novietojiet skaļruņus pēc iespējas tālāk vai tā, lai tie nebūtu tieši vērsti uz vietām, kur atrodas un strādā darba ņēmēji.
- Novietojiet skaļruņus tā, lai būtu iespējams uzstādīt pieejas barjeras vietām, kurās pastāv iespēja, ka uz darba ņēmējiem iedarbojas skaņa, kas pārsniedz „augšējās ekspozīcijas darbības vērtības” $> 85 \text{ dB(A)}$ un kas pārsniedz pīķa līmeni $\rho_{\text{peak}} = 137 \text{ dB(C)} [140 \text{ Pa}]$. Apzīmējiet vietas/barjeras ar atbilstīgām zīmēm.

Darbība

- Apkopojiet informāciju par pasākumu organizatora vai darba devēja trokšņa novērtēšanas stratēģijām.
- Apkopojiet informāciju par pasākuma organizatora pieprasīto skaņas līmeni un līgumiem par maksimāliem skaņas līmeņiem.
- Atļaujiet uzraudzīt/reģistrēt skaņas līmeni.

Pienākumi

Darba devējs, skaņas pastiprināšanas iekārtu piegādātājs vai īpašnieks jo īpaši pilda šādus pienākumus:

- Novērtē un vajadzības gadījumā izmēra trokšņa līmeni, kādam pakļauti darba ņēmēji.
- Pēc riska novērtēšanas nodrošina profilakses pasākumu plānu, lai izvairītos no darba ņēmēju pakļaušanas augsta līmeņa skaņas iedarbībai vai samazinātu to līdz minimumam.
- Nodrošina informāciju, apmācību un instrukcijas par dzirdes saglabāšanu un par profilakses pasākumu, piemēram, kolektīvo pasākumu vai individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu, pieejamību un izmantošanu.
- Dokumentē apmācību datumus, saturu un dalībniekus.
- Ja nevar piemērot citus kolektīvos pasākumus, nodrošināpiemērotus individuālos dzirdes aizsardzības līdzekļus [ja $L_{\text{ex,8h}} > 80 \text{ dB(A)}$]. Ir speciāli mūziķiem paredzēti dzirdes aizsardzības līdzekļi ar detonējošu reakciju uz frekvencēm.
- Darba ņēmējs, iedarbība uz kuru pārsniedz „augšējās ekspozīcijas darbības vērtības” [$L_{\text{ex,8h}} > 85 \text{ dB(A)}$], ir tiesīgs uz ārsta vai citas atbilstīgi kvalificētas personas ārsta uzraudzībā veiktu dzirdes pārbaudi, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 10. pantā.
- Darba ņēmējiem, kuri pakļauti „zemāko ekspozīcijas darbības vērtību” [$L_{\text{ex,8h}} > 80 \text{ dB(A)}$] pārsniedošai iedarbībai, jābūt pieejamai profilaktiskai dzirdes pārbaudei, kā tas paredzēts Direktīvas 2003/10/EK 10. pantā.

Piemērs: Auss uzraudzība

Auss uzraudzības ierīces sastāv no formētiem, pēc pasūtījuma izgatavotiem ausu aizbāžņiem ar iemontētiem miniaturiem kontroles skaļruņiem un bezvadu raidīšanas un uztveršanas sistēmu, un tos var nēsāt pie jostas. Auss uzraudzības sistēmas var aizstāt kontroles skaļruņus un var palīdzēt samazināt ekspozīciju uz skatuves, jo īpaši „pop” mūzikas pārstāvjiem. Parūpējieties par skaļuma noregulēšanu un izmantojiet sistēmas ar skaņas ierobežošanas funkciju. Pretējā gadījumā vairāk nekā 110 dB augsts skaņas līmenis var sasniegt bungādiņu. Formētajiem ausu aizbāžņiem ir jābūt pareiza izmēra, citādi tie ļaus fona skaņai iekļūt ausī. Nepareizs izmērs var izraisīt lietotājam vēlmi uzgriezt skaļāk uzraudzības ierīces, lai nomāktu nevēlamo fona skaņu. Tāpēc nav ieteicamas lētākas auss uzraudzības ierīces ar parastiem aizbāžņiem.



8.3. attēls. Auss uzraudzības sistēmas pēc pasūtījuma izgatavoti ausu aizbāžņi

5. stratēģija: Darba ņēmēji**Uz ko tā attiecas?**

Jūs esat, piemēram:

- izpildītājs, aktieris vai cits izpildītājmākslinieks, mūziķis, mūzikas skolotājs, apkalpojošais personāls vai tehniskais darbinieks;
- mūziķis, kas spēlē grupā un kas nolīgts konkrētiem pasākumiem;
- darba ņēmējs, kas strādā pie sabiedriskās ēdināšanas iekārtām;
- darba ņēmējs pasākumā, piemēram, tehniskais darbinieks, bāra darbinieks, apkalpojošais personāls, apsardzes darbinieks, pirmās palīdzības sniedzējs vai sabiedriskās ēdināšanas darbinieks.

Kas jums jādara?

- Apkopoiet informāciju par kaitīgu skaņas līmeni un jautājiet savam darba devējam, vai jūs esat tam pakļauts.

- Apsveriet, vai jūs varētu būt pakļauts paaugstinātai trokšņa ietekmei, individuāli strādājot, papildus muzicējot neprofesionālā līmenī, mācot vai pavadot brīvo laiku.
- Apkopoiet informāciju par riskiem un trokšņa kontroles stratēģijām, kas aprakstītas šajā rokasgrāmatā.
- Apsveriet, kādus trokšņa kontroles pasākumus var veikt jūsu vidē.

Pienākumi

Jo īpaši, ja jums jāpilda Direktīvas 89/391/EEK III iedaļas 13. pantā „Darba ņēmēju pienākumi” noteiktie pienākumi:

- Ievērojiet sava darba devēja attiecīgās instrukcijas par kontroles stratēģijām, kuras jāizmanto, lai novērstu risku tikt pakļautam pārmērīgam troksnim.
- Tiši nepārvietojiet vai nebojāiet nevienu iekārtu, kas paredzēta, lai samazinātu troksni.
- Mēģinājumu laikā, uz skatuves un, spēlējot mājās, saskaņā ar sava darba devēja prasībām un tad, ja jūs nevarat izmantot citus trokšņa samazināšanas pasākumus, ir nepieciešama dzirdes aizsardzības līdzekļu izmantošana.
- Informējiet savu darba devēju par jaunām situācijām, kurās rodas kaitīgs troksnis vai dzirdes pasliktināšanās.
- Apmeklējiet profilaktiskās dzirdes pārbaudes.

Piemērs. Metāla pūšamo instrumentu klusinātājsistēma

Skaņas samazināšana metāla pūšamo instrumentu spēlētājiem individuālu vingrinājumu laikā. Tā sastāv no īpaša klusinātāja un mikroфона/austiņu sistēmas, kas nodrošina skaļuma kontroli vingrinājumu laikā bez nepieciešamības mainīt intonāciju vai spēlēšanas spēku – tas laiku pa laikam ir patīkami jūsu kaimiņiem un jūsu ausīm.

8.4. attēls. Metāla pūšamo instrumentu klusinātājsistēma
Foto © un ar Yamaha Music atļauju.

Ausu aizbāžņi mūziķiem



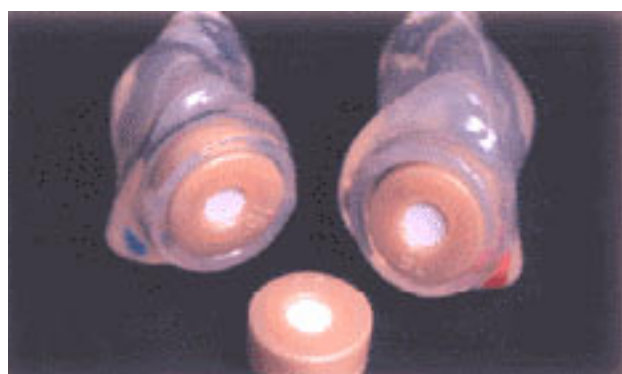
Mūziķiem būtu jāizvēlas speciāli ausu aizbāžņi, kuri nodrošina visu frekvenču vienmērīgu samazinājumu. Tas ļauj dzirdēt mūziku dabiski. Šie pēc pasūtījuma izgatavotie silikona ausu aizbāžņi ir aprīkoti ar nomaināmu membrānas filtru, kas pieejams, lai samazinātu skaņas līmeni par 9, 15 vai 25 dB(A). Lielākajai daļai mūziķu, kuri spēlē ar ausu aizbāžņiem, pat ja tiem ir šīs speciālās ierīces, ir vajadzīgs laiks, lai pierastu pie savādāk dzirdamās instrumenta skaņas.

Ieteicamās izvēles dažādām orķestra grupām:

- Vijoļes un alti – visieteicamākie ir vienveidīgi skaņu samazinoši ausu aizbāžņi, taču daži dod priekšroku amplitūdu jutīgiem aizbāžņiem, jo sevišķi, ja jāatrodas tuvu skaļiem kaimiņiem.
- Basi, čelli un arfas – ausu aizbāžņi ar atverēm/uzskaņoti.
- Koka pūšamie instrumenti ar mēlīti – vienveidīgi skaņu samazinoši vai amplitūdu jutīgi ausu aizbāžņi.
- Flautas un pikolo flautas – vienveidīgi skaņu samazinoši vai amplitūdu jutīgi ausu aizbāžņi.
- Metāla pūšamie instrumenti – amplitūdu jutīgi ausu aizbāžņi vai aizsargi (austiņas).
- Sitamie instrumenti – amplitūdu jutīgi ausu aizbāžņi vai aizsargi (austiņas).

Turpmākajā tabulā dotas norādes par aizsardzības pakāpi, kāda ir piemērota dažādiem trokšņa līmeņiem. Tā ir balstīta uz vienreizēja vērtējuma (SNR) vērtību, kas piedēvēta dzirdes aizsardzības līdzeklim. Informācija ir paredzēta kā ieteikums, nevis, lai aizstātu kompetentas personas palīdzību.

Trokšņa līmenis dB(A)	Izvēlieties aizsardzības līdzekli ar SNR
85 – 90	20 vai mazāku
90 – 95	20 – 30
95 – 100	25 – 35
100 – 105	30 vai lielāku



8.5. attēls. Ausu aizbāžņi mūziķiem ar nomaināmiem filtriem © un ar Infield Safety GmbH, Vācija, atļauju.



9. NODAĻA: ES trokšņa direktīvu kopsavilkums

1. IEVADS.....	136
2. KĀ TROKŠŅA DIREKTĪVA ATTIECAS UZ CITĀM DIREKTĪVĀM	136
2.1. Citas darba ņēmēju drošības un veselības aizsardzības direktīvas	136
2.1.1. Pamatdirektīva 89/391/EEK	136
2.1.2. Individuālo aizsardzības līdzekļu (IAL) Direktīvas 89/656/EEK izmantošana.....	137
2.1.3. Direktīvas īpaši jutīgu darba ņēmēju grupu aizsardzībai.....	137
2.2. Konstruktīvas un ražošanas direktīvas	137
2.2.1. Mašīnu Direktīva 98/37/EK (2006/44/EK) un ārpustelpu trokšņa Direktīva 2000/14/EK (grozīta ar Direktīvu 2005/88/EK)	137
2.2.2. Individuālās aizsardzības līdzekļu direktīvas pamatprasības	138

1. IEVADS

Šajā nodaļā apkopoti darba devēja juridiskie pienākumi un prasības attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu riskiem, ko rada troksnis. Tajā aprakstīti šādi jautājumi:

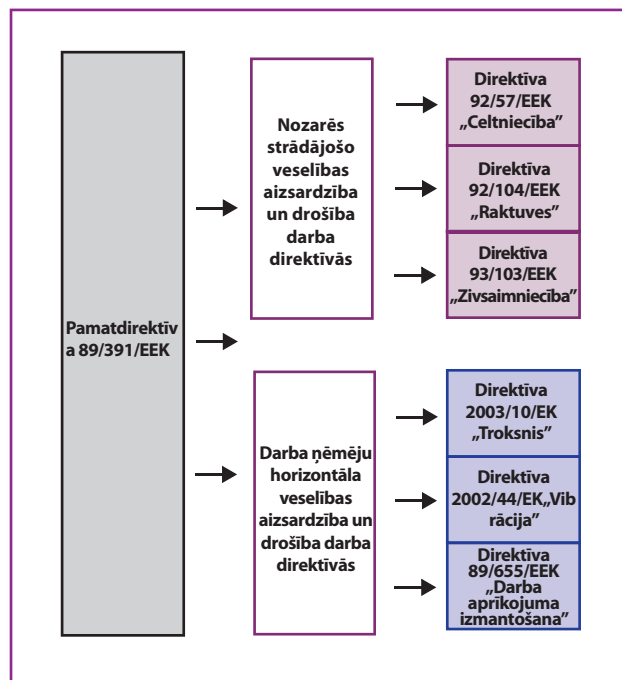
- kā direktīvas un tām pievienotie standarti darbojas kopā;
- darba ņēmēju drošības un veselības aizsardzības direktīvas, kuras piemēro darba vietās, kas pakļautas trokšņa iedarbībai;
- direktīvas, kurās noteiktas pamatprasības attiecībā uz iekārtu konstrukciju, ražošanu, kvalitātes līmeni, testēšanu un sertifikāciju;
- Standarti, kuros norādīti mašīnu trokšņa emisijas dati, kā arī individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu darbības raksturojums.

2. KĀ TROKŠŅA DIREKTĪVA ATTIECAS UZ CITĀM DIREKTĪVAM

Trokšņa Direktīvā 2003/10/EK⁴⁵, kura ir atsevišķa direktīva Direktīvas 89/391/EEK⁴⁶ 16. panta nozīmē, noteiktas minimālās veselības aizsardzības un drošības prasības attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu tādiem riskiem, ko rada trokšņa iedarbība. Šī Direktīva aizstāj iepriekšējo Direktīvu 86/188/EEK par darba ņēmēju aizsardzību pret riskiem attiecībā uz trokšņa iedarbību darbā.

Šīs rokasgrāmatas ievadā [0.1. tabulā] „trokšņa” Direktīvas 2003/10/EK noteikumi attiecībā uz fizikāliem faktoriem ir salīdzināti ar Direktīvā 86/188/EEK minētajiem noteikumiem.

2.1. Citas [darba ņēmēju] drošības un veselības aizsardzības direktīvas



9.1. tabula. Trokšņa direktīva ir viena no vairākām direktīvām, kuras izriet no pamatdirektīvas.

2.1.1. Pamatdirektīva 89/391/EEK

Šīs direktīvas mērķis ir ieviest pasākumus, kas veicinātu darba ņēmēju drošības un veselības aizsardzības uzlabošanu. Darba devējam ir pienākums nodrošināt darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību visos ar darbu saistītajos aspektos. Tāpēc pamatdirektīvā ir:

- noteikti galvenie preventīvie principi riska novēršanai darbā;
- noteikti darba devēju pienākumi;
- paredzēta prasība darba devējam veikt vajadzīgos pasākumus risku novēršanai un novērtēt riskus, kurus nav iespējams novērst, un samazināt šos riskus;
- noteikti preventīvie pakalpojumi;
- paredzēta prasība darba devējam informēt, konsultēt un apmācīt darba ņēmējus, kā arī nodrošināt to, ka uz darba ņēmējiem attiecinā pienācīgu veselības uzraudzību.

Pamatojoties uz tā dēvēto „pamatdirektīvu”, tika pieņemtas vairākas atsevišķas direktīvas.

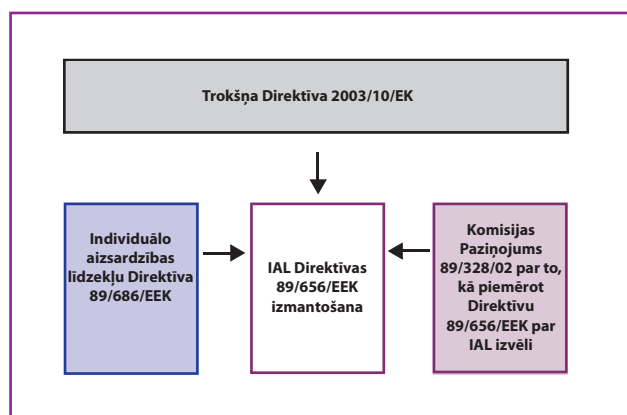
45. Eiropas Parlamenta un Padomes 2003. gada 6. februāra Direktīva 2003/10/EK par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis), OV L 42, 15.2.2003, 88. lpp.

46. Padomes 1989. gada 12. jūnija Direktīva 89/391/EEK par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā, OV L 183, 29.6.1989., 1. lpp.

2.1.2. Individuālo aizsardzības līdzekļu (IAL)

Direktīvas 89/656/EEK izmantošana

Trokšņa Direktīvā 2003/10/EK ir atsauce uz IAL direktīvu, lai noteiktu darba ņēmēju veselības aizsardzības un drošības obligātās prasības attiecībā uz individuālajiem aizsardzības līdzekļiem, kurus darba ņēmējs izmanto, un jo īpaši uz individuālajiem dzirdes aizsardzības līdzekļiem.



9.2. tabula. Trokšņa direktīva attiecībā uz IAL direktīvām.

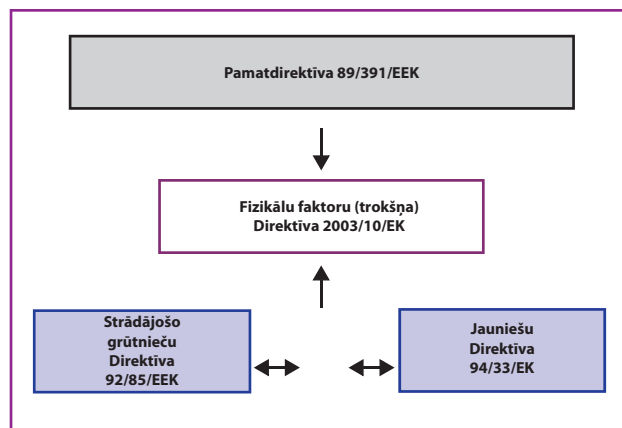
- Piemērojot IAL Direktīvu 89/656/EEK, jāievēro, ka tajā iekļautas obligātās prasības individuālo aizsardzības līdzekļu, tostarp dzirdes aizsardzības līdzekļu novērtēšanai, izvēlei un pareizai lietošanai.

2.1.3. Direktīvas īpaši jutīgu [darba ņēmēju] grupu aizsardzībai

Saskaņā ar pamatdirektīvu darba devēja pienākums ir ņemt vērā riskus, kuriem pakļauti tādi darba ņēmēji, kas var būt īpaši jutīgi attiecībā uz minēto risku. „Strādājošo grūtnieču” Direktīva 92/85/EEK⁴⁷ un „jauniešu” Direktīva 94/33/EK⁴⁸ paredz dažus īpašus pasākumus.

47. Padomes 1992. gada 19. oktobra Direktīva 92/85/EEK par pasākumu ieviešanu, lai veicinātu drošības un veselības aizsardzības darbā uzlabošanu strādājošām grūtniecēm, sievietēm, kas strādā pēcdzemdību periodā, vai strādājošām sievietēm, kas baro bērnu ar krūti, OV L 348, 28.11.1992., 1. lpp.

48. Padomes Direktīva 94/33/EK (1994. gada 22. jūnijs) par jauniešu darba aizsardzību, OV L 216, 20.8.1994., 12. lpp.



9.3. tabula. Trokšņa direktīva attiecībā uz īpaši jutīgu [darba ņēmēju] grupu direktīvām.

2.2. Konstruktīvas un ražošanas direktīvas

Iepriekš minētās direktīvas ir tiesību akti attiecībā uz darba ņēmēju drošības un veselības aizsardzības prasībām darbā ar iekārtām. Tās ir šādas:

- Mašīnu Direktīva 98/37/EK⁴⁹, kas pēc 2009. gada jāaizstāj ar Direktīvu 2006/42/EK⁵⁰;
- Individuālo aizsardzības līdzekļu ražošanas Direktīva 89/686/EEK⁵¹;
- Ārpustelņu trokšņa Direktīva 2000/14/EK⁵² kuru groza ar Direktīvu 2005/88/EK⁵³.

2.2.1. Mašīnu Direktīva 98/37/EK (2006/44/EK) un ārpustelņu trokšņa Direktīva 2000/14/EK (grozīta ar Direktīvu 2005/88/EK)

Šīs direktīvas papildina Eiropas standartiem, kuros ir iekļautas īpašas prasības un testi. Kā atbilstīgas šīm prasībām novērtētās iekārtas ir marķētas ar CE marķējumu.

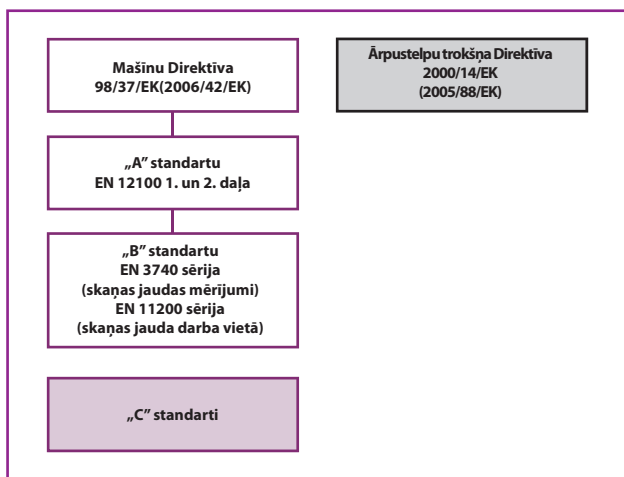
49. Eiropas Parlamenta un Padomes 1998. gada 22. jūnija Direktīva 98/37/EK par dalībvalstu normatīvo un administratīvo aktu tuvināšanu attiecībā uz mašīnām, OV L 207, 23.7.1998., 1. lpp.

50. Eiropas Parlamenta un Padomes 2006. gada 17. maija Direktīva 2006/42/EK par mašīnām, un ar kuru groza Direktīvu 95/16/EK (pārstrādāta), OV L 157, 9.6.2006., 24. lpp.

51. Padomes 1989. gada 21. decembra Direktīva 89/686/EEK par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz individuālajiem aizsardzības līdzekļiem, OV L 339, 30.12.1989., 18. lpp.

52. Eiropas Parlamenta un Padomes 2000. gada 8. maija Direktīva 2000/14/EK par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz trokšņa emisiju vidē no iekārtām, kas paredzētas izmantošanai ārpus telpām, OV L 162, 3.7.2000., 1. lpp.

53. Eiropas Parlamenta un Padomes 2005. gada 14. decembra Direktīva 2005/88/EK, ar ko groza Direktīvu 2000/14/EK par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz trokšņa emisiju vidē no iekārtām, kas paredzētas izmantošanai ārpus telpām, OV L 344, 27.12.2005., 44. lpp.



9.4. tabula. Mašīnu direktīva, ārpustelpu direktīva un tām pievienoto Eiropas standartu hierarhija.

„Mašīnu” direktīvā ir nosaka veselības aizsardzības un drošības pamatprasības, kas tām piemērojamas.

„A”, „B” un „C” standarti papildina minētās direktīvas pamatprasības.

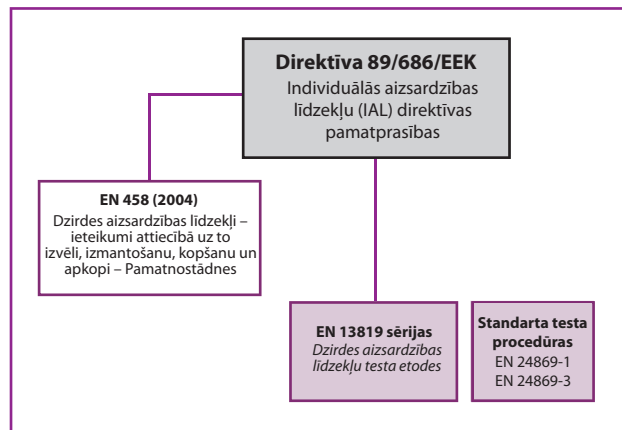
- „A” tipa standartos (drošības pamatstandartos) sniegti pamatjēdzieni, kurus var piemērot visam mašīnām.
- „B” tipa standarti attiecas uz īpašiem drošības aspektiem. Skaņas līmeņa mērīšana darba vietā ir noteikta standarta EN 11200 „B” sērijā. Standarti, skaņas jaudas līmeņa mērīšana standarta EN 3740 „B” sērijā.
- „C” tipa standartos ir aprakstītas drošības prasības konkrētai mašīnai vai mašīnu grupai. „C” tipa standartos ir iekļauta informācija, lai dotu iespēju konstruēt mašīnas, kam ir zemas frekvences troksnis, kā arī darba stāvokļa definīcija trokšņa mērījumiem un atbilstīga „B” standarta procedūra.

Ārpustelpu trokšņa direktīva attiecas uz mašīnu trokšņa ietekmi uz vidi. Uz dažu mašīnu skaņas jaudas līmeņa atzīmes atrodas robežvērtības, tajā pašā laikā par visu mašīnu skaņas jaudu ir jāziņo. Minētajā direktīvā ir sniegta atsauce uz „B” standartu testa kodiem skaņas jaudas novērtēšanai, taču pašā direktīvā ir norādīts atsevišķu mašīnu darba stāvoklis, nevis izmantoti „C” standarti.

Piemērs:

Darba devējs apsver iespēju iegādāties jaunu skrūvspiedi. Viņam šķiet, ka tā būs iespējami klusa. Viņš nosaka tādas spiednes, kurām ir vajadzīgā jauda un vēlamās īpašības. Visam spiednēm ir „CE” marķējums, kas apliecina to, ka trokšņa emisija ir mērīta, izmantojot standarta procedūru. Viņam ir iespējams salīdzināt katras mašīnas radītā trokšņa datus.

2.2.2. Individuālās aizsardzības līdzekļu direktīvas pamatprasības



9.5. tabula. IAL direktīvas pamatprasībām pievienoto standartu hierarhija.

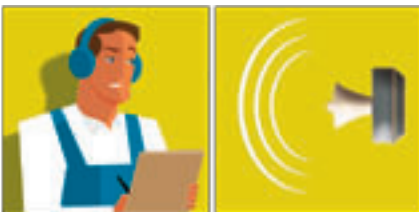
IAL direktīvas pamatprasībās ir iekļauti individuālo aizsardzības līdzekļu drošas konstrukcijas galvenie principi. Šai direktīvai ir pievienoti šādi Eiropas standarti:

- EN 13819 1. un 2. daļā ir noteikti dzirdes aizsardzības līdzekļu fizikālo un akustisko īpašību testa plāni un metodes;
- Standarts EN 352, kuras sērijās ir noteiktas individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu veidu drošības prasības un testa plāni;
- EN 458 ir sniegta pamācība lietotājam par to, kā izmantot EN 352 sērijas testa datus, lai izvēlētos piemērotus aizsarglīdzekļus un lai tos izmantotu, kā arī veiktu to apkopi.

Dzirdes aizsardzības līdzeklim CE marķējumu piešķir tad, kad tas testos ir izturējies standartam papildus noteiktās prasības. Uzskata, ka aizsarglīdzekļi, kas marķēti ar CE marķējumu, atbilst IAD pamatprasībām.



CE sertifikācijas marķējums



Pielikumi

I. Vārdnīca, terminu saraksts un saīsinājumu saraksts.....	142
II. Tiesību akti, standarti un citi informācijas avoti par troksni.....	147
• ES direktīvas.....	147
• Veselības aizsardzības un drošības direktīvas.....	147
• Vienotā tirgus direktīvas.....	147
• standartu izlase	147
• ES standarti.....	147
• Starptautiskie standarti	148
• ES dalībvalstu tiesību akti, ar ko transponēta Direktīva 2003/10/EK (līdz 2007. gada 31. decembrim).....	149
• Bibliogrāfija.....	155
• Tīmekļa vietnes	163
III. Šīs rokasgrāmatas sagatavošanā iesaistītie eksperti	167

I pielikums

VĀRDNĪCA, TERMINU SARAKSTS UN SAĪSINĀJUMU SARAKSTS

Terminu saraksts

Termini	Nodaļa	Punkts
Absorbcija (skaņas)	1 - 3	5.3 - 2.1
Absorbcijas koeficients	3	4.2
Akustikas (Helmholca) rezonators	3	4.2
Akustika	1	1
Audiometriskā pārbaude	7	1 & 3
Audiometrija	7	2
Izsvarošana	2	5.1
Deflektors	3	2.1 & 4.2
Bass	1	3.1
Kaula vadāmība	7	7.1
Kaula vibrators	7	7.1
Kalibrēšana	2	6.1
Ikdienas ekspozīcija	1 - 2	6.4 - 4.1 & 5.3
Slāpēšana	4	5.2
Dzišanas likme	3	3.2.
Decibels	1	3.4
Diafragma	3	4.2
Diskotēkas	8	4. & 6. (1. stratēģija)
Dozimētars	2	5.4
Austiņas	5	3
Ausu aizbāžņi	5	3
Emisija	1 - 6	5.1 - 4 & 5
Pārsegs	4	6.2
Ekvivalents līmenis	1	6.5
Ekspozīcija	1	4.1 & 6.1
Ekspozīcijas robežvērtības	2	Kopsavilkums
Ekspozīcijas darbības vērtības	2	Kopsavilkums
Lauks (akustikas)	3	2.2
Brīvais lauks	1 - 3	5.3 - 3.2
Frekvence	1	3.1 & 6.2 & 6.3
Matainā šūna	7	2.3 & 3.4
Dzirdes zudums	7	1.1 - 2.3 - 4
Dzirdes aizsardzība mūzikiem	8	6. (5. stratēģija)
Imsija	1 - 6	5.1. - Pielikums
Impulsīvs troksnis	1	6.1
Auss uzraudzība	8	6 (5. stratēģija)
Infraskaņa	1	3.2
Iekšējā matainā šūna	7	2.3
Skajums	7	5
Mūzikas un izklaides nozare	8	visi

Termini	Nodaļa	Punkts
Troksnis	1	2.2
Informācija par trokšņa emisiju	6	4.2
Trokšņa ekspozīcija	1	6.4
Oktāva	1	4.2
Orķestra ekspozīcijas līmenis	8	6 (Strategy 2)
Otoplastika	5 - 8	3 - 6 (Strategy 5)
Ototoksins	7	4
Ārējā matainā šūna	7	2.3 & 3 & 4
Piķa skaņas spiediens	1	6.1
Sliekšņa pastāvīga pārbīde	7	3
Individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi (IDAL)	5	all
Individuālie aizsardzības līdzekļi (IAL)	5	all
Izplatīšanās (skaņas)	1 - 3	2.3 - 3.1 & 3.2
Izstarošana	1	5.1
Atstarošana	1 - 3	5.3 - 2.1
Reverberācijas lauks	3	2.2
Reverberācija	3	3.1
Reverberācijas laiks	3	3.1
Telpas trokšņa absorbcijas laukums	3 - 4	4.2 - 6.4
Trokšņa pastiprināšanās telpā	3	4.2
Sabēna formula	3	3.2
Aizslietnis, barjera	4 - 8	6.3. - 6. (1. stratēģija)
Trokšņa slāpētājs	4	5.1
Skaņa	1	2.1
Skaņas analīze	1	4.1
Skaņas līmeņa mērītājs	2	5.4
Skaņas jaudas līmenis	1	3.5
Skaņas spiediena līmenis	1	3.6
Skaņas avots	1	2.3
Spektrs	1	4.1
Runas audiometrija	7	7.2
Runas atpazīšana	7	7.2 & 8
Skaņas ātrums	1	2.1
Vienmērīgs troksnis	1	2.1
Stratēģijas mūzikas un izklaides nozarei	8	6
Dzirdes sliekšnis	7	3
Tinīts	7	3 & 5
Ultraskaņa	1	3.2
Augšupvērsti pasākumi	4	4
Vilnis	1	2.1
Izsvarošanas līknes	1	6.3

SAĪSINĀJUMU SARAKSTS

Saīsinājums	Nozīme	Atsauce
α	Absorbācijas faktors	3. nod.- § 4.2.
A_{eq}	Absorbācijas ekvivalents laukums	3. nod.- § 3.2.
DL_2	Telpiskās dzišanas likme, divkāršojot attālumu	3. nod.- § 3.2.
DL_f	Trokšņa pastiprināšanās telpā	3. nod.- § 3.2.
$E_{A, 8h}$	A-izsvartotā skaņas līmeņa ekspozīcija (8 h)	1. nod.- § 6.4.
f	Frekvence	1. nod.- § 3.1.
HATS	Galvas un torsa makets	1. nod.- § 6.5.
$LA_{eq, t}$	A-izsvartotais skaņas spiediena līmenis (8 h)	1. nod.- § 6.4.
$L_{Ex, 8h}$	Dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis (8 h)	1. nod.- § 6.4.

Saīsinājums	Nozīme	Atsauce
$L_{Ex, d}$	Dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis	1. nod.- § 6.4.
L_p	Skaņas spiediens (p)	1. nod.- § 3.3 & 3.4.
L_{eq}	Ekvivalents nepārtrauktais līmenis	1. nod.- § 5.5.1.
L_w	Skaņas spiediena līmenis (SPL)	1. nod.- § 3.4 & 3.5.
MIRE	Austiņtehnika	2. nod. - § 6.5.
L_{WA}	Skaņas jaudas līmenis	1. nod.- § 3.5.
p	Skaņas spiediens	1. nod.- § 3.3.
P	Skaņas jauda	1. nod.- § 3.5.
p_{peak}	Piķa skaņas spiediens	1. nod.- § 6.6.
PPE	Individuālie aizsardzības līdzekļi	5. nod.
PHP	Individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi	5. nod.
T_r	Reverberācijas laiks	3. nod.- § 3.1.

Vārdnīca

TERMINS ANGLŪ VALODĀ	TERMINS LATVIEŠU VALODĀ	TERMINS VĀCU VALODĀ	Definīcija angļu valodā	Definīcija latviešu valodā	Definīcija vācu valodā
Absorption (sound -)	Absorbēšana (skaņas ~)	Schallabsorption	Sound energy loss inside a material or inside a dedicated system.	Skaņas enerģijas pavājināšanās materiālā vai īpašā sistēmā.	Abnahme der Schallenergie innerhalb eines Materials oder durch eine geeignete Vorrichtung.
Absorption coefficient α (sound -)	Absorbācijas koeficients α (skaņas ~)	Schallabsorptionsgrad α	Ratio of the sound energy absorbed by a material or system to the incidental sound power (a g 0 to 1, 1 corresponding to a total absorption).	Materiāla vai sistēmas absorbētās skaņas enerģijas attiecība pret nejausās skaņas enerģiju (α svārstās no 0 līdz 1, un 1 atbilst pilnīgai skaņas absorbēšanai).	Verhältnis der von einem Material oder Vorrichtung absorbierten Schallenergie zur einfallenden Schallenergie. α kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei der Wert 1 volle Absorption bedeutet.
Acoustical spectrum	Akustiskais spektrs	Schallspektrum	The distribution of sound pressures or intensities measured as a function of frequency or in specified frequency bands.	Skaņas spiediena vai skaņas intensitātes izplatīšanās, ko mēra kā sadalījuma funkciju vai īpašos frekvences diapazonos.	Die Verteilung eines Schalldrucks oder einer Schallintensität über der Frequenz oder deren Angabe für bestimmte Frequenzbänder.
Acoustics	Akustika	Akustik	The science of sound	Fizikas nozare, kas pēti skaņu	Die Wissenschaft des Schalls
Audiofrequency	Skaņas frekvence	Hörfrequenz	Frequency of audible sound	Dzirdamās skaņas frekvence	Die Frequenz hörbaren Schalls
Audiogram	Audiogramma	Audiogramm	A graph showing hearing sensitivity for different frequencies	Diagramma, kas parāda skaņas svārstības attiecībā uz dažādām frekvencēm	Ein Diagramm, das die Hörschwelle abhängig von der Frequenz zeigt
Audiometer	Audiometers	Audiometer	A device or software used to test hearing	Ierīce vai programmnodrošinājums, ko izmanto dzirdes spējas pārbaudīšanai	Ein Gerät zur Messung der Hörfähigkeit
Audiometry	Audiometrija	Audiometrie	Measurement of hearing usually performed using an audiometer.	Dzirdes mērīšana, ko parasti veic ar audiometru	Die Messung der Hörfähigkeit mit einem Audiometer
Averaging	Izsvarošana	Mittelung	Determination of the steady level that has equal sound energy to a varying sound (as for an L_{eq} indication)	Vienmērīgas skaņas līmeņa noteikšana, kam attiecībā pret mainīgu skaņas līmeni ir vienāda skaņas enerģija (attiecībā uz rādījumu L_{eq}).	Die Bestimmung eines konstanten Schallpegels mit derselben Schallenergie wie ein über die Zeit schwankender Schallpegel (zur L_{eq} -Angabe)
Background noise	Fona trokšnis	Fremdgeräusch	Noise from all sources other than the noise from the source under test	Trokšnis no visiem avotiem, izņemot no testējamā avota	Geräusch von allen Quellen mit Ausnahme des Geräuschs der zu untersuchenden Quelle
Bass	Bass	Bass	Low frequency sound	Zemas frekvences skaņa	Tieffrequenter Schall
Binaural	Binaurāls	Binaural	Relating to both ears	Attiecībā uz abām ausīm	Auf beide Ohren bezogen
Calibration	Kalibrēšana	Kalibrierung	Checking the accuracy of a sound level meter against a calibrated sound source (calibrator).	Skaņas stipruma mērītāja precizitātes pārbaude, mērot kalibrētu trokšņa avotu (kalibratoru)	Überprüfung der Genauigkeit eines Schallpegelmessers durch Abgleich mit einer kalibrierten (Norm-)schallquelle.
Daily exposure	Ikdienas ekspozīcija	Tagesexposition	The determination of an averaging level to which a person is exposed during a certain daily time period. In the field of work protection the averaging time is usually 8 hours.	Vidējā skaņas līmeņa noteikšana, kam persona ir pakļauta raksturīgā diennakts laikā. Darba aizsardzības jomā vidējais laiks ir 8 stundas	Die Bestimmung des gemittelten Schalldruckpegels, dem eine Person während einer festgelegten Zeit ausgesetzt ist. Im Arbeitsschutz wird üblicherweise über 8 Stunden gemittelt.

TERMINS ANĢĻU VALODĀ	TERMINS LATVIEŠU VALODĀ	TERMINS VĀCU VALODĀ	Definīcija angļu valodā	Definīcija latviešu valodā	Definīcija vācu valodā
Damping	Slāpēšana	Dämpfung	The reduction of vibration energy by conversion into heat.	Vibrāciju enerģijas samazināšana, to pārveidojot siltumā.	Die Verringerung von Schwingungsenergie durch Umwandlung in Wärme
Decay rate	Skaņas dzišanas ātrums	Pegelabnahme	The sound pressure level decay over a given time (e.g. reverberation time) or over a distance from a sound source (e.g. 6 dB per distance doubling in a free field).	Skaņas spiediena līmeņa rīšanās konkrētā laikposmā (piemēram, reverberācijas laiks) vai attālumā no skaņas avota (piemēram, 6 dB divkārtšā attālumā brīvā laukā)	Die Schalldruckpegelabnahme über eine bestimmte Zeit (z. B. Nachhallzeit) oder eine Entfernung von einer Schallquelle (z. B. 6 dB pro Abstandsverdopplung im Freifeld)
Decibel	Decibels	Dezibel	A unit of measure of sound level: ten times the common logarithm of the ratio of two quantities proportional to power or energy.	Skaņas līmeņa mērvienība: divu –enerģijai vai jaudai proporcionālu lielumu attiecības kopējais decimālogaritms	Die Größenangabe für Schallpegel: das Zehnfache des dekadischen Logarithmus des Verhältnisses zweier energie- oder leistungsproportionaler (Schallfeld-)größen
Direct (acoustical) field	Tiešais (akustiskais) lauks	Direktes Schallfeld	Area around the source where the sound coming directly from the source dominates.	Zona, kurā tieši dominē trokšņa avota izstarotā skaņa	Bereich, in dem der Schall von der Quelle dominiert
Ear-muff	Austiņas	Kapselgehörschutz	Hearing protector consisting of cups pressed against each ear or against the head around each ear.	Dzirdes aizsarglīdzeklis, kas sastāv no kausiņiem, kuri ir piespiesti katrai ausij vai galviņai, kas savieno abas ausis	Zwei durch einen flexiblen Bügel verbundene schalldämpfende Kapseln, die über den Ohrmuscheln getragen werden
Ear-plugs	Ausu aizbāžņi	Gehörschutzstöpsel	Hearing protector worn within the ear canal or against the entrance to each of the ear canals.	Dzirdes aizsarglīdzeklis, ko valkā auss kanālā vai pieliek pie katra auss kanāla atveres	Schalldämpfende Stöpsel, die im äußeren Gehörgang oder an dessen Eingang getragen werden
Emission	Emisija	Emission	The amount of sound radiated solely from a given source. The noise emission can be quantified either by a sound power level or by a sound pressure level.	Skaņas apjoms, ko izstaro vienīgi no konkrētā avota; trokšņa emisiju var noteikt pēc skaņas jaudas vai pēc skaņas spiediena līmeņa	Der gesamte Schall, der von einer Quelle an die Umgebung abgestrahlt wird. Die Geräuschemission wird durch den Schallleistungspegel und/oder durch den Emissionsschalldruckpegel angegeben
Emission sound pressure level	Emisijas skaņas spiediena līmenis	Emissionsschalldruckpegel	Sound pressure level at a specified position typically the work station near a machine, when the machine is in operation under defined operating conditions, excluding any reflected sound from walls or other sound reflecting surfaces.	Skaņas spiediena līmenis dotā stāvoklī, kas raksturīgs darba vietai mašīnas tuvumā, ja šo mašīnu darbinā nosacītos apstākļos, izņemot jebkuru izstarotu skaņu no sienām vai citām skaņu izstarošām virsmām	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, Geräusche anderer Maschinen oder Reflexionen von Decke oder Wänden werden dabei nicht berücksichtigt.
Equivalent level	Ekvivalents līmenis	Äquivalenter Pegel	Constant sound pressure level which is energy equivalent to the fluctuating sound during the measurement.	Konstants skaņas spiediena līmenis, kas mērīšanas laikā enerģijas ziņā ir līdzvērtīgs svārstīgam akustikas līmenim	Konstanter Schalldruckpegel, der energieäquivalent ist zum schwankenden Geräusch während der Messung
Exposure	Ekspozīcija	Exposition	The noise a person is exposed to in their various working situations over a given time period. It is usually quantified by an averaged sound pressure level.	Troksnis, kam persona attiecīgā laikposmā ir pakļauta dažādās darba vietās; to parasti izsaka ar vidējo skaņas spiediena līmeni	Schall, dem eine Person in einer bestimmten Situation für einen gegebenen Zeitraum ausgesetzt ist. Die Exposition wird üblicherweise als gemittelter Schalldruckpegel angegeben.
Exposure level	Ekspozīcijas līmenis	Expositionspegel	The averaged sound pressure level over the exposure time.	Vidējais skaņas spiediena līmenis ekspozīcijas laikā	Der gemittelte Schalldruckpegel über die Expositionszeit
Field (acoustical -)	Lauks (akustiskais ~)	Schallfeld	Space area including sound waves.	Zona, kurā izplatās skaņas viļņi	Der Bereich, in dem sich Schallwellen ausbreiten
Free field (acoustical -)	Brīvais lauks (~akustiskais)	Freies Schallfeld	Sound field with no limits (no reflections), like an open space. In the free field, the sound decreases by 6 dB by doubling of distance from the noisy machine.	Skaņas lauks bez robežām (nav atstarošanās), kā āra teritorijā; āra teritorijā divkārtšā attālumā no mašīnas, kas izstaro troksni, skaņas intensitāte samazinās par 6 dB	Der Bereich, in dem sich Schallwellen ungehindert ausbreiten
Frequency	Frekvence	Frequenz	The number of cycles of a periodic motion per second (given in Hz) and a measure of tone pitch.	Periodiskas kustības ciklu skaits sekundē (Hz) un skaņas toņa augstums	Die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde (angegeben in Hz) und ein Maß für die Tonhöhe
Hearing aid	Dzirdes aparāts	Hörhilfe	An instrument to help hearing usually placed into the ear canal	Dzirdamības uzlabošanai paredzēta ierīce, ko ievieto auss kanālā	Ein im äußeren Gehörgang getragenes Gerät zur Verbesserung der Hörwahrnehmung
Hearing threshold level	Dzirdamības robeža	Hörschwelle	Threshold of sound detection.	Skaņas uztveršanas sliekšnis	Untere Wahrnehmungsgrenze für Schall
Hearing loss	Dzirdes zudums	Hörverlust	Elevation of threshold of hearing.	Dzirdamības sliekšņa paaugstināšanās	Verschiebung der Hörschwelle zu höheren Schallpegeln

TERMINS ANĢĻU VALODĀ	TERMINS LATVIEŠU VALODĀ	TERMINS VĀCU VALODĀ	Definīcija angļu valodā	Definīcija latviešu valodā	Definīcija vācu valodā
Immission	Imisija	Immission	The amount of sound that arrives at a specific measuring point (work station) including the various sound sources and the room reflections. It is usually quantified by a sound pressure level.	Īpaši mērīšanas punktā (darba vietā) izdalīties skaņas apjoms, ieskaitot dažādas skaņas avotus un tās atstarošanas telpā; to parasti izsaka kā skaņas spiediena līmeni	Der Schall, der an einem bestimmten Messpunkt (Arbeitsplatz) während einer festgelegten Zeitspanne auftritt. Die Geräuschimmission wird üblicherweise als Schalldruckpegel gemessen und angegeben.
Impact sound	Triecientroksnis	Anschlagsgeräusch	The sound produced by colliding objects	Priekšmetu sadusmes rezultātā radīts troksnis	Das Geräusch, das beim Zusammenprall zweier Objekte entsteht
Impulsive noise	Impulsīvs troksnis	Impulsgeräusch	Rapidly arising noise lasting for less than one second followed by a period of quiet	Strauji radies troksnis, kas pēc klusuma perioda ilgst mazāk par vienu sekundi	Kurzzeitige Geräuschspitzen von weniger als einer Sekunde Dauer gefolgt von einer Periode geringen Geräuschs
Insertion loss	Ienestie zudumi	Einfügungsdämmung	Difference between the sound power emitted by a source without and with a sound reduction device; this term is used to qualify silencers or enclosures.	Skaņas jaudas starpība, ko izstaro avots ar skaņas samazināšanas ierīci un bez tās; šo terminu izmanto, lai novērtētu klusinātājus vai apvalkus	Verminderung des Schallpegels durch Schallschutzeinrichtungen (Kapseln, Schallschirme, Schalldämpfer)
Intelligibility	Saprotamība	Sprachverständlichkeit	Percentage of words, sentences or speech sounds making up words (phonemes) correctly identified by a listener or group of listeners	Skaņu (fonēmu) procentuālais daudzums vārdos, vārdkopās vai teikumos, ko pareizi identificē klausītājs vai klausītāju grupa	Der Prozentsatz von Wörtern, Sätzen oder Sprachlauten (Phonemen), der von einem Hörer oder einer Gruppe von Hörern korrekt identifiziert wird
$L_{A,eq}$	$L_{A,eq}$	$L_{A,eq}$	Equivalent continuous sound level in dB(A)	Ekvivalents nepārtrauktās skaņas līmenis dB(A)	Äquivalenter Dauerschalldruckpegel in dB(A)
$L_{Ex,d}$	$L_{Ex,d}$	$L_{Ex,d}$	Daily exposure level	Dienas ekspozīcijas līmenis	Tagesexpositionspiegel
L_p	L_p	L_p	Sound pressure level	Skaņas spiediena līmenis	Schalldruckpegel
L_w	L_w	L_w	Sound power level	Skaņas jaudas līmenis	Schalleistungspegel
Mapping	Attēlošana	Kartierung	Drawing of the sound levels distribution over an area.	Troksņa līmeņu sadalījuma grafisks attēlojums	Grafische Darstellung der lokalen Verteilung des Schallpegels
Masking effect	Aizseguma efekts	Verdeckungseffekt	Decrease of audibility of one sound by the presence of another (masking) sound. The amount by which the threshold of audibility for one sound is raised by the presence of another sound	Skaņas uztveršanas samazināšanās citas skaņas pārklāšanās rezultātā (maskēšana); vienas skaņas sadzirdamības līmeņa paaugstināšanās, ko rada cita skaņa	Einschränkung der Wahrnehmbarkeit eines Geräuschs durch Überlagerung eines anderen Geräuschs Anhebung der Hörbarkeitsgrenze für ein Geräusch bei Überlagerung durch ein anderes Geräusch
Noise	Troksnis	Lärm	Any unwanted or unhealthy sound	Jebkura nevēlama vai veselību traucējoša skaņa	Unerwünschter und/oder gesundheitsschädlicher Schall
Noise emission declaration	Troksņa emisijas deklarācija	Geräuschemissionsangabe	Declaration of the noise emission values like the emission sound pressure level or the sound power level as required according to the European Machinery Directive	Troksņa emisijas rādītāju deklarācija, kurā norādīts emitētās skaņas spiediena līmenis vai skaņas jaudas līmenis, kā paredzēts ES „Mašīnu direktīvā”	Kennzeichnung der Geräuschemission durch Emissionsschalldruckpegel oder Schallintensitätspegel gemäß den Anforderungen der europäischen Maschinenrichtlinie
Octave	Oktāva	Oktave	A band of the frequency where the upper cut-off frequency is equal to twice the lower cut-off frequency.	Frekvenču diapazons, kurā augšējā robežfrekvence ir vienāda ar divkārtu apakšējo robežfrekvenci	Frequenzintervall, bei dem die obere Grenze das Zweifache der unteren Grenzfrequenz beträgt
Peak sound pressure	Pīķa skaņas spiediens	Spitzenschalldruck	The maximum value of the absolute instantaneous sound pressure level in a specific time interval	Maksimālais momentānās skaņas spiediena līmenis īpašā laika intervālā	Höchster momentaner Wert des Schalldruckpegels innerhalb eines Zeitintervalls
PHP (personal hearing protectors)	IDAL (Individuālie dzirdes aizsardzības līdzekļi)	Gehörschutz	Devices worn to protect hearing against noise	Ierīces dzirdes aizsardzībai pret troksni	Hilfsmittel zum Schutz des Gehörs vor Schalleinwirkung
PPE (personal protective equipment)	IAL (individuālie aizsardzības līdzekļi)	Persönliche Schutzausrüstung	Equipment which is worn or held by a person at work to protect against one or more risks to health	Ierīces, ko persona valkā vai izmanto darbā, lai sevi aizsargātu pret vienu vai vairākiem veselības apdraudējumiem	Hilfsmittel, das vom Arbeitnehmer zum Schutz vor Gefahren getragen oder benutzt wird
Propagation (of sound)	Izplatīšanās (skaņas ~)	Ausbreitung (von Schall)	The spread of acoustical disturbance moving	Akustiskas svārstības izplatīšanās	Ausbreitung einer akustischen Druckschwankung
Radiation	Starojums	Abstrahlung	The conversion of the dynamic energy of a sound source into sound energy.	Skaņas viļņa avota radītas kinētiskas enerģijas pārveidošana par skaņas enerģiju	Die Umwandlung der Bewegungsenergie einer Schallquelle in Luftschall
Reflection	Atstarošana	Schallreflexion	Bouncing of the sound wave from a surface (echo).	Skaņas viļņa atbalsošanās pret virsmu (atbalss)	Rückwurf einer Schallwelle an einer Oberfläche (Echo)

TERMINS ANĢĻU VALODĀ	TERMINS LATVIEŠU VALODĀ	TERMINS VĀCU VALODĀ	Definīcija angļu valodā	Definīcija latviešu valodā	Definīcija vācu valodā
Reverberant field	Reverberācijas lauks	Halbfeld	In a closed space, the reverberant field is the area far from the source where the room amplification is almost constant.	Noslēgtā telpā reverberācijas lauks ir teritorija, kas atrodas tālu no avota, kur skaņas pastiprināšanās ir gandrīz nemainīga	Bereich eines Raums, wo der direkt von der Schallquelle kommende Schall in erheblichem Maße von reflektiertem Schall überlagert wird
Reverberation	Reverberācija	Nachhall	Decay of sound in a closed room when a noise source is stopped.	Skaņas pakāpeniska dzišana, kas noris slēgtā telpā, kad skaņas avots vairs nedarbojas	Abnahme des Schalls innerhalb eines Raums, nachdem die Schallquelle abgeschaltet wurde
Reverberation time	Reverberācijas laiks	Nachhallzeit	Time taken for the sound level to drop by 60dB when the noise source is stopped.	Laiks, kurā pēc tam, kad skaņas avots vairs nedarbojas, skaņas līmenis kritīs līdz 60dB	Zeit, in welcher der Schallpegel nach Abschalten der Schallquelle um 60 dB abnimmt
Room absorption area A_{eq}	Telpas trokšņa absorbcijas laukums A_{eq}	Äquivalente Absorptionsfläche A_{eq}	For a room, the equivalent area if its surface would be completely absorbant ($\alpha = 1$).	Pilnīgas absorbēšanas ($\alpha = 1$) laukums, kam absorbcija ir tāda pati kā attiecīgas telpas virsmai	Fläche mit dem Absorptionsgrad $\alpha = 1$ (vollständige Absorption), die die gleiche Absorption hat wie die gesamte Oberfläche eines Raums
Room amplification	Trokšņa pastiprināšanās telpā	Schallpegelanhebender Raumeinfluss	The increase of sound level from multiple reflections within the room.	Skaņas līmeņa pastiprināšanās, ko rada daudzkārtīga atstarošanās telpā	Anhebung des Schallpegels durch Vielfachreflexionen im Raum
Screen, barrier	Aizslietnis, barjera	Schallschirm	Partition placed near a worker for noise protection.	Šķērssiiena, kas novietota darbinieka tuvumā un paredzēta, lai aizsargātu pret troksni	Stellwand zum Schutz des Arbeitnehmers vor Schalleinwirkung
Sound	Skaņa	Schall	An oscillation of air pressure propagated as a wave through the air	Gaisa spiediena svārstības kas gaisā izplatās kā viļnis	Schwingungen des Luftdrucks, die sich als Welle durch die Luft ausbreiten
Sound analysis	Skaņas analīze	Schallanalyse	Sound signal processing to obtain specific information.	Skaņas signāls, ko apstrādā, lai iegūtu specifisku informāciju	Bearbeitung von Schallsignalen, um spezifische Informationen zu erhalten
Sound attenuation	Skaņas dzišana	Schalldämpfung, Schalldämmung	Decrease of sound pressure from one position to another; term usually employed to characterise a PHP or a sound protection screen.	Skaņas spiediena vājināšanās starp divām pozīcijām; šo terminu parasti izmanto, lai raksturotu dzirdes aizsardzību vai skaņas aizslietni	Schallpegelabnahme zwischen 2 Orten; Begriff, der üblicherweise zur Charakterisierung von Gehörschutz verwendet wird
Sound level meter	Skaņas līmeņa mēritājs	Schallpegelmesser	measurement instrument for the determination of the sound pressure level	Mērierīce skaņas spiediena līmeņa noteikšanai	Messinstrument zur Bestimmung des Schalldruckpegels
Sound power level	Skaņas jaudas līmenis	Schalleistungspegel	The sound power level L_{wa} of a machine describes the sound energy emitted by a machine per unit time. It indicates how much air borne noise is generated by the source in total.	Mašīnas skaņas jaudas līmenis L_{wa} raksturo skaņas enerģiju, ko mašīna emitē laika vienībā. Tas norāda, cik daudz trokšņa gaisā avots kopumā rada	Der Schallleistungspegel LWA einer Maschine beschreibt die von ihr pro Sekunde abgestrahlte Schallenergie. Er beschreibt, wie viel Luftschall insgesamt von der Quelle erzeugt wird.
Sound pressure level	Skaņas spiediena līmenis	Schalldruckpegel	Measure of the volume of sound expressed in decibels.	Skaņas stipruma mērījums, kas izteikts decibelos	Ein Maß für die Lautstärke, ausgedrückt in dB
Sound proofing	Skaņas izolācija	Schallminderung	All actions undertaken to reduce sound, or inside a room or from one room to another.	Visas darbības, kas veiktas, lai mazinātu troksni telpā vai starp divām telpām	Lärminderung nach Durchführung einer bestimmten Maßnahme
Sound propagation	Skaņas izplatīšanās	Schallausbreitung	See "Propagation of sound"	Skat. „Izplatīšanās (skaņas ~)“	Siehe Ausbreitung von Schall.
Sound reduction index	Skaņas izolācijas indekss	Schalldämmung	Ratio of the transmitted sound power to the incident sound power, in dB.	Izplatītās skaņas koeficients attiecībā pret sākotnējo skaņas jaudu, izteikts dB.	Verhältnis zwischen einfallender und durchgehender Schallleistung, ausgedrückt, in dB
Sound source	Skaņas avots	Schallquelle	origin or generating mechanism of sound	Avots vai mehānisms, kas rada skaņu	Ursprung oder Erzeugungsmechanismus von Schall
Speed of sound	Skaņas ātrums	Schallgeschwindigkeit	The speed at which the sound waves travel	Ātrums, kādā pārvietojas skaņas viļņi	Ausbreitungsgeschwindigkeit von Schallwellen
Steady noise	Vienmērīgs troksnis	Stationäres Geräusch	Noise with fluctuations of sound pressure level less than 5dB during the period of observation	Troksnis, kura skaņas spiediena līmenis novērošanas periodā mainās mazāk par 5 dB	Geräusch, dessen Schalldruckpegel sich innerhalb des Beobachtungszeitraums um weniger als 5 dB ändert
Threshold of hearing	Dzirdamības sliekšnis	Hörschwelle	Level of sound at which a tone will just be detected.	Skaņas līmenis, kādā tiek noteikts tonis.	Schalldruckpegel, ab dem ein Ton gerade wahrgenommen wird
Transmission coefficient	Skaņas pārvades koeficients	Schalltransmissionsgrad	See "sound reduction index", which is more suitable to use.	Skat. „skaņas izolācijas indekss“, izmantot to, kas ir piemērotāks	Siehe Schalldämmung.
Ultrasound	Ultraskaņa	Ultraschall	Any sound wave of frequency higher than the normal frequency range of hearing	Jebkurš skaņas viļnis, kura frekvence ir augstāka par normālu dzirdamas skaņas frekvenču diapazonu	Schallwelle mit einer Frequenz oberhalb des normalen Hörfrequenzbereichs
Wave	Viļnis	Welle	The pattern of disturbance traveling through the air caused by the sound source	Skaņas svārstību izplatīšanās gaita, ko gaisā radījis skaņas avots	Das Muster einer Störung, die durch eine Schallquelle hervorgerufen sich durch die Luft ausbreitet
Wavelength	Longueur d'onde	Wellenlänge	The distance the sound wave travels to complete one cycle	Attālums, ko skaņas viļnis veic, lai pabeigtu vienu ciklu	Die Wellenlänge ist der Abstand von sich wiederholenden Elementen des Wellenmusters.
Weighting curves	Courbes de pondération	Bewertungskurven	Frequency dependent correction of sound levels.	No frekvences atkarīga skaņas līmeņu korekcija	Frequenzabhängige Korrektur des Schallpegels

II pielikums

TIESĪBU AKTI, STANDARTI UN CITI INFORMĀCIJAS AVOTI PAR TROKSNI

ES DIREKTĪVAS

1. Veselības aizsardzības un drošības direktīvas

Padomes 1989. gada 12. jūnija Direktīva **89/391/EEK** par pasākumiem, kas ieviešami, lai uzlabotu darba ņēmēju drošību un veselības aizsardzību darbā.

OV L 183, 1989. gada 29. jūnijs, 1. lpp.

Eiropas Parlamenta un Padomes 2003. gada 6. februāra Direktīva **2003/10/EK** par veselības un drošības minimālajām prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu darba vides riskiem, ko rada fizikāli faktori (troksnis) OV L 42, 2003. gada 15. februāris, 38. lpp.

Eiropas Parlamenta un Padomes 2002. gada 25. jūnija Direktīva **2002/44/EK** par minimālajām veselības un drošības prasībām attiecībā uz darba ņēmēju pakļaušanu riskiem, ko rada fizikāli faktori (vibrācija).
OV L 177, 2002. gada 06. jūlijs, 13. lpp.

Padomes 1989. gada 30. novembra Direktīva **89/655/EEK** par drošības un veselības aizsardzības minimālajām prasībām, darba ņēmējiem lietojot darba aprīkojumu darbā.
OV L 393, 1989. gada 30. decembris, 13. lpp.

Padomes 1989. gada 30. novembra Direktīva **89/656/EEK** par drošības un veselības aizsardzības minimālajām prasībām, lietojot individuālos aizsardzības līdzekļus darba vietās.
OV L 393, 1989. gada 30. decembris, 18. lpp.

Padomes 1992. gada 19. oktobra Direktīva **92/85/EEK** par pasākumu ieviešanu, lai veicinātu drošības un veselības aizsardzības darbā uzlabošanu strādājošām grūtniecēm, sievietēm, kas strādā pēcdzemdību periodā, vai strādājošām sievietēm, kas baro bērnu ar krūti.
OV L 348, 1992. gada 28. novembris, 1. lpp.

Padomes 1994. gada 22. jūnija Direktīva **94/33/EK** par jauniešu darba aizsardzību.
OV L 216, 1994. gada 20. augusts, 12. lpp.

Padomes 2003. gada 18. februāra lēmums **2003/134/EEK** par darba ņēmēju un pašnodarbināto personu veselības un drošības aizsardzību darbā.
OV L 53, 2003. gada 28. februāris, 45. lpp.

Komisijas lēmums **89/328/02** par Padomes 1989. gada 30. novembra Direktīvas **89/656/EEK** īstenošanu attiecībā uz individuālo aizsardzības līdzekļu drošības aspektu novērtējumu no to izvēles un lietošanas viedokļa.
OV L 328, 1989. gada 30. decembris, 3. lpp.

2. Vienotā tirgus direktīvas

Eiropas Parlamenta un Padomes 1998. gada 22. jūnija Direktīva **98/37/EK** par dalībvalstu normatīvo un administratīvo aktu tuvināšanu attiecībā uz mašīnām.
OV L 207, 1998. gada 23. jūlijs, 1. lpp.

Eiropas Parlamenta un Padomes 2006. gada 17. maija Direktīva **2006/42/EK** par mašīnām, un ar kuru groza Direktīvu 95/16/EK (pārstrādāšana).
OV L 157, 2006. gada 9. jūnijs, 24. lpp.

Eiropas Parlamenta un Padomes 2000. gada 8. maija Direktīva **2000/14/EK** par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz trokšņa emisiju vidē no iekārtām, kas paredzētas izmantošanai ārpus telpām.
OV L 162, 2000. gada 3. jūlijs, 1. lpp.

Eiropas Parlamenta un Padomes 2005. gada 14. decembra Direktīva **2005/88/EK**, ar ko groza Direktīvu 2000/14/EK par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz trokšņa emisiju vidē no iekārtām, kas paredzētas izmantošanai ārpus telpām.
OV L 344, 2005. gada 27. decembris, 44. lpp.

Padomes 1989. gada 21. decembra Direktīva **89/686/EEK** par dalībvalstu tiesību aktu tuvināšanu attiecībā uz individuālajiem aizsardzības līdzekļiem.
OV L 399, 1989. gada 30. decembris, 18. lpp.

STANDARTU IZLASE

ES standarti

EN 458:2004 Dzirdes aizsardzības līdzekļi — Rekomendācijas attiecībā uz to izvēli, izmantošanu, kopšanu un apkopi — Vadošais dokuments.

EN 1746:1998 Mašīnu drošība — Norādījumi drošuma standartu trokšņa paragrāfu teksta sagatavošanai.

EN ISO 3740:2000 Akustika — Trokšņa avotu skaņas jaudas līmeņu noteikšana — Norādījumi pamatstandartu izmantošanai (ievads standartiem EN ISO 3741 līdz 3747 un EN ISO 9614).

EN ISO 4871:1996 Akustika — Mašīnu un iekārtu trokšņa emisijas deklarēšana un verificēšana.

EN ISO 9614 Akustika — Trokšņa avotu skaņas jaudas noteikšana ar skaņas intensitātes metodi — 1.daļa: Mērījumi diskrētos punktos (1995), 2.daļa: Mērīšana ar skenēšanas metodi (1996), 3. daļa: Precizitātes metode mērīšanai skenējot (2002).

EN ISO 11200:1996 Akustika — Mašīnu un iekārtu emitētais troksnis — Skaņas emisijas spiediena līmeņu noteikšana darba vietā un citās norādītās vietās. (Ievads standartiem EN ISO 11201 līdz 11205).

EN ISO 11546:1995 Akustika — Noslēgtu tilpumu pārsegu skaņas izolācijas spējas noteikšana — 1.daļa: Mērījumi laboratorijas apstākļos (deklarēšanas mērķiem), 2. daļa: Mērījumi uz vietas in situ (pieņemšanas un verifikācijas mērķiem).

EN ISO 11688 Akustika — Ieteicamie praktiskie paņēmieni zema trokšņa līmeņa mašīnu un iekārtu projektēšanai, 1. daļa: Plānošana (1995), 2. daļa: Ievads zema trokšņa līmeņa projektēšanas fizikā.

EN ISO 11689:1996 Akustika — Mašīnu un iekārtu trokšņa emisijas datu salīdzināšanas procedūra.

EN ISO 11690 Akustika — Ieteicamie praktiskie paņēmieni mašīnizētu zema trokšņa darba vietu projektēšanai, 1. daļa: Trokšņa kontroles

stratēģijas (1996), 2. daļa: Trokšņa kontroles pasākumi (1996), 3. daļa: Skaņas izplatīšanās un trokšņu prognozes darba telpās (1997).

EN ISO 11821:1997 Akustika — Noņemama ekrāna in situ skaņas vājināšanas īpašību mērīšana.

EN ISO 11957:1996 Akustika — Noslēgtu kabīņu skaņas izolācijas spējas noteikšana — Laboratorijas un izbraukuma in situ mērījumi .

EN ISO 12001:1996 Akustika — Mašīnu un iekārtu emitētais troksnis — Noteikumi trokšņa pārbaudes koda izvēlei un prezentācijai.

EN ISO 14163:1998 Akustika — Ieteikumi trokšņa regulēšanai ar klusinātājiem.

EN ISO 14257:2001 Akustika — Skaņas telpiskās izplatīšanās līkņu mērīšana un parametriskais raksturojums darba telpās akustisko īpašību novērtējumam.

EN ISO 15667:2000 Akustika — Ieteikumi trokšņa regulēšanai ar pārsegiem un kabīnēm.

Starptautiskie standarti

ISO 9612:1997 Akustika — Norādījumi darba vides trokšņa mērīšanai un novērtēšanai.

ES DALĪBVALSTU TIESĪBU AKTI, AR KO TRANSPONĒTA DIREKTĪVA 2003/10/EK

(līdz 2007. gada 31. decembrim)

BELGIQUE / BELGIË (Belgium)

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, свър-

зани 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 (Czech Republic)

Закон č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
Sbírka zákonů č. 262/2006, strana 3146, částka 84, ze dne 7. 6. 2006

Закон 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

Nařízení 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

Nařízení 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

Nařízení 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

Закон č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů
Sbírka zákonů č. 20/1996, strana 74, částka 7, ze dne 30. 3. 1966

Закон 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 (Cyprus)

Οι περί ασφάλειας και υγείας στην εργασία (προστασία από το θόρυβο) κανονισμοί του 2006

Επίσημη Εφημερίδα της Κυπριακής Δημοκρατίας, αριθ. 4124, 28.7.2006

DANMARK (Denmark)

Bekendtgørelse om besætningsmedlemmers udsættelse for støj (Støjbekendtgørelsen)

BEK nr. 18 af 9.1.2006

Lovtidende A, 24.1.2006

Bekendtgørelse om beskyttelse mod udsættelse for støj i forbindelse med arbejdet

BEK nr. 63 af 6.2.2006

Lovtidende A, 6.2.2006

Bekendtgørelse om beskyttelse mod udsættelse for støj i forbindelse med arbejdet på havanlæg

BEK nr. 54 af 31.1.2006

Lovtidende A, 10.2.2006

DEUTSCHLAND (Germany)

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 Jahrgang 2007 Teil I Nr. 8 vom 8. März 2007, S. 261-277.

EIRE (Ireland)

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 parameetrite mõõtmise kord – Vabariigi Valitsuse 25. jaanuari 2002. a määrus nr 54 RTI, 07.02.2002, 15, 83

Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded mürast mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna müra piirnormid ja müra mõõtmise kord – Vabariigi Valitsuse 12. aprilli 2007. a määrus nr 108 RTI, 27.04.2007, 34, 214

Ελλάδα (Greece)

Προεδρικό διάταγμα υπ' αριθ. 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, Τεύχος Α, αριθ. 159, σ. 1657

ESPAÑA (Spain)

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, pp. 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 riesgos 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 riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Boletín Oficial del Estado nº 71/2006, de 24 marzo de 2006, p. 11535

FRANCE

Décret n° 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'État»)

Journal officiel de la République française 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

Journal officiel de la République française du 29 juillet 2006

ITALIA (Italy)

Decreto legislativo n. 195, del 10 aprile 2006, Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)

Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana, serie generale, n°124 del 30 maggio 2006, pag. 3.

LATVIJA (Latvia)

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 (Lithuania)

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

MAGYARORSZÁG (Hungary)

Az egészségügyi miniszter 66/2005. (XII. 22.) EüM rendelete a munkavállalókat érő zajexpozícióra vonatkozó minimális egészségi és biztonsági követelményekről,

Magyar Közlöny, 2005/12/22, 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, 28.7.2006, pp. 02873–02892

NEDERLAND (Netherlands)

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 9.2.2006, nr. 56.

ÖSTERREICH (Austria)

Verordnung der Landesregierung vom 16. Dezember 2003 über den Schutz der Bediensteten bei der Ausführung von Bauarbeiten (Bauarbeiterschutz-Verordnung – Bau-V)

Landesgesetzblatt (LGBl.) für Tirol Nr. 141 vom 30.12.2003, S. 491

Verordnung der Landesregierung vom 16. Dezember 2003 über den Schutz jugendlicher Bediensteter (Jugendbedienstetenschutz-Verordnung – JBed-V)

Landesgesetzblatt (LGBl.) für Tirol Nr. 140 vom 30.12.2003, S. 489

Verordnung der Landesregierung vom 16. Dezember 2003 über persönliche Schutzausrüstungen und Dienstbekleidung (Persönliche-Schutzausrüstungs-Verordnung – PSA-V)

Landesgesetzblatt (LGBl.) für Tirol Nr. 139 vom 30.12.2003, S. 487

Verordnung der Landesregierung vom 16. Dezember 2003 über den Schutz der Bediensteten vor Gefährdung durch bestimmte physikalische Einwirkungen am Arbeitsplatz (Verordnung über physikalische Einwirkungen – VPhE)

Landesgesetzblatt (LGBl.) für Tirol Nr. 138 vom 30.12.2003, S. 480

Verordnung der Landesregierung vom 16. Dezember 2003 über den Schutz der Bediensteten bei der Benutzung von Arbeitsmitteln (Arbeitsmittel-Verordnung – Am-V)

Landesgesetzblatt (LGBl.) für Tirol Nr. 135 vom 30.12.2003, S. 466

Verordnung der Landesregierung vom 16. Dezember 2003 über besondere Fachkenntnisse für bestimmte Tätigkeiten und ihren Nachweis (Fachkenntnisse-Verordnung – Fachk-V)

Landesgesetzblatt (LGBl.) für Tirol Nr. 134 vom 30.12.2003, S. 465

Verordnung der Landesregierung vom 16. Dezember 2003 über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung (Kennzeichnung-Verordnung – Kenn-V)

Landesgesetzblatt (LGBl.) für Tirol Nr. 133 vom 30.12.2003, S. 463

Verordnung der Landesregierung vom 16. Dezember 2003 über die Präventivfachkräfte, Sicherheitsvertrauenspersonen, Erst-Helfer und Brandschutzbeauftragten (Präventivdienst-Verordnung – PräVD-V)

Landesgesetzblatt (LGBl.) für Tirol Nr. 130 vom 30.12.2003, S. 455

Verordnung der Landesregierung vom 16. Dezember 2003 über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente und sonstige Dokumentationspflichten (Dokum. Verord. -Dok-V)

Landesgesetzblatt (LGBl.) für Tirol Nr. 132 vom 30.12.2003, S. 461

Verordnung der Landesregierung vom 16. Dezember 2003 über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz (Gesundheitsüberwachung- GÜ-V)

Landesgesetzblatt (LGBl.) für Tirol Nr. 131 vom 30.12.2003, S. 458

Gesetz vom 2. Juli 2003 über den Schutz der Bediensteten in den Dienststellen des Landes Tirol, der Gemeinden und der Gemeindeverbände (Tiroler Bedienstetenschutzgesetz 2003 – TBSG 2003)

Landesgesetzblatt (LGBl.) für Tirol Nr. 75 vom 2.9.2003, S. 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

Kärntner Landesgesetzblatt (LGBl.) vom 3.2.2005, Nr. 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 31.3.2005, Nr. 14/2005

Oberösterreichisches Dienstrechtsänderungsgesetz 2005
Landesgesetzblatt (LGBL.) für Oberösterreich vom 6.5.2005, Nr. 49/2005

Gesetz, mit dem die Landarbeitsordnung 2000 geändert wird
Landesgesetzblatt (LGBL.) vom 11.5.2005, Nr. 61/2005

Verordnung, mit der die Land- und forstwirtschaftliche Sicherheits- und
Gesundheitsschutz-Verordnung geändert wird
Landesgesetzblatt (LGBL.) für Tirol Nr. 62/2005 vom 15.8.2005

Gesetz der Steiermärkischen Landesregierung vom 5. Juli 2005, mit dem
die Steiermärkische Landarbeitsordnung 2001 (STLAO 2001) geändert wird
Landesgesetzblatt (LGBL.), Land Steiermark, vom 18.10.2005, Nr. 102/2005

Oberösterreichische Gemeinde-Verordnung über physikalische Einwirkungen
Landesgesetzblatt (LGBL.) für Oberösterreich vom 30.11.2005, Nr. 121/2005

Oberösterreichische Gemeindebediensteten-Schutzgesetz – Novelle 2003
Landesgesetzblatt (LGBL.) für Oberösterreich vom 29.8.2003, Nr. 99/2003

Gesetz, mit dem die Kärntner Landarbeitsordnung 1995 geändert wird
Kärntner Landesgesetzblatt (LGBL.) vom 28.12.2005, Nr. 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 25.1.2006,
Teil II Nr. 22/2006

Gesetz vom 14. Dezember 2005, mit dem die Salzburger
Landarbeitsordnung 1995 geändert wird
Landesgesetzblatt (LGBL.) vom 16.2.2006, Nr. 21/2006

Gesetz, mit dem die Wiener Landarbeitsordnung 1990 geändert wird
Landesgesetzblatt (LGBL.) für Wien vom 14.2.2006, Nr. 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 28.2.2006,
Teil 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 13.3.2006, Nr. 22/2006

Gesetz vom 14. Februar 2006, mit dem die Steiermärkische
Landarbeitsordnung 2001 (STLAO 2001) geändert wird
Landesgesetzblatt (LGBL.), Land Steiermark, vom 14.2.2006, Nr. 55/2006

NÖ Bediensteten-Schutzverordnung 2003 (NÖ BSVO 2003)
Landesgesetzblatt (LGBL.) für das Land Niederösterreich vom 22.5.2006,
Nr. 2015/1-1

Gesetz vom 20. April 2006, mit dem die Burgenländische
Landarbeitsordnung 1977 geändert wird
Landesgesetzblatt (LGBL.) für das Burgenland vom 16.6.2006, Nr. 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 23.6.2006, Nr. 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- und Forstwirtschaft – Wr.
VOLV Land- und Forstwirtschaft)
Landesgesetzblatt (LGBL.) für Wien vom 30.6.2006, Nr. 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 20.7.2006, Nr. 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 22.9.2006, Nr. 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, Nr. 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, Nr. 47/2006

Verordnung über die Gesundheitsüberwachung in der Land- und
Forstwirtschaft
Landesgesetzblatt (LGBL.) vom 20.12.2006, Nr. 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, Nr. 62/2006

Verordnung über die Gesundheitsüberwachung in land-und forstwirt-
schaftlichen Betrieben
Landesgesetzblatt (LGBL.) für das Land Niederösterreich vom 27.11.2006,
Nr. 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,
Nr. 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, Nr. 121/2006

Gesetz über eine Änderung des Landes- und Gemeindebediensteten-Schutzgesetzes
Landesgesetzblatt (LGBl.) vom 16.1.2007, Nr. 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 25.1.2007, Nr. 3/2007

Verordnung über die Durchführung des Bedienstetenschutzes im Bereich der Dienststellen des Landes
Landesgesetzblatt (LGBl.) vom 21.11.2006, Nr. 135/2006

Verordnung der Kärntner Landesregierung über die Durchführung des Bedienstetenschutzes im Bereich der Dienststellen des Landes, der Gemeinden und Gemeindeverbände (K-BSDV)
Kärntner Landesgesetzblatt (LGBl.) vom 16.3.2007, Nr. 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 24.3.2007, Nr. 12/2007

Verordnung der Kärntner Landesregierung über den Schutz der Dienstnehmer in der Land- und Forstwirtschaft vor der Gefährdung durch Lärm und Vibrationen
Kärntner Landesgesetzblatt (LGBl.) vom 16.3.2007, Nr. 21/2007

NÖ Landarbeitsordnung 1973
Landesgesetzblatt (LGBl.) für das Land Niederösterreich vom 30.12.2005, Nr. 9020-22

Verordnung der Oberösterreichischen Landesregierung über die Gesundheitsüberwachung in der Land- und Forstwirtschaft (Oö. VGÜ-LF)
Landesgesetzblatt (LGBl.) für Oberösterreich vom 30.4.2007, Nr. 31/2007

Kodex zur Lärmreduktion im Musik- und Unterhaltungssektor
Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (BGBl.) vom 1.2.2007

POLSKA (Poland)

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

Decreto-lei n.º 182/2006 de 6 de Setembro que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 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.ª série, n.º 172, de 6 de Setembro de 2006, p. 6584-6598

ROMÂNIA (Romania)

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. 1536–1540

Popravek predpisa 2006-01-0643

Uradni list RS št. 18/2006, str. 1723

SLOVENSKÁ REPUBLIKA (Slovakia)

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 (Finland)

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
(Suomen säädöskokoelma N:o 831, 26.10.2005, s. 4103).

Valtioneuvoston asetus (85/2006) työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvalta vaarailta, 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
(Suomen säädöskokoelma N:o 85, 2.2.2006, s. 303).

SVERIGE (Sweden)

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

Arbetsmiljölagen (1977:1160)

Patientjournalagen (1985:562)

Arbetsmiljöförordning (1977:1166)

UNITED KINGDOM

The control of noise at work regulations 2005
Statutory Instruments, 2005, No 1643, 28.6.2005

The control of noise at work regulations (Northern Ireland) 2006
Statutory Rules of Northern Ireland, 2006, No 1, 10.1.2006

The control of noise at work regulations 2006 (Gibraltar)
Gibraltar Gazette, No 3535, 1.6.2006

BIBLIOGRĀFIJA

Eiropas Savienība

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.
European Commission, Directorate General "Enterprise and Industry" 17 July 2006
Website: http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/ppe/guide.htm

European Week for Safety and Health Work, 2005
European Agency for Safety and Health at Work
ISBN 92-9191-153-4

Expert forecast on emerging physical risks related to occupational safety and health
Risk Observatory — Thematic report, 2005
European Agency for Safety and Health at Work
ISBN 92-9191-165-8

NoiseChem: a European Commission research project on the effects of exposure to noise and industrial chemicals on hearing and balance
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, 2002

Noise in figures
Risk Observatory — Thematic report, 2005
European Agency for Safety and Health at Work
ISBN 92-9191-150-X

OSH in figures: Young workers — Facts and figures
European Risk Observatory Report 2006
European Agency for Safety and Health at Work
ISBN 92-9191-131-3

Prevention of risks from occupational noise in practice — 2005
European Agency for Safety and Health at Work
ISBN 92-9191-153-4

Reducing the risks from occupational noise — European Week for Safety and Health at Work — 2005
European Agency for Safety and Health at Work
ISBN: 92-9191-167-4

Risk Observatory — Thematic report: Noise in figures — 2005
European Agency for Safety and Health at Work
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
Adopted by the SHCMOEI at the plenary meeting held on 20 December 1990
Doc. No 5025/7/89 [EN] of 20 December 1990

BELGIQUE/BELGIË (Belgium)

Bruit: stratégie d'évaluation et de prévention des risques
J. Malchaire, A. Piette et N. Cock, ministère fédéral de l'emploi et du travail, Belgique, 1998, 80 p.

ČESKÁ REPUBLIKA (Czech Republic)

Manual prevence v lékařské 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 (Cyprus)

DANMARK (Denmark)

Når hørelsen svigter: Om konsekvenserne af hørenedsættelse i arbejdslivet, uddannelsessystemet og for den personlige velfærd
Udført af Det Danske Socialforskningsinstitut
Danmark, 2003

Støj i 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

Websted: www.akustiknet.dk

Vejviser til de vigtigste arbejdsmiljøproblemer: Arbejdsmiljøvejviser 42

Arbejdstilsynet — Danmark — 16 s.

DEUTSCHLAND (Germany)

Akustische Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen in Büros

BAuA, Technik, 2003

ISBN: 3-88261-402-1

Akustische Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen in der Produktion

BAuA, Technik, 2003

ISBN: 3-88261-403-27

Anwendungsbeispiele raumakustisch optimierter Fertigungsräume, HVBG,

BGI 678

Aufgabenbezogene Beurteilung der beruflichen Belastungen mit Lärm und Vibrationen bei Forstarbeitern

R. Neitzel, M. Yost (2002)

AIHA J 63 (2002) 617-627/

Auswahl/Beschaffung leiser Maschinen FA

Informationsblatt Nr. 13, Fachausschuss Maschinenbau,

Fertigungstechnik, Stahlbau (FA MFS), FA MSF 2005 – 6

Berufsbedingte Lärm- und Vibrationsexposition als Herz-Kreislauf-Risikofaktoren

B. Idzior-Walus (1987)

European Heart Journal, Band 8 (1987) S. 1040-1046

Die kombinierte Wirkung des Lärms und der Ganzkörpervibration auf das Gehör des Landmaschinenfahrers

M. Schmidt (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.

Verlag Technik & Information, Bochum 2003

ISBN 3-928535-57-9

Druckluftdüsen – Anwendungsbeispiele aus der betrieblichen Praxis

HVBG, BGI 681

Einfluss beruflicher Lärm- und Vibrationsbelastung auf die Beschwerdenhäufigkeit

A.-M., Metz, A. Meister (1984)

Arbeitsmedizin-Information, Band 11 (1984) Nr. 1, S. 14-17

Einführung in die wichtigsten Grundlagen der Akustik

I. Veit, Vogel-Verlag Würzburg 1996

Extraaurale Wirkung von Erdbaumaschinenlärm unterschiedlicher Tonhaltigkeit – isoliert und in Kombination mit Ganzkörperschwingung

(Abschlussbericht)

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

M. Schust, H. Seidel, H. Seidel u. a. (1997)

Dortmund: Schriftenreihe-Forschung-, Fb 775, Wirtschaftsverlag 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)

M. Schust, H. Seidel, H. Seidel, R. Blüthner

(1999)Fb 775 BAuA (1999)

Gehörschützer-Kurzinformation für Personen mit Hörverlust

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften

BGI 686

Grundlagen und Auswahlkriterien zur Schallabsorption

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften

BGI 674

Health surveillance for occupational noise exposure in Germany

Ausschuss Arbeitsmedizin, Arbeitskreis 2.1 „Lärm“

HVBG c/o Berufsgenossenschaft Metall Süd, Mainz

Issue May 2004

Website: www.hvbg.de/d/bgz/praevaus/amed/index.html

Hinweise zur Beschäftigung von hochgradig und an Taubheit grenzenden Schwerhörigen und Gehörlosen sowie ihrem Einsatz in Lärmbereichen

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften 2004

BGI 896

Hinweise zur Gestaltung von Kapseln einfacher Bauart

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften

BGI 789

Hypothese über die Einschätzung der Belästigung durch gleichzeitig auftretende Geräusche und Erschütterungen in Räumen an Bord von Schiffen

J.-H. Janssen (1981)

Noise control engineering, Band 16 (1981) Nr. 3, S. 145-150)

Lärmwirkungen: Gehör, Gesundheit, Leistung

H. Ining, Ch. A. Sust, P. Plath

BAuA-Schriftenreihe Gesundheitsschutz 4.

BAuA 2004.

3-88261-434-X

10 Auflage

Katalog lärmindernder Maßnahmen in der Fertigung – Metallverarbeitung

H. Horns, R. Wettschurek

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

O. Manninen (1983)

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. Dezember 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
O. Manninen(1985)
Herz, Band 56 (1985), Nr. 4, S. 251-274)

Kriterien für die betriebliche Lärmprognose – Berechnung des Schalldruckpegels in Arbeitsräumen
W. Probst
NW Verlag 1999
ISBN 3-89701-341-X
Fb 841

Lärm am Arbeitsplatz in der Metallindustrie
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften
BGI 688

Lärm, Impulslärm und andere physikalische Faktoren: Kombinierte Wirkung auf das Hörvermögen
J. Pekkarinen (1995)
Occupational medicine, Band 10 (1995) Nr. 3, S. 545-559)

Lärm und Vibrationen am Arbeitsplatz Messtechnisches : Taschenbuch für den Betriebspraktiker
IfaA 2000.

Lärmarm konstruieren XVIII – Systematische Zusammenstellung maschinena-kustischer Konstruktionsbeispiele
P. Dietz, F. Gummersbach
NW Verlag 2000.
ISBN 3-87901525-0
Fb 883

Lärminderung am Arbeitsplatz (IV) – Beispielsammlung
U. J. Kurze et al.
NW Verlag 1992
ISBN: 3-88-314-703-6
Fa 14

Lärmmessung im Arbeitsschutz (Lärm Teil 2)
G. Neugebauer, B. Morys
Verlag Technik & Information 2003

Lärmschutz an Maschine und Arbeitsplatz: Vorschriften, technische Regeln, Gefährdungsbeurteilung (Rw 30)
W. Parthey, H. Lazarus, P. Kurtz
NW Verlag 2001

Occupational exposure to noise: evaluation, prevention and control
World Health Organization
Berenice Goeltzer, Colin H. Hansen und Gustav A. Sehrndt 2001
ISBN 3-89701-721-0

0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel
Jürgen H. Maue.
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
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
BAuA 1999
Website: www.baua.de/news/archiv/pm_99/pm106_99.htm

Taschenbuch der technischen Akustik
Gerhard Müller, Michael Möser (Hrsg.)
Springer Verlag, Berlin 2003
ISBN 3-540-41242-5
3. und erw. Auflage

Technischer und organisatorischer Lärmschutz
BGI-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz
Eberhard Christ
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz, Sankt Augustin
Erich Schmidt Verlag Bielefeld Loseblatt-Ausgabe 36. 1999
Lfg. XII

EIRE (Ireland)

Guidelines to the noise regulations
UK, HSA ,1990, 8
Website: http://www.hsa.ie/eng/Publications_and_Forms/

EESTI (Estonia)

ΕΛΛΑΔΑ (Greece)

ESPAÑA (Spain)

Confort acústico: el ruido en oficinas
Ana Hernández Calleja.– Spain.– INSHT.
Website: 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: 978-84-95270-21-4

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: <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: 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: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_287.htm

Protocolos de vigilancia sanitaria específica. Ruido (2000)

Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud.– Spain.– Ministerio de Sanidad y Consumo.
ISBN: 978-84-7670-578-0
NIPO: 351-00-020-X
Depósito legal: M-50330-2000

Régimen jurídico del ruido: una perspectiva integral y comparada

Estanislao Arana García; María Asunción Torres López.– Spain.– Comares 2004.– 560 p.
ISBN: 978-84-8444-895-2
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 (2004), 12435 0.– 1242 p.
ISBN: 978-84-9767-355-6

Ruido industrial y urbano

Manuel Rejano de la Rosa.– Spain.– Editorial Paraninfo (2000).– 240 p.
Website: <http://www.frigorista.com/>

Ruido: vigilancia epidemiológica de los trabajadores expuestos

Neus Moreno Sáenz, Francisco Marqués Marqués, M^a Dolores Solé Gómez, José Luis Moliné Marco.– Spain.– INSHT.
Website: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_193.htm

Ruido y estrés ambiental

Clara Martimortugués Goyenechea.– Spain.– Ediciones Aljibe.
Website: <http://www.80mundos.com/familia.asp?IDFAMILIA=3511>

Videoterminal: evaluación ambiental

Paulino Domingo de la Osa.– Spain.– INSHT.
Website: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_196.htm

FRANCE

Acoustique appliquée — Aide-mémoire

M. Val, L'Usine nouvelle–Dunod, France, 2002

Acoustique industrielle et aéroacoustique

S. Léwy, Hermès, France, 2001

Agents ototoxiques et exposition au bruit

INRS, France, 2001
TF 103

Bruit: synthèse des données réglementaires

J.-J. Barbara, Techniques de l'ingénieur, France, 2002, 16 p.
Environnement G 2790 + Doc G 2790

Bruit: prévention, maîtrise et contrôle des nuisances sonores

Direction des Journaux officiels, n° 34852, France, 470 p.
Brochure 1383

Décibels en sourdine

Vidéo, INRS, France, 1990
VM 0273 — 80,5

Effet du bruit sur l'homme

J. Jouhaneau, Techniques de l'ingénieur, France, 2001, 15 p.
Environnement G 2790 + Doc G 2720

Entre les oreilles, la vie

Vidéo, INRS, France, 2000
VS 0289/DV 0289 — 48

Étude du niveau d'exposition sonore quotidienne des salariés dans quatre activités: travaux de plasturgie, travaux sur machines à bois en atelier, vente de matériels hi-fi, vidéo, son, collecte des ordures ménagères (ripeur-éboueur)

Groupe «Ergonomie» du département «Action scientifique en médecine du travail» (ASMT) du Centre interservices de santé et de médecine du travail en entreprise (CISME), Docis, France, 1999, 155 p.
ASTM 18/1999

Inutile de crier

Vidéo, INRS, France, 1987
VS 0185 — 48

Le bon usage du silencieux pour la réduction du bruit: machines, installations, véhicules — Senlis, 21-22 mai 1996, recueil de conférence

Centre technique des industries mécaniques (CETIM), France, 1997, 260 p.

Le bruit: passeport santé

Caisse centrale de la mutualité sociale agricole, France, 2000, 17 p.

Le bruit: évaluation du risque

Comité technique régional du textile, 14 juin 1995
R. Jayat, CRAM Nord-Picardie, France, 1995, 5 p.

Le diagnostic vibro-acoustique: une étape fondamentale de la réduction à la source du bruit des machines

INRS, France, 1998
ND 2082

Les équipements de protection individuelle de l'ouïe

INRS, France, 2001
ED 868

L'oreille cassée

CD-ROM, centre régional d'imagerie cellulaire, France, 2002

L'oreille interactive

CD-ROM, pôle de compétence «Bruit», DDASS Savoie, France, 1996

Manuel d'acoustique fondamentale

M. Bruneau, Hermès, France, 1998

Matériaux acoustiques pour l'industrie

X. Carniel, B. Corlay et M. Bockhof, Centre technique des industries mécaniques (CETIM), France, 2003

Mediacoustic

CD-ROM, 01dB Company, France

Méthodologie et réduction du bruit en milieu professionnel: environnement G 2760

J.-M. Mondot et A.-M. Ondet, Techniques de l'ingénieur, France, 2000, 12 p.

Panorama des normes d'acoustique industrielle élaborées dans le cadre de la nouvelle approche

INRS, France, 1996
ND 2018

Réduire le bruit dans l'entreprise

INRS, France, 1997
ED 808

Réussir un encoffrement acoustique

INRS, France, 2003
ED 107

Tintamarre: trois spots sur le bruit

Vidéo, INRS, France, 1994
VS 0220 — 48

Traitement acoustique des locaux de travail

INRS, France, 1997
ED 68 et ED 69

Vibrations, propagation, diffusion

M. Soutif, Dunod, France, 1970

Vos gueules les décibels!

Vidéo, INRS, 1990
VS 0229 — 48

ITALIA (Italy)

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 e applicazione del D.lgs 277/91

Conama. – Italy, Conama, 1999. – 82 pagg.

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 pagg.

Aggornate al 1 aprile 2003

Website: 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

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 (Latvia)

Ar darba vides troksni saistīto risku novērtēšanas un novēršanas vadlīnijas
Latvia, Valsts darba inspekcija. Rīga, 2003, 47 lpp.

LIETUVA (Lithuania)

LUXEMBOURG

MAGYARORSZÁG (Hungary)

MALTA

NEDERLAND (Netherlands)

ÖSTERREICH (Austria)

Gehörschützer
Sicherheitsinformation der AUVA
AUVA, 13 S.
HUB - M 700 - 0502 Aktualisierte Auflage

Gesetzliche Bestimmungen für Lärmbetriebe
Sicherheitsinformation der AUVA
AUVA, 24 S.
M 019 Sicherheit Kompakt

Lärm Gefahren ermitteln & beseitigen
Sicherheitsinformation der AUVA
AUVA, 9 S.
HUB E 8 1103 Auflage Evaluierung

POLSKA (Poland)

Dźwięk i jego percepcja. Aspekty fizyczne i psychoakustyczne
E. Ozimek
Poland, PWN, Poznań 2002

Metody aktywnej redukcji hałasu
Z. Engel, G. Makarewicz, L. Morzyński, 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

SLOVENIJA (Slovenia)

SLOVENSKÁ REPUBLIKA (Slovakia)

SUOMI (Finland)

SVERIGE (Sweden)

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 Swedish Work Environment Fund – Sweden.
The Swedish Work Environment Fund, 1990

Farligt buller i jordbruket / Kurt Öberg, Claes Jonsson, Olle Norén – Sweden.
JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik 2003 – 40 s.
JTI-rapport, Lantbruk & Industri, 317

Farligt buller i jordbruket – Enkätundersökning och Pilotstudie för bullermätning. 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-ROM 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

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 pp.

Website: <http://publications.hsa.ie/index.asp?locID=12&docID=106>*Controlling noise at work — The control of noise at work regulations 2005*

Guidance on regulations, L 108

HSE, 2005

Available from HSE Books

ISBN 0 7176 6164 4

Engineering noise control theory and practice (second edition)

D. A Bies and C. H. Hansen.

UK, E. and F. N. Spon Ltd, 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)

HSE, 2005

Available from HSE Books

ISBN 0 7176 6165 2

Noise control in industry

Sound Research Laboratories

UK, E. and F. N. Spon Ltd

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/*Protect your hearing or lose it!*

Pocket card (INDG363(rev1))

HSE, 2005

Available from HSE books

ISBN 0 7176 6166 0

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

Citas valstis, kas nav ES dalībvalstis**CANADA***Réduire le bruit en milieu de travail*

Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST), Canada, 2002

DC 300-304

SWITZERLAND*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, 45, 2003, pp.

675–682

Dangers du bruit pour l'ouïe à l'emplacement de travail

Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents-SUVA, Suisse, 1997

Engineering noise control

D. A. Bies and C. H. Hansen

1998

Industrielle Raumakustik

W. Lips.

Schweizerische Unfallversicherungsanstalt

(SUVA) 1989.

Musique et troubles de l'ouïe: 13^e édition

SUVA, Suisse, 2001, 15 p.

84001.f.

The role of otoacoustic emission in screening and evaluation of noise damage

D. Prasher and W. Sulkowski

Am. J. Ind. Med., 37(1), 2000, pp. 112–120**USA***An Introduction to psychology of hearing*

B. C. J. Moore

Academic Press, 2003

Handbook of noise control

C. M. Harris

USA, McGraw-Hill, 1979

Handbook of acoustical measurements and noise control — Third edition

C. Harris

USA, Acoustical Society of America, 1998

Noise and hearing conservation manual

E. Berger, W. Ward, J. Morrill and L. Royster

USA, American Industrial Hygiene Association, 1986

Noise and vibration control

Leo Beranek

USA, Institute of Noise Control Engineering, 1988

Noise and vibration control

L. L. Beranek

USA, Institute of Noise Control Engineering, 1998

Sound and hearing

S. S. Stevens and F. Warshofsky

Life Science Library, 1972

The noise manual — Fifth edition

E. Berger, L. Royster, J. Royster, D. Driscoll and M. Layne

USA, American Industrial Hygiene Association, 2000.

Starptautiskās iestādes

Pasaules Veselības organizācija

Occupational exposure to noise: evaluation, prevention and control

B. Goelzer, C. Hansen and G Sehrndt

World Health Organisation/Federal Institute for Occupational Safety Health, 2001

Concawe

Factors potentially affecting the hearing of petroleum industry workers

P. Hoet, M. Grosjean and C. Somaruga

Concawe's Health Management Group

Concawe, Brussels, 2005.

TĪMEKĻA VIETNES

Eiropas Savienība

Website of the Directorate-General for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities

Health, Safety and Hygiene at Work Unit:

http://ec.europa.eu/employment_social/health_safety/index_en.htm

Website of the Directorate-General for Enterprise and Industry:

http://ec.europa.eu/enterprise/mechan_equipment/ppe/index.htm

European Agency for Safety and Health at Work (EU):

<http://osha.europa.eu/>

Statistics and figures:

http://ec.europa.eu/employment_social/health_safety/statistics_en.htm

EUR-Lex (EU):

<http://eur-lex.europa.eu/>

Documents and publications:

http://ec.europa.eu/employment_social/health_safety/docs_en.htm

Accidents at work and work-related health problems:

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS-BP-02-002-3A

Data on accidents at work and occupational diseases:

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/health/health_and_safety_at_work/database

Accidents at work in the EU 1998–99:

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS-NK-01-016

Work-related health problems in the EU 1998–99:

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS-NK-01-017

European Acoustics Association (EU)

<http://www.eaa-fenestra.org/>

Hear-it (EU):

<http://www.hear-it.org>

BELGIQUE/BELGIË (Belgium)

Institut pour la prévention, la protection et le bien-être au travail (Prevent)

<http://www.prevent.be/>

Le ministère fédéral de l'emploi et du travail

<http://www.meta.fgov.be/>

Comité national d'action pour la sécurité et l'hygiène dans la construction (CNAC)

<http://www.cnac.be/>

Institut national de recherche sur les conditions de travail (INRCT)

<http://www.iph.fgov.be/>

ČESKÁ REPUBLIKA (Czech Republic)

Výzkumný ústav bezpečnosti práce - VUVB (CZ)

<http://www.vubp.cz>

Centrum hygieny práce e memoci z povolani (CZ)

<http://www.szu.cz/chpnp/>

Centrum informací a vzdělávání ochrany práce - CIVOP (CZ)

<http://www.civop.cz>

Statní zdravotní ústav - SZU (CZ)

<http://www.szu.cz>

Statní zdravotní ústav/Centrum pracovního lékařství

<http://www.szu.cz>

Výzkumný ústav bezpečnosti práce

<http://www.vubp.cz>

Oborový portál bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

<http://www.bozpinfo.cz>

Česká akustická společnost

<http://www.czakustika.cz>

ΚΥΠΡΟΣ (Cyprus)

DANMARK (Denmark)

Arbejdstilsynet (DK)

<http://www.arbejdstilsynet.dk/>

Arbejdsulykker (DK)

<http://www.arbejdsulykker.dk/>

Arbejdsmiljøinstituttet — AMI (DK)

<http://www.ami.dk>

DEUTSCHLAND (Germany)

Aktion „Schluss mit Lärm!“

www.schluss-mit-laerm.de

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

<http://www.baua.de>

Bürgerportal Arbeitsschutz NRW

<http://www.arbeitsschutz.nrw.de/>

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG)

<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

Jugend will sicher leben

<http://www.jugend-will-sich-erleben.de/>

Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin - BGFA

<http://www.bgfa.ruhr-uni-bochum.de>

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz - BGIA

<http://www.hvbg.de/d/bia/index.html>

EIRE (Ireland)

Health and Safety Authority (HSA) (IE)

<http://www.hsa.ie>

EESTI (Estonia)

ΕΛΛΑΔΑ (Greece)

Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας — ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (GR)

<http://www.elinyae.gr>

ESPAÑA (Spain)

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/>

<http://www.ruidos.org/>

Asociación de Mutuas de Accidentes de Trabajo (AMAT). (ES)

<http://www.amat.es/>

Asociación para la Prevención de Accidentes (APA). (ES)

<http://www.apa.es/>

Recursos sindicales de Comisiones Obreras — ISTAS. (ES)

<http://www.istas.net/>

Unión General de Trabajadores (UGT). (ES)

<http://www.ugt.es/>

FRANCE

Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

<http://www.inrs.fr/>

Société française d'acoustique

<http://www.sfa.asso.fr/>

Centre d'information et de documentation sur le bruit

<http://www.infobruit.org/>

Audition-infos

<http://www.audition-info.org/>

Association de prévention des traumatismes auditifs

<http://audition-prevention.org/site/sommaire.html>

Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail (ANACT)

<http://www.anact.fr/>

Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux

publics (OPPBTP)

<http://www.oppbtp.fr/>

ITALIA (Italy)

Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro. (Ispesl) (IT)

<http://www.ispesl.it>

Associazione professionale italiana ambiente e 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 (Latvia)

LIETUVA (Lithuania)

SODRA (LT)

<http://www.sodra.lt>

LUXEMBOURG

Association d'assurance contre les accidents (AAA) (LU)

<http://www.aaa.lu>

MAGYARORSZÁG (Hungary)

Munkavédelmi Kutatási Közalapítvány – MKK (HU)

<http://www.mkk.org.hu>

MALTA

NETHERLAND (Nederlands)

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):
<http://www.auva.or.at>

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA):
<http://www.bmwa.gv.at/>

POLSKA (Poland)

Centralny Instytut Ochrony Pracy – CIOP (PL)
<http://www.ciop.pl>

PORTUGAL

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 Técnico — IST (PT)
<http://www.ist.utl.pt>

SLOVENIJA (Slovenia)

Zavod Republike Slovenije za varstvo pri delu – ZVD (SI)
<http://www.zvd.si>

SLOVENSKÁ REPUBLIKA (Slovakia)

SUOMI (Finland)

Työterveyslaitos/Arbetshälsoinstitutet (Finnish Institute of Occupational

Health, FIOH) (FI)
<http://www.occuphealth.fi/>
<http://www.ttl.fi>

SVERIGE (Sweden)

Arbetslivsinstitutet – NIWL (SE)
<http://www.niwl.se>
<http://www.arbetslivsinstitutet.se>

Arbetsmiljöverket – Swedish Work Environment Authority (SE)
<http://www.av.se>

UNITED KINGDOM

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 (HSENI) (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.medicine.manchester.ac.uk/coeh/teachinglearning/resources/nihl>

Department for Trade and Industry — Noise emission standards for outdoor machinery
<http://www.berr.gov.uk/files/file11305.pdf>

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>

Citas valstis, kas nav ES dalībvalstis

SWITZERLAND

Schweizerische Unfallversicherungsanstalt — SUVA (CH)
<http://www.suva.ch>

Cercle bruit
<http://www.cerclebruit.ch/>

Starptautiskas iestādes

International Labour Organisation
<http://www.ilo.org/>
<http://www.ilo.org/public/english/publication.htm>

World Health Organisation
<http://www.who.int/en/>

Fast noise and vibration information
<http://www.noisenet.org/>

Audition-infos
<http://www.audition-info.org/>

Organisation mondiale de la santé — Bureau régional de l'Europe
— Programme «Bruit et santé»
<http://www.euro.who.int/Noise>

Concawe
<http://www.concawe.org/Content/Default.asp?PageID=3>

III pielikums

ŠIS ROKASGRĀMATAS SAGATAVOŠANĀ IESAISTĪTIE EKSPERTI

Ad hoc darba grupa „Trokšņa rokasgrāmata”

Mr Mario ALVINO (Chairman)
MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI
Via Fornovo 8
I-00192 ROMA
Tel. (39) 06 36 75 42 91
Fax (39) 06 36 75 48 86
E-mail: Malvino@welfare.gov.it

Mr Sven BERGSTRÖM
LANDSORGANISATIONEN
Barnhusgatan 18
S-105 53 STOCKHOLM
Tel. (46-8) 796 26 54
Fax (46-8) 796 25 49
E-mail: Sven.Bergstrom@lo.se

Ms Mirjam CORONEL-TIMMERMANS
Coordinator
ARBO CONVENANT ORKESTEN
Sarphatikade 13
1017 WV AMSTERDAM
Nederland
Tel. (31-20) 627 79 52
Fax (31-20) 422 69 13
E-mail: mcoronel@orkestengehoor.nl

M. Thomas DAYAN
Fédération internationale des musiciens
Secrétaire général adjoint
21 bis, rue Victor-Massé
F-75009 PARIS
Tel. (33) 145 26 31 23
Fax (33) 145 26 31 57
E-mail: thomas.dayan@fim-musicians.com

Mr 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

Mr Ángel CÁRCOBA
CONFEDERACIÓN SINDICAL
DE COMISIONES OBRERAS
C/ Fernández de la Hoz, 12
E-28010 MADRID
Tel. (34) 917 02 80 67
Fax (34) 913 10 48 04
E-mail: acarcoba@ccoo.es

Ms Pauline DALBY
British Musicians' Union
Health and Safety Officer
60/62 Clapham Road
LONDON SW9 0JJ
United Kingdom
Tel. (44-207) 840 55 16
Fax (44-207) 582 98 05
E-mail: pd1@musiciansunion.org.uk

Ms Anita DEBAERE
Director
PEARLE
Saintctelettesquare 19/6
B-1000 BRUXELLES
Tel. (32-2) 203 62 96
Fax (32-2) 201 17 27
E-mail: pearle@vdponline.be

M. Frank GAMBELLI
Union des industries et métiers de la métallurgie
56, avenue de Wagram
F-75854 PARIS Cedex 17
Tel. (33) 611 01 59 50
Fax (33) 140 54 20 13
E-mail: 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

Mr Giovanni MONTI
AMMA
Via Vela 17
I-10128 TORINO
Tel. (39) 01 15 71 82 10
Fax (39) 01 15 71 82 17
E-mail: monti@amma.it

Mr Dariusz PUTO
CENTRAL INSTITUTE FOR
LABOUR PROTECTION —
National Research Institute
ul. Czerniakowska 16
PL-00-701 WARSAW
Tel. (48-50) 416 01 05
E-mail: putek@ciop.pl

Mr Lothar SCHMIDT
Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG
Gebäude H1, Raum 511
D-51368 LEVERKUSEN
Tel. (49-214) 30 57 579
Fax (49-214) 30 61 131
E-mail: lothar.schmidt.ls@bayerindustry.de

Mr Roger SUTTON
Research Officer
General Federation of Trade Unions
Educational Trust (GFTU)
Central House
Upper Woburn Place
LONDON WC1H 0HY
United Kingdom
Tel. (44-20) 7387 2578
E-mail: roger@gftu.org.uk

Mr Bob KONING
VNO-NCW
Postbus 93002
Bezuidenhoutseweg 12
2509 AA DEN HAAG
Nederland
Tel. (31-70) 34 90 349
Fax (31-70) 34 90 300
E-mail : koning@vno-ncw.nl

Mr Gedimas MOZURA
Lithuanian Labour Federation
Gelvonu 68-52
LT-07141 VILNIUS
Tel. (370-5) 278 02 98
Fax (370-5) 231 20 29
E-mail: g.mozura@vpb.lt

M. Marc SAPIR
ETUI-REHS
Boulevard du Roi Albert II, 5 bte 5
B-1210 BRUXELLES
Tel. (32-2) 224 05 55
Fax (32-2) 224 05 61
E-mail: msapir@etuc.org

Mr Hans SCHUTT
Contactorgaan van Nederlandse Orkesten
Herengracht 174
1016 AMSTERDAM
Nederland
Tel. (31-20) 620 90 00
Fax (31-20) 421 65 85
E-mail: hans@vnt.nl

Mr Peter ZATKOVIC
Regional Public Health Office
Ruzinovska 8
SK-820 09 BRATISLAVA
Tel. (421-2) 48 28 11 15
E-mail: peter.zatkovic@szuba.sk

Konsultanti

P. CANETTO
INRS
Avenue de Bourgogne
BP 27
F-54501 VANDŒUVRE Cedex
Tel. (33) 383 50 98 44
Fax (33) 383 50 20 93
E-mail: **pierre.canetto@inrs.fr**

Ms Marie-Amélie BUFFET
Project manager
EUROGIP
55, rue de la Fédération
F-75015 PARIS
Tel. (33) 140 56 30 40
Fax (33) 140 56 36 66
E-mail: **buffet.eurogip@inrs.fr**

Eiropas Komisija

Mr Ángel FUENTE MARTÍN
Employment, Social Affairs and Equal Opportunities DG
Unit EMPL F/4 'Health, Safety and Hygiene at Work'
Office EUFO 2/2176
Jean Monnet Building
L-2920 LUXEMBOURG
Tel. (352) 43 01-32739
Fax (352) 43 01-34259
E-mail: **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**

Eiropas Komisija

Paraugprakses kopsavilkums par Direktīvas 2003/10/EK piemērošanu “Troksnis darbā”

Luksemburga: Eiropas Savienības Publikāciju birojs

2009 — 169 lpp. — 21 x 29,7 cm

ISBN 978-92-79-11343-7

doi 10.2767/24686

Šī publikācija drukātā veidā ir pieejama angliiski, franciski un vāciski, bet elektroniskā veidā —visās citās oficiālajās ES valodās.

Šī publikācija drukātā veidā ir pieejama angliiski, franciski un vāciski, bet elektroniskā veidā —visās citās oficiālajās ES valodās.

Kā saņemt ES izdevumus

Maksas izdevumi:

- iepērkoties EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- grāmatnīcās, norādot nosaukumu, izdevēju un/vai ISBN numuru;
- tieši sazinoties ar vienu no mūsu pārdošanas punktiem. Informāciju saziņai varat iegūt šādā interneta adresē: <http://bookshop.europa.eu> vai sūtot faksu uz +352 2929-42758.

Bezmaksas izdevumi:

- izmantojot EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- Eiropas Komisijas pārstāvniecībās un delegācijās. Informāciju saziņai varat iegūt šādā interneta adresē: <http://ec.europa.eu> vai sūtot faksu uz +352 2929-42758.

Vai jūs interesē Eiropas Komisijas Nodarbinātības, sociālo lietu un iespēju
vienlīdzības ģenerāldirektorāta **publikācijas**?

Ja interesē, jūs tās varat lejupielādēt vai abonēt bez maksas vietnē
<http://ec.europa.eu/social/publications>

Aicinām jūs reģistrēties vietnē <http://ec.europa.eu/social/e-newsletter>,
lai saņemtu Eiropas Komisijas *Sociālās Eiropas bezmaksas e-biļetenu*.

<http://ec.europa.eu/social/>



■ Publikāciju birojs

ISBN 978-92-79-11343-7



9 789279 113437