

Fizikālo darba vides riska faktoru radītā ietekme uz veselību, biežākās arodslimības

Žanna Martinsons, Ieva Kalve, Inese Mārtiņsons

Darba drošības un vides veselības institūts

Higiēna un arodslimību laboratorija

Kontakti: Zanna.Martinsons@rsu.lv

Ventspils, 08.10.2015.



Saturs

- Fizikālie darba vides riska faktori
- Troksnis
- Vibrācija (plaukstas – rokas, visa ķermeņa)
- Nejonizējošais starojums
- Fizikālo darba vides riska faktoru novērtēšanas nepieciešamība



Kas ir troksnis?

Skaņa, kas cilvēkam ir kaitinoša vai nevēlama, tiek saukta par troksni.

Skaņu var definēt kā jebkuru spiedienu starpību, kuru spēj uztvert cilvēka auss.

Troksnis ir dažādu frekvenču un dažādas intensitātes skaņu haotisks sakopojums.



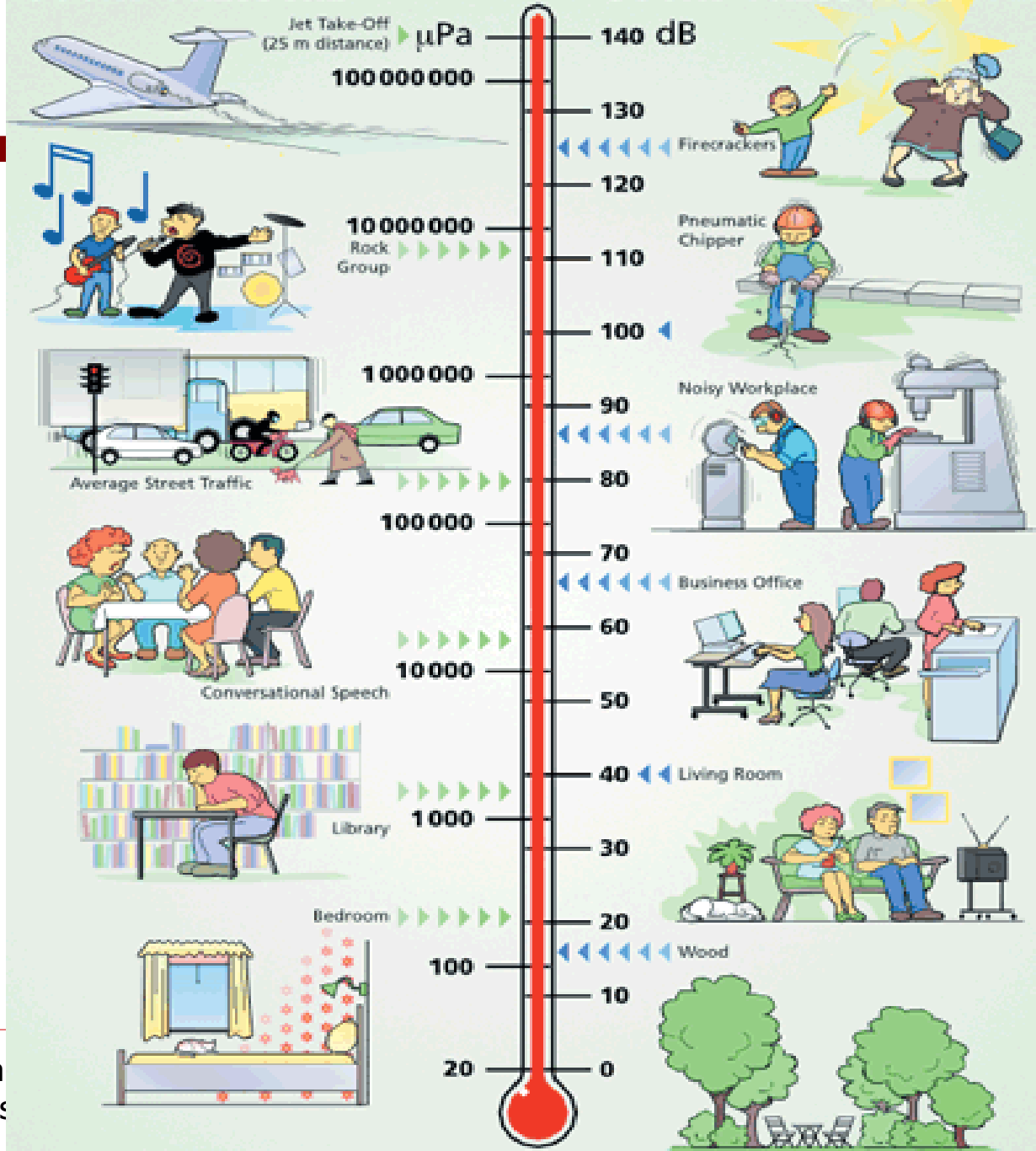
Troksnis darba vidē

- Cilvēka dzirde var uztvert spiediena izmaiņas, kuras atrodas plašās robežās no 2×10^2 līdz 2×10^{-5} Pa.
- Lineāra skala ir neērta lietošanā, tāpēc skaņas mērīšanai izmanto logaritmisko skalu, kuras mērvienība ir decibels (dB).



SOUND PRESSURE

SOUND PRESSURE LEVEL



Trokšņa raksturlielumi

Frekvence ir akustiskā spiediena svārstību skaits sekundē, ko mēra hercos (Hz).

Cilvēka dzirde ir spējīga uztvert skaņas vai trokšņus frekvenču intervālā no 20 līdz 20000 Hz (20 kHz).

Skaņas, kuras zemākas par 20 Hz, tiek sauktas par infraskaņu, bet skaņas ar frekvenci, kura augstāka par 20000 Hz – par ultraskaņu.



Trokšņa ietekme uz veselību

Cilvēkam ir apmēram 50 tūkstoši dzirdes šūnu, kas atrodas ieslēgtas kaulu piramīdā, bez tiešas asins piegādes, un barojas no šķidrums, kurā atrodas.

Kanādiešu arodmedicīnas speciālisti izdala divu veidu trokšņa izraisītos veselības traucējumus:

- ***ar dzirdi saistītie veselības traucējumi***
- ***ar dzirdi nesaistītie veselības traucējumi***



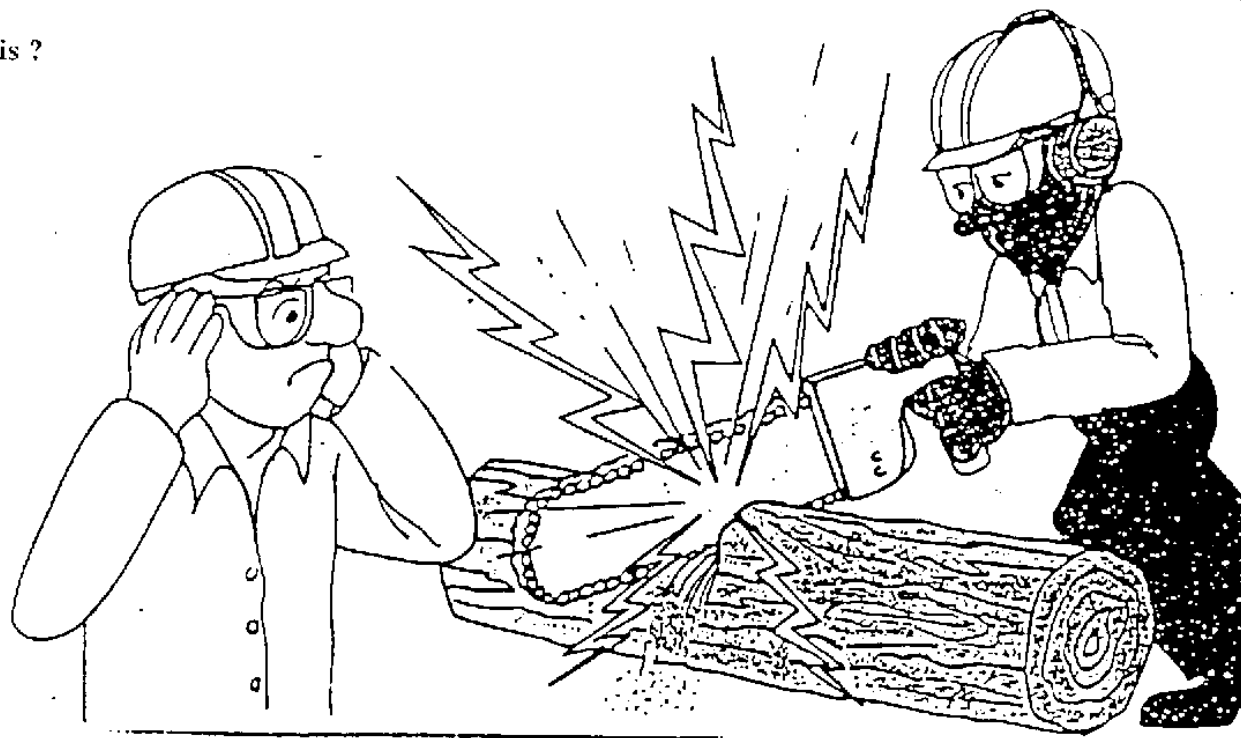
Trokšņa ietekme uz veselību

- Ar dzirdi saistītie veselības traucējumi:
 - aroda vājdzirdība (troksnim ilgstoši iedarbojoties uz organismu), (skaņas stiprums virs 85 dBA),
 - akustiska trauma - pēkšņs skaļš, negaidīts troksnis ((skaņas stiprums virs 130 dBA, ilgums – minūtes, impulsa skaņa – 150 dBA- sekundes).
- Ar dzirdi nesaistītie veselības traucējumi:
 - nespecifisks stresors, kas var radīt paaugstinātu asinsspiedienu, sirds ritma izmaiņas, elpošanas izmaiņas, miega traucējumus,
 - koncentrēšanās spēju samazināšanos, uzbudināmību u.t.t. – palielināts nelaimes gadījumu risks!



TROKSNIM VAR BŪT PAKĻAUTI ARĪ BALKUS STRĀDĀJOŠIE

Kas ir troksnis ?



2



Kritēriji vārdzirdības attīstībai

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



Kas notiek ausī un dzirdes šūnās?

Primārā bojājuma vieta ir iekšējās auss *Kortija* orgāns

- ❑ **Mehāniska trauma** – tiek bojātas iekšējās auss struktūras, kam seko šūnu atmiršana
- ❑ **Metabols stress** – degradējas šūnas skelets ar sekojošu dzirdes šūnu nekrozi (atmiršanu)
- ❑ **Oksidatīvais stress** – veidojas brīvie radikāļi, degradējas dzirdes šūniņu sensori (dzirdes šūniņu matiņi)

Vienkārši sakot – dzirdes šūniņas iet bojā....



Auss funkcionālie bojājumi



1. Normāla struktūra



2. Bojāta struktūra



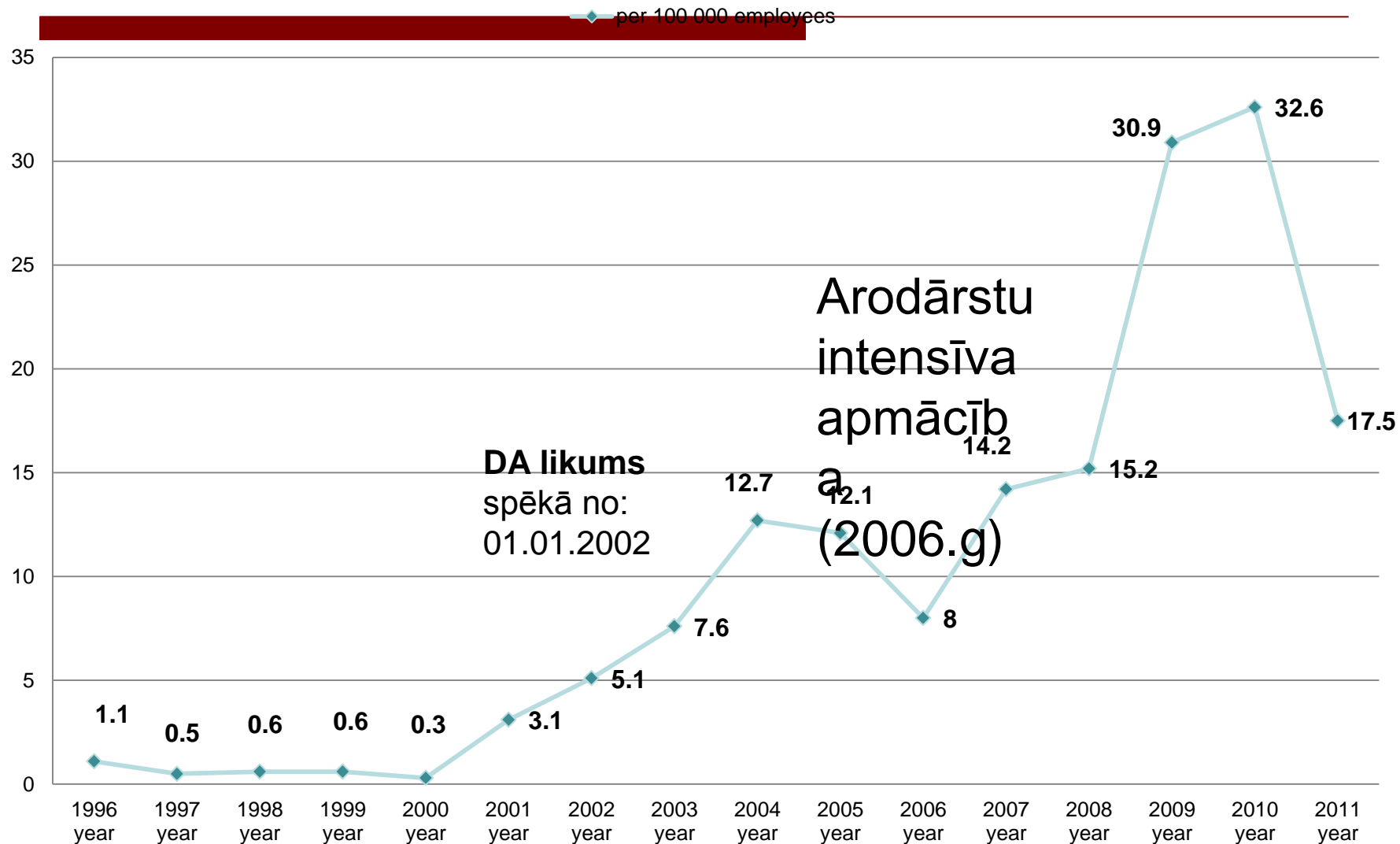
Trokšņa vārdzirdības simptomi

Trokšņa vārdzirdības simptomi, kurus var pamanīt arī darba aizsardzības speciālisti:

- Pazemināta dzirde – abpusēja, simetriska
- Traucēta runas saprotamība – viens no pirmajiem simptomiem
- *Tinnitus* (jeb trokšņi ausī)



Aroda vādzirdības incidence 1996.-2011. gads



* Arodslimnieku un Černobiļas AES avārijas rezultātā jonizējošās radiācijas ietekmei pakļauto personu reģistrs

Akustiskā trauma

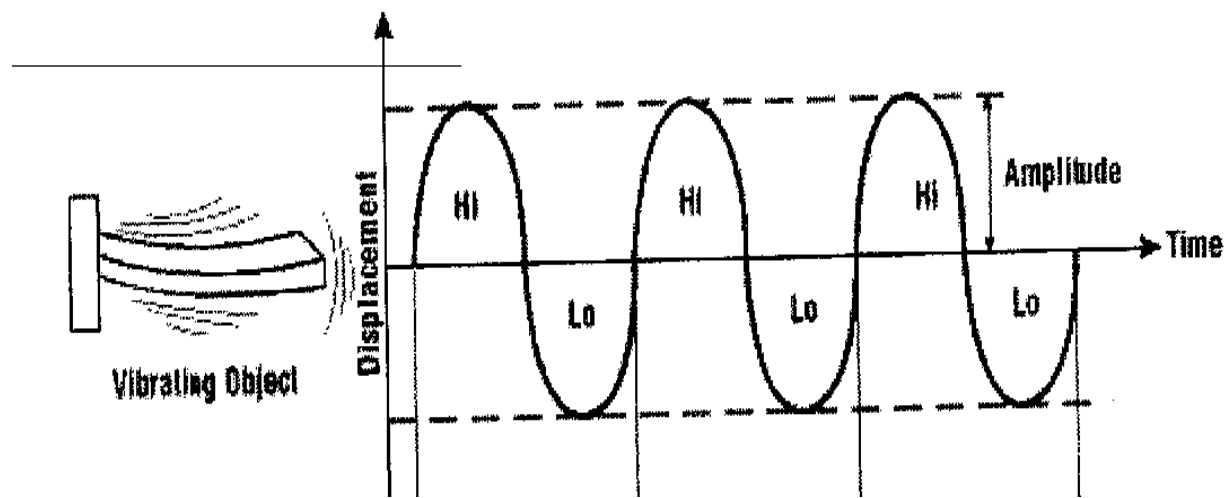
- Akūtas trokšņa izraisītas vājdzirdības gadījumā nepieciešama neatliekama stacionēšana specializētā ORL stacionārā.

!!! Ārstēšanas efektivitāte akūtas vājdzirdības gadījumā proporcionāla ārstēšanas uzsākšanas laikam.



Vibrācija

VIBRĀCIJA - materiālo daļiņu (cietas vielas, šķidrumi, gāzes) mehāniskās svārstības un to kustība infraskaņas un daļēji dzirdamo skaņu frekvenču diapozonā.



Vibrācijas raksturošanai un higiēniskai novērtēšanai izmanto parametrus:

- vibroātrums - V , m/s
- vibropaātrinājums - Q , m/s^2
- vibronovirzes amplitūda - A , m

Vibrācijas pamatā ir nepietiekami nobalansētas rotācijas vai virzes kustībā esošās masas (detaļas).

Darbinieki darba vidē vienlaikus ir pakļauti vairāku virzienu (x , y , z asis) un frekvenču vibrācijām.



VIBRĀCIJA DARBA VIETĀS

Vibrācija rodas daudzu mašīnu un iekārtu, transporta līdzekļu, celtniecības, lauksaimniecības, meža izstrādes mašīnu un ierīču, pneimatisko un elektrisko instrumentu, mehānisko piedziņas iekārtu, ventilatoru, sūkņu, kompresoru u.c darbības rezultātā.

Iespējamie vibrācijas avoti veselības aprūpes iestāžu darba vidē: fizioterapijas procedūru laikā (ūdens procedūras), zobārstniecībā, tehniskās darbnīcās u.c.



Vibrācijas var iedalīt šādās grupās:

- ❑ Periodiskās svārstības - kustības, kas periodiski atkārtojas (piem., pneimatiskie āmuri).
- ❑ Neperiodiskās jeb stohastiskās svārstības - raksturīgas daudzas frekveces plašā frekvenču diapazonā (piemēram, braucot ar mašīnu).
- ❑ Īslaicīgās svārstības un triecieni - īss iedarbības laiks un tie ir pēkšņi.



Plaukstas - rokas vibrācija

PLAUKSTAS -ROKAS

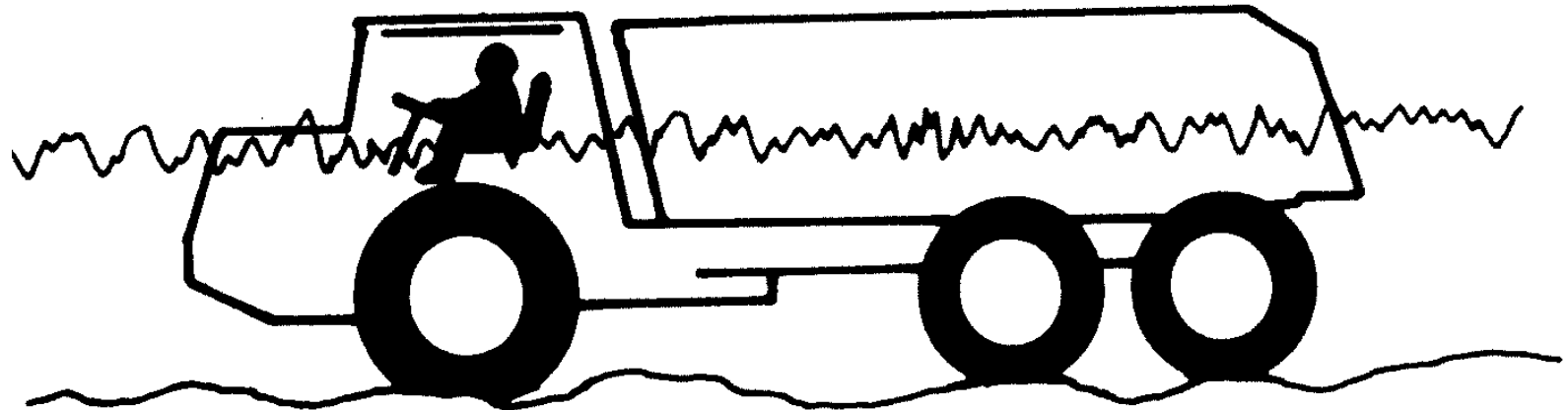
VIBRĀCIJA - tiek pārvadīta caur strādājošā cilvēka rokām ar ierīcēm, kuru darbība ir balstīta uz sitieniem un rotāciju. Piemēram, motorzāģi, pneimatiskie āmuri, urbji, slīpējamie instrumenti u.c



Visa ķermeņa vibrācija

VISA ĶERMENĀ VIBRĀCIJA - tiek pārvadīta caur stāvoša vai sēdoša cilvēka atbalsta virsmām un pamatā skar visu ķermeni. Piemēram, transportlīdzekļu vadītāji, autoceltņu u.c mehānismu vadītāji, darbinieki, kas strādā uz vibrējošas pamatnes u.c.

Kravas mašina



Ceļa segums

Vibrācijas slimība

- ***Vibrācijas slimība ir viena no izplatītākajām un smagākajām arodslimībām.***
- Vibrācijas slimībai raksturīgas patoloģiskas pārmaiņas dažādās cilvēka organisma sistēmās: nervu sistēmā, asinsrites sistēmā, balsta un kustību sistēmā, iekšējos orgānos.
- **Plauksta - rokas** jeb lokālā vibrācijas izraisīta slimība.
- **Visa ķermeņa** jeb vispārējās vibrācijas izraisīta slimība.



Vibrācijas ietekme uz veselību

- Asinsrites traucējumus (bāli pirksti, salšana, tirpšana, sāpes, samazinās jūtība u.c)
- Perifērās nervu sistēmas traucējumus
- Balsta sistēmas traucējumus (mugurkaula, plaukstu locītavu sāpes, tirpšana, muskuļu spēka pavājināšanās u.c)
- Centrālās nervu sistēmas traucējumus (bezmiegs, galvassāpes, depresija u.c)



Plaukstas – rokas vibrācijas izraisīta slimība (1)

- Vietējās vibrācijas iedarbības sākumstadijās vispirms cieš venozā asinsrite. Novēro kapilārās pretestības paaugstināšanos, **venoza asiņu atteces traucējumus** un **audu barošanās traucējumus**.
- Ļoti jūtīga pret vibrācijas iedarbību ir perifēriskā nervu sistēma. Pazeminās taktilā, arī vibrācijas, sāpju un temperatūras jušana. Jušanas un motorisko nervu bojājuma dēļ **samazinās plaukstu veiklība, rodas pirkstu koordinācijas traucējumi, samazinās to tvēriena spēks**.
- Statiska sasprindzinājuma dēļ pārkaulojas locītavu tuvumā esošās cīpslas un kaulu plēve, samazinās locītavas skrimšļu elastība, kaulos un skrimšļos rodas destruktīvas pārmaiņas, kuru rezultātā **veidojas nekroze un osteoporoze**.



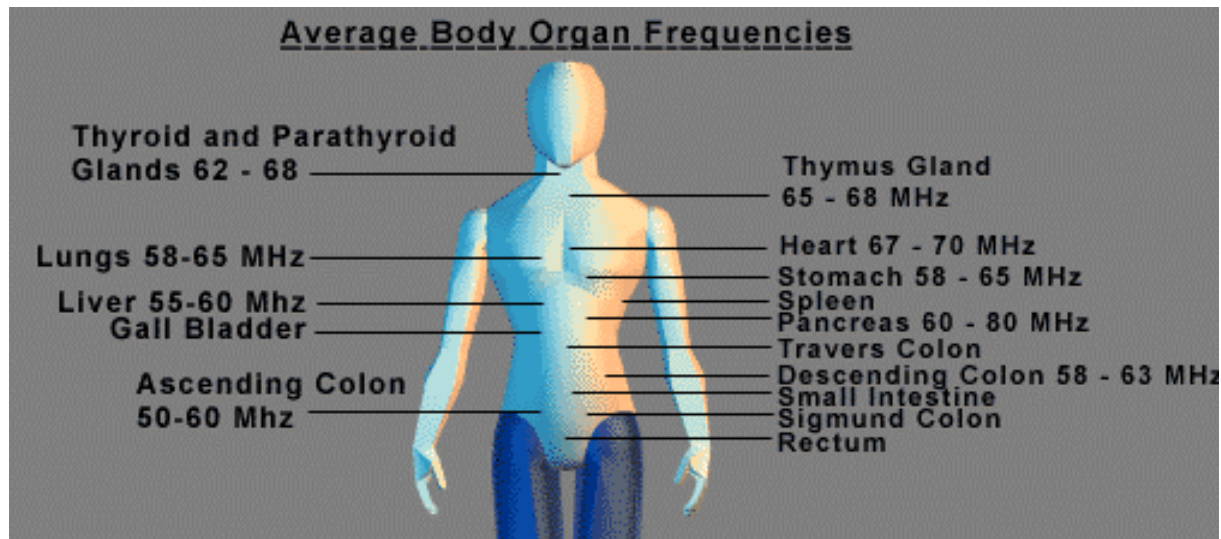
Plaukostas - rokas vibrācijas izraisīta slimība (2)

- Sūdzības par nelielām sāpēm rokās, biežāk naktīs, salšanas un tirpšanas sajūtu, palielinātu jutību pret aukstumu (Reino sindroms).
- Pirmās slimības pazīmes parasti parādās pēc **5-7 gadu darba stāža**.



Visa ķermeņa vibrācijas iedarbības mehānisms uz cilvēka organismu (1)

- Vispārējās vibrācijas gadījumā vibrācija iedarbojas uz cilvēka ķermeni, ko var uzskatīt par masu ar kustīgiem elementiem, kuriem piemīt savas pašsvārstības.
- Bīstamas ir frekvences, kas atrodas šo dažādo ķermeņa daļu pašsvārstību diapazonā.



Attēla avots: <http://www.heavenlyscint.net/frequency.htm>



Visa ķermeņa vibrācijas iedarbības mehānisms uz cilvēka organismu (2)

Vibrācijas ietekmē reflektoriski sašaurinās asinsvadi, kas apasiņo nervu jušanas šķiedras, kas savukārt izraisa sāpju sajutu šo nervu inervācijas zonās.

□ Sāpes mugurkaula jostas daļā

Tā ir visbiežākā sūdzība, kas var būt saistīta ar vibrācijas iedarbību uz muskuļu - kaulu sistēmu, izsaucot mugurkaula starpskriemeļu disku deģenerāciju, kas var būt par cēloni nervu saspiešanai un iestiepšanai, izsaucot daudzas mugurkaula jostas daļas problēmas.

Mugurkauls visvairāk jutīgs pret frekvenci 4-12 Hz.



Vispārējās vibrācijas iedarbības mehānisms uz cilvēka organismu (3)

- Citas reakcijas, kas saistītas ar visa ķermeņa vibrācijas ietekmi uz cilvēka organismu, galvenokārt transporta vadītājiem, ir:
 - hemoroīdi,
 - paaugstināts asinsspiediens,
 - nieru darbības traucējumi,
 - impotence un citi efekti uz vīriešu un sieviešu reproduktīvo funkciju.



Visa ķermeņa vibrācijas izraisīta slimība(4)

- ❑ Pārmaiņas centrālajā nervu sistēmā (darbinieki sūdzas par galvassāpēm, parasti darba dienas beigās, īslaicīgiem reiboņiem, troksni ausīs, lielu nogurumu, nervozitāti, sliktu miegu), kā arī kāju asinsapgādes un inervācijas traucējumiem (sūdzības par sāpēm krustos un ikru muskuļos, tirpšanu pēdās)
- ❑ Vispārējās vibrācijas slimība attīstās pēc samērā neliela darba stāža, dažreiz pat pēc **1-2 gadiem**.



Preventīvie pasākumi

Ārstnieciski preventīvie pasākumi:

- Ieteicamas dažādas fizikālās procedūras.
- Preventīvi jālieto C, B₁, PP vitamīni, vitamīniem bagāts uzturs.
- Jāievēro LR MK noteikumus nr. 219 „Kārtība, kādā veicama obligātā veselības pārbaude” (2009.10.03.):
 - reizi gadā obligātās veselības pārbaudes jāveic tiem darbiniekiem, kuri pakļauti tādām vibrācijas līmenim, kurš pārsniedz ekspozīcijas robežvērtību;
 - reizi trijos gados obligātās veselības pārbaudes jāveic tiem darbiniekiem, kuri pakļauti tādām vibrācijas līmenim, kurš pārsniedz ekspozīcijas darbības vērtības, nepārsniedzot ekspozīcijas robežvērtības.



Mikroklimats darba vidē



Avots: <http://www.ohmygoodness.com/photos/roberto/166>



Mikroklimata parametri

- gaisa temperatūra, [$^{\circ}\text{C}$];
- virsmu temperatūra, [$^{\circ}\text{C}$];
- gaisa relatīvais mitrums, [%];
- gaisa kustības ātrums, [m/s];
- siltuma starojuma (radiācijas) intensitāte, [W/m^2].

Arī atmosfēras spiediens ir viena no gaisa fizikālām īpašībām.



Gaisa temperatūra

- Temperatūra raksturo vides siltuma pakāpi. Vispiemērotākā gaisa temperatūra telpā ir tā, pie kuras cilvēks jūtas vislabāk.
- Lai noteiktu optimālo temperatūru telpā, jāņem vērā arī tajā esošo priekšmetu temperatūru. Turpretī saules radītais starojums un/vai siltuma avoti telpā var izstarot tik lielu siltuma daudzumu, ka izsauc organisma pārkaršanu.



Relatīvais mitrums

- ❑ Gaisa mitrums ir ūdens tvaiku koncentrācija gaisā. Atkarībā no gaisa mitruma pakāpes cilvēks dažādi uztver temperatūras iedarbību.
- ❑ Zems relatīvais gaisa mitrums palielina darbinieku sūdzības par acu kairinājumu, sausu roku un sejas ādu. Turklāt, zems relatīvais gaisa mitrums var izraisīt statisko elektrību.
- ❑ Augsts gaisa mitruma līmenis kopā ar paaugstinātu gaisa temperatūru var traucēt sītuma apmaiņu starp cilvēka organismu un apkārtējo vidi.



Gaisa kustības ātrums

- Gaisa masu pārvietošanos telpā nodrošina temperatūras un spiediena starpības. Dabīgi gaisa kustību telpā ietekmē tās plūsma caur logiem, durvīm, u.c. Mākslīgi to uztur ventilācijas sistēmas.
- Telpās telpā tiek nodrošināta “piesārņota” gaisa apmaiņa pret tīrāku gaisu. Ja telpā nav nodrošināta optimālā gaisa kustība, tad var tikt traucēta siltuma atdeve starp organismu un apkārtējo vidi.
- Pārlietu liela gaisa kustība telpās - caurvējš, kas var izsaukt diskomfortu un saaukstēšanos.



Siltuma starojuma izraisītas slimības

- ❑ Krasas mikroklimata svārstības var cilvēka organismā izraisīt patoloģiskas pārmaiņas.
- ❑ Mainoties vides temperatūrai, mainās organisma vielmaiņas procesi: zemas temperatūras apstākļos tā paaugstinās, parastā temperatūras darbības zonā (15–25 °C) nemainās, 25 °C nedaudz pazeminās, bet 35–40 °C atkal stipri paaugstinās.
- ❑ Novērtējot siltuma izstarojumu, jāņem vērā apstarotās virsmas platība, starojuma intensitāte, ilgums, spektrālais sastāvs, apkārtējās vides temperatūra, veicamā fiziskā darba intensitāte, gaisa kustība.



Siltuma apmaiņas līdzsvars

$$Q = M \pm W \pm R \pm C \pm K - E - RES$$

- kur
- Q - organisma siltuma slodze (aizturētais vai zaudētais siltuma daudzums)
 - M – producētais siltuma daudzums (metaboliskais siltums)
 - W - fiziskā slodze
 - R - siltumapmaiņa ar vidi radiācijas ceļā
 - C - siltumapmaiņa ar gaisu konvekcijas ceļā
 - K - siltumapmaiņa ar kontaktējošām virsmām kondukcijas ceļā
 - E - siltumatdeve svīstot
 - RES - siltumatdeve izelpojot



Mikroklimata ietekme uz organismu

a) Gaisa temperatūra, b) virsmu temperatūra

(no "Grundlagen der menschengerechten Arbeitsgestaltung", H. Martin, 1994)

par augstu	a) <u>apgrūtināta siltumatdeve</u> no ķermeņa apkārtējam gaisam b) <u>ķermenis uzņem siltumu</u> no siltuma avotiem	paaugstinās ķermeņa temperatūra, paātrinās sirdsdarbība, samazinās darba spējas, vairāk kļūdas, miegainība
par zemu	a) <u>ķermenis atdot savu siltumu</u> apkārtējam gaisam vairāk nekā nepieciešams b) <u>atdod siltumu</u> piem., aukstām sienām, logiem	salšana, locītavu un muskuļu stīvums, samazinās koncentrēšanās spējas



Mikroklimata ietekme uz organismu

Gaisa kustība

par augstu	lokāli ādas <u>apaukstējumi</u>	muskuļu sāpes, caurvējš
par zemu	sviedru izgarojumi, <u>samazinās</u> <u>ķermeņa</u> <u>siltumapmaiņa</u>	mitra āda, rodas "slikts" gaiss



Mikroklimata ietekme uz organismu

Mitrums

par augstu	<u>apgrūtināta</u> <u>sviedru</u> <u>izdalīšanās</u>	samazinās izturība pret paaugstinātu temperatūru
par zemu	spēcīgāka iztvaikošana	gļotādu izžūšana (piem., degunā, mutē)



Gaisa mitruma ietekme un organisma ūdens zudumu caur ādu un plaušām

(“Vides veselība”, 2008)

Gaisa temperatūra (°C)	Organisma ūdens zudums (g/stundā)	
	Ļoti sauss gaiss	Ļoti mitrs gaiss
15	36,3	9,0
20	54,1	15,3
25	75,4	23,9



“Darba aizsardzības prasības darba vietās” – Nr. 359/2009

- 15. Prasības telpu mikro klimatam:
- 15.1. darba telpās nodrošina darba raksturam un nodarbināto fiziskajai slodzei atbilstošu mikro klimatu (gaisa temperatūru, gaisa relatīvo mitrumu, gaisa kustības ātrumu) ņemot vērā fizisko slodzi atkarībā no veicamā darba (1.pielikums)



Darba telpu mikroklimatam noteiktās prasības atkarībā no fiziskās slodzes – Nr. 359/2009 1. piel.

Gada periods	Darba kategorija	Gaisa temperatūra, (C ⁰)	Gaisa relatīvais mitrums, (%)	Gaisa kustības ātrums, (m/s)
Gada aukstais periods	I	19,0-25,0	30-70	0,05-0,15
	II	16,0-23,0	30-70	0,1-0,3
	III	13,0-21,0	30-70	0,2-0,4
Gada siltais periods	I	20,0-28,0	30-70	0,05-0,15
	II	16,0-27,0	30-70	0,1-0,4
	III	15,0-26,0	30-70	0,2-0,5



Līmeņi, kuros jāveic vides fizikālo lielumu mērījumi (EN ISO 7726:2004 L)

Sensoru izvietojums	Ieteicamie līmeņu augstumi	
	Sēžot	Stāvot
Galvas līmenis	1,1 m	1,7 m
Vidukļa līmenis	0,6 m	1,1 m
Potīšu līmenis	0,1 m	0,1 m



Nr. 359/2009 4. piel.(1)

Pieļaujamais laikposms darbam aukstumā ārpus telpām un temperatūras korekcijas tabula

I. Pieļaujamais laikposms darbam aukstumā ārpus telpām*

Nr. p.k.	Faktiskā gaisa temperatūra* (°C)	Maksimālā nepārtrauktā aukstuma ekspozīcija (min)	Minimālais atpūtas laiks minūtēs (min)
1.	- 5 līdz - 10	90	15
2.	- 10 līdz - 18	80	20
3.	- 18 līdz - 30	70	25
4.	Zem - 30	60	30

Piezīme.

* Nosakot faktisko gaisa temperatūru, ņem vērā individuālo aizsardzības līdzekļu (darba apģērba un apavu) lietošanas ietekmi, kā arī vēja ātrumu.



Nr. 359/2009 4. piel.(2)

II. Temperatūras korekcijas tabula atkarībā no vēja ātruma

Nr. p.k.	Vēja ātrums m/sek.	Gaisa temperatūra ārpus telpām (°C)						
		0	- 5	- 10	- 15	- 20	- 25	- 30
		Faktiskā temperatūra (°C)						
1.	1,8	0	- 5	- 10	- 15	- 20	- 25	- 30
2.	2	- 1	- 6	- 11	- 16	- 21	- 27	- 32
3.	3	- 4	- 10	- 15	- 21	- 27	- 32	- 38
4.	5	- 9	- 15	- 21	- 28	- 34	- 40	- 47
5.	8	- 13	- 20	- 27	- 34	- 41	- 48	- 55
6.	11	- 16	- 23	- 31	- 38	- 46	- 53	- 60
7.	15	- 18	- 26	- 34	- 42	- 49	- 57	- 65



Neatbilstoša mikroklimata iedarbības sekas

- Saistībā ar mikroklimatu nav reģistrēta neviena arodsaslimšana
- Nelabvēlīgs mikroklimats:
 - Diskomforts
 - Pazeminātas darba spējas
- Kopā ar nepiemērotu apģērbu:
 - Hronisku slimību paasinājumi
 - t.sk. augšējo elpošanas ceļu slimības, saaukstēšanās, bronhīti u.c.
 - Pārkaršana
 - Apsaldējumi



Organisma pārkaršana

- Termoregulācija organismā noris apmierinoši, ja ārējās vides temperatūra nepārsniedz **39 °C**. Ja tā ir **augstāka**, organisms vairs nespēj uzturēt līdzsvaru starp siltuma veidošanos, siltuma saņemšanu un siltuma atdevi. Tādos apstākļos siltuma līdzsvaru uztur sviedru iztvaikošana (0,8–3 l/stundā).
- Ja tā nenotiek, piemēram, liela gaisa mitruma dēļ, rodas **organisma pārkaršana** jeb hipertermija.



Organisma pārkaršana

Akūta organisma pārkaršana var izpausties kā:

- vieglas formas akūta pārkaršana,
- vidējas formas akūta pārkaršana,
- karstuma dūriens,
- karstuma sinkope (piepešs samaņas zudums),
- krampju slimība,
- karstuma radītas pārmaiņas ādā.



Karstuma dūriens

Akūtas organisma pārkaršanas smaga forma jeb karstuma dūriens ***ir dzīvību apdraudošs stāvoklis***, kas radies sakarā ar termoregulācijas traucējumiem un izpaužas ar:

- centrālās nervu sistēmas darbības traucējumiem, samaņas zudumu,
- paaugstinātu ķermeņa temperatūru,
- samazinātu sviedru izdalīšanos,
- karstu, parasti sausu ādu,
- muskuļu raustīšanos,
- augstas temperatūras radītiem ķermeņa audu bojājumiem.



Karstuma dūriens

- ❑ Mērķis – strauji pazemināt ķermeņa temperatūru. Mirstība proporcionāla sākotnējam stāvokļa smagumam, bet vēl lielākā mērā atkarīga no pārkaršanas ilguma.
- ❑ **Pirmā palīdzība:**
 - cietušais jāieved telpā, kur gaisa temperatūra ir normāla, jādod viņam daudz dzert (sāļus saturošus šķidrumus);
 - Ja stāvoklis nav kritisks, ieteicama vēsa duša (ūdens temperatūra 20 °C, ilgums 7–8 min.);
 - smagākos gadījumos jāizmanto ārējā dzesēšana ar vēsiem, mitriem apliekamajiem.



Saules dūriens

- ❑ Saules dūriens var rasties personām, kas ilgstoši atrodas saulē (laukstrādnieki, celtnieki, karavīri).
- ❑ Pēc klīniskās ainas saules dūriens var atgādināt karstuma dūrienu, bet patoģenētiskie mehānismi ir atšķirīgi.
- ❑ Saules dūriens rodas ķermeņa pārkaršanas un histamīnam līdzīgu vielu iedarbības rezultātā (tās rodas ādas apdeguma dēļ) pēc atrašanās karstā saulē. Atšķirībā no karstuma dūriena vispārēja organisma pārkaršana nav obligāta.



Saules dūriens

- ❑ Tieša saules staru iedarbība uz neapsegto galvu var radīt nervu centru kairinājumu un izteiktu smadzeņu apvalka hiperēmiju (pilnasinību).
- ❑ Šādos gadījumos saules dūriena klīniskajā ainā nav termoregulācijas traucējumu.
- ❑ Slimniekam ir vispārējs vājums, reibonis, galvassāpes, slikta dūša, vemšana, caureja, smagākos gadījumos – uzbudinājums, murgi, krampji, samaņas zudums.



Saules dūriens

Pirmā palīdzība:

- Cietušais jānovieto ēnā, pie galvas jāpieliek aukstā ūdenī samitrināta drāna vai ledus.
- Ķermenis jāatbrīvo no šaura, žņaudzoša apģērba.

Vieglos gadījumos šāda palīdzība ir pietiekama un pēc pāris stundām slimības parādības izzūd.

- Smagākos gadījumos nepieciešams nekavējoties atdzesēt organismu – novilkt drēbes, ķermeni norīvēt un aplaistīt ar aukstu ūdeni. Cietušo var ielikt vannā, kur ūdens temperatūra 15–16 °C. Slimniekam dod dzert.
- Efektīvs atvēsināšanas paņēmieni ir šāds: uz kakla miegartēriju rajonā, padusēs un cirkšņos, t.i., vietās, kur projicējas lielie asinsvadi, novieto leduspūšļus. Jāseko, lai neparādītos lokāls ādas apsārtums, kas ir pirmais apsaldēšanas simptoms.



Biežākās problēmas (1)

- Ventilācijas sistēmas darbības nodrošinājums vēl nenozīmē, ka darba vidē būs atbilstošs mikroklimats (var ietekmēt telpu plānojums, mēbeles u.c).
- Mikroklimata parametrus Latvijā izteikti ietekmē sezonalitāte.
- “Mehāniski apstrādāts gaiss” – sasildīts/atdzesēts, mitrināts/sausināts u.t.t. – nenozīmē, ka tas ir “tīrs un svaigs”.



Biežākās problēmas.... (2)

- Darba vietās nav atverami logi.
- Darbiniekiem ir nepiemērots darba apģērbs.
- Netiek nodrošināts silts/auksts dzēriens.
- Nepiemērota darba vietas izvietošana (zem kondicionieriem, gaisa pieplūdei).
- Gaisa ņemšana (ventilācijas pieplūdei darba vietās) no pagrabiem, no ielas puses.
- Ventilācijas sistēmu apkope un uzturēšana!



Atmosfēras spiediens 1

- ❑ Atmosfēras spiediens ir mainīgs. Parasti tas ir ap 760 mmHg.
- ❑ No spiediena maiņām ir atkarīgs vēja virziens, stiprums, nokrišņu biežums un daudzums, temperatūra.
- ❑ Uz spiediena izmaiņām reaģē cilvēki, kas slimo ar artrītiem, nervu sistēmas labilitāti (bailes, bezmiegs), sirds – asinsvadu slimībām, elpceļu slimībām.



Atmosfēras spiediens 2

- Atmosfēras spiediena izmaiņas tiek ņemtas vērā prognozējot medicīniskās laika prognozes.

Piemēram, trešā laika prognoze – ja tuvāko 3 stundu laikā gaidāmās spiediena izmaiņas ir lielākas par 3 milibāriem (1 = 0,75 mmHg).

Palielinoties augstumam virs jūras līmeņa, gaisa spiediens samazinās, bet zemes dzīlēs – palielinās.



Optiskais starojums (1)

- ❑ Mākslīgais optiskais starojums ir jebkurš elektromagnētiskais starojums ar viļņa garumu diapazonā no 100 nm (nanometri) līdz 1 mm.
- ❑ Tas iedalās neviendabīgajā starojumā un lāzera starojumā.
- ❑ Neviendabīgais starojums iedalās sīkāk - ultravioletajā, redzamajā un infrasarkanajā starojumā.



Optiskais starojums darba vidē (2)

- **Mākslīgā UV** starojuma iedarbībai pakļauti lielākoties ražošanā strādājošie, kas veic metālu autogēno griešanu un elektrometināšanas darbus, strādā ar plazmu, kā arī strādā pie elektrotēraudkausēšanas krāsnīm. Mākslīgajam UV starojumam var tikt pakļauti arī medicīnas darbinieki (fizioterapijas kabinetos, zobārstniecībā), kinooperatori, televīzijas darbinieki, solāriju darbinieki u.c.
- **Infrasarkanais starojums** kā riska faktors pastāv karstajos cehos, kur infrasarkanā starojuma avoti ir sakarsēts metāls, izkausēts stikls, atklāta liesma u.tml.



Optiskais starojums darba vidē (3)

- Lielas jaudas **lāzera starojums** (≥ 100 kW) raksturīgs metālu griešanā, metināšanā, supercietu kausējumu apstrādē, mikroelektronikā un radioelektronikā punktveida metināšanā. 10 kW jaudīgus lāzerus lieto tekstilrūpniecībā audumu precīzai griešanai, plastmasu apstrādei u.c. gadījumos.
- Nedaudz mazākas jaudas lieto dārgakmeņu apstrādē, ģeodēzijā (attālumu noteikšana, virsmas profila nivelēšana u.c.), aviācijā un flotē (tālmēri, augstuma mērītāji, sakaru kanāli u.tml.).
- Plaši attīstās lāzeru pielietošana medicīnā: oftalmoloģijā, neiroķirurģijā u.c. Mazas jaudas lāzeru starojumu izmanto datortehnikā informācijas ierakstīšanai un nolasīšanai (kompaktdiski), klīniskā medicīnā – kā reģeneratīvo procesu nespecifisku stimulatoru u.c.



Apgaismojums (*redzamais apgaismojums*)

- Apgaismojums ir uz virsmas vienību krītošas gaismas plūsma, jeb citiem vārdiem sakot – gaismas enerģija, ko izstaro gaismas avots laika vienībā. Apgaismojuma līmeņa mērvienība ir lukss (lx).



Apgaismojuma veidi

- Dabiskais,
- Mākslīgais:
 - vispārējais,
 - lokālais (vietējais),
 - kombinētais;
- Jauktais



Darba vietas apgaismojums ir atkarīgs no

- veicamā darba;
- attāluma no nodarbināta acīm līdz saskatāmajam objektam;
- nodarbinātā individuālajām īpatnībām.



Apgaismojuma līmeņu piemēri

Piemērs	Apgaismojums (lx)
Operāciju zāle	20 000 ... 120 000
Saulaina vasaras diena	60 000 ... 100 000
Apmākusies vasaras d.	20 000
Apmākusies ziemas d.	3000
Labi apgaismota darba vieta	500 ... 750
Iela	5 ... 100
Nakts, pilnmēness	0.25
Nakts, jauns mēness	0.01



Apgaismojums

- Apgaismojumu atkarībā no tā izcelsmes avota var iedalīt dabīgā un mākslīgā apgaismojumā:
 - dabīgā apgaismojuma avots ir saule. Dabīgais apgaismojums vērtējams kā cilvēka acij piemērotākais, jo tas nodrošina viskvalitatīvāko apgaismojumu (stabilu gaismas plūsmu, acij piemērotāko gaismas tonalitāti).
 - mākslīgā apgaismojuma avots ir cilvēka radītas iekārtas, kuras var izmantot dažādu principu redzamās gaismas iegūšanai. Mākslīgais apgaismojums var būt līdzvērtīgs dabīgajam apgaismojumam (viļņa garums, tonalitāte).



Apgaismojuma ietekme uz veselību

- ❑ Nepietiekams vai pārāk spilgts apgaismojums darba vietās, kur nodarbinātie atrodas ilgstoši, var veicināt redzes sasprindzinājumu un nelabvēlīgi ietekmēt redzi.
- ❑ Slikta redzamība apstākļos, ja darbs ir saistīts ar augstu precizitāti, var būt nepieciešamība strādāt piespiedu pozā (tuvāk darba vietai/zonai), kas savukārt var izraisīt arī balsta un kustību aparāta problēmas.
- ❑ Nepietiekams apgaismojums ir arī viens no faktoriem, kas paaugstina nelaimes gadījumu risku.



Ultravioletā starojums iedarbība uz cilvēka organismu

Ultravioletā (UV) starojuma vispārējā iedarbība uz organismu var izpausties kā:

- traucējumi centrālajā nervu sistēmā,
- galvassāpes, reiboņi,
- nogurums,
- paaugstināta temperatūra.



Akūta ultravioletā (UV) iedarbība uz ādu

Akūtas UV starojuma iedarbības rezultātā ādā notiek šādas pārmaiņas:

- ❑ melanīna pigments tūlīt kļūst tumšāks;
- ❑ veidojas eritēma (saules apdegums);
- ❑ notiek melanīna granulu producēšana un migrēšana uz augšu (saules iedegums);
- ❑ rodas pārmaiņas epidermālajā šūnu augšanā.
- ❑ ir ādas apsārtums, smagākos gadījumos – apdegums.



Hroniska UV iedarbība uz ādu

- ❑ Ja cilvēks daudz un ilgstoši sauļojas, tad derma var sākt deģenerēties.
- ❑ Šajā procesā samazinās kolagēno šķiedru elastība un notiek arī histoloģiskas (audu) pārmaiņas. *Vizuāli ādā veidojas dziļas grumbas, un rodas iespaids par priekšlaicīgu novecošanos. Epidermā var veidoties keratoze (pārragošanās).*
- ❑ Konstatē palielinātu šūnu proliferāciju (savairošanos) un arī zināmu skaitu atipisko šūnu. To var uzskatīt par ādas vēža priekšstadiju.



Hroniska UV iedarbība uz ādu

Ādas vēzis

- ❑ UV starojuma izraisīta ādas vēža attīstība ir pierādīta gan eksperimentāli, gan medicīnas praksē.
- ❑ Parasti tas attīstās atsegtajās ķermeņa daļās (uz galvas, kakla, rokām, apakšdelmiem) un galvenokārt ir saistīts ar darbu ārā, respektīvi, tas rodas cilvēkiem, kuri ir pakļauti saules staru iedarbībai.
- ❑ Visbiežāk audzēji attīstās no bazālajām šūnām, taču var veidoties arī epitelīomas un ļaundabīgās melanomas.
- ❑ Minimālais indukcijas periods – epitelīomai 20 gadu, melanomai 5 gadi.



Ādas melanoma

- ❑ tas ir pats ļaundabīgākais ādas audzējs, kura izcelsmes šūnas – melanocīti, kas mutācijas rezultātā ļaundabīgi pārveidojas.
- ❑ Sakarā ar vājām starpšūnu saitēm melanomai ir ļoti augsts hematogēns un limfogēns metastazēšanas risks.
- ❑ 20%-40% melanomu attīstās no dzimumzīmēm. Melanomas incidence strauji pieaug pasaulē, sevišķi ziemeļu valstīs.
- ❑ Piecas pazīmes: asimetrija, robežas, krāsa, diametrs, paplašināšanās.



Elektromagnētiskais lauks darba vidē (1)

- Visur, kur ir elektrība un izmanto elektriskās iekārtas un ierīces, tajās rodas elektriskais un magnētiskais lauks, kas var pastāvēt neatkarīgi viens no otra.
- Ja pa vadu plūst elektriskā strāva, šī strāva rada elektrisko lauku un magnētisko lauku. Jebkuras elektriskā lauka izmaiņas telpā rada tajā magnētisko lauku, un otrādi.
- Šis lauks ir ap jebkuru elektrību vadošu iekārtu, bet tā iedarbība vislielākā ir tā tiešā tuvumā - pieaugot attālumam, elektromagnētiskā lauka intensitāte samazinās.



Elektromagnētiskais lauks darba vidē (2)

- No veselības aizsardzības viedokļa darba aizsardzības praksē, lai atvieglotu dažādu frekvenču elektromagnētiskā lauka iedarbības uz organismu efektivitātes noteikšanu un higiēnas normu ievērošanu, lauka spektru nosacīti iedala:
 - zemfrekvences (ZF) diapazons 0 Hz-30 kHz;
 - augstfrekvences (AF) diapazons 30 kHz-300 GHz (t.sk. arī mikroviļņu diapazons (MF) 30–300 GHz).
- Jo lielāka ir iekārtas jauda, jo lielāks būs gan tās radītais elektriskais, gan arī magnētiskais lauks.



Elektromagnētisko lauku kaitīgo ietekmi uz organismu (*zemfrekvences*) 1

- Pastāv uzskats, ka par 0,2 μT augstāks elektromagnētiskā lauka līmenis, kas iedarbojas regulāri 8 stundas dienā vairākus gadus pēc kārtas, var būt potenciāli bīstams.
- Tā ietekme var izraisīt sirds ritma un nervu sistēmas funkcionālus traucējumus (sirdsklauves, sāpes sirds apvidū, elpas trūkumu, galvassāpes, nogurumu, roku un kāju trīcēšanu, pastiprinātu svīšanu, depresiju, atmiņas pavājināšanos u.c.).



Elektromagnētisko lauku kaitīgo ietekmi uz organismu (*zemfrekvences*) 2

- Papildus tam elektromagnētiskais lauks var negatīvi ietekmēt imunitāti, kā rezultātā cilvēki biežāk slimo ar saaukstēšanās slimībām, infekcijām un alerģiskajām slimībām).
- Kā bīstamākie **iespējamie veselības traucējumi** minami ļaundabīgie audzēji, piemēram, asinsrades orgānu audzēji – leikozes, leikēmijas, un smadzeņu ļaundabīgās slimības.



Elektromagnētisko lauku kaitīgo ietekmi uz organismu (*augstfrekvences*)

- Elektromagnētiskajam laukam ir raksturīga enerģijas absorbcija audos, kura izpaužas kā siltuma efekts, kas var radīt gan viengabalainu ķermeņa, gan atsevišķu orgānu temperatūras paaugstināšanos.
- No vietējās sasilšanas visvairāk cieš tie orgāni, kuri mazāk apgādāti ar asinsvadiem (piemēram, acu lēcas, žultspūslis, urīnpūslis, sēklinieki).



Kas ir arodslimības?

- **Arodslimības** ir atsevišķām darbinieku kategorijām raksturīgas slimības, kuru cēlonis ir darba vides **fizikālie**, ķīmiskie, higiēniskie, bioloģiskie vai psiholoģiskie faktori.
- Atkarībā no kaitīgo faktoru iedarbības ilguma un intensitātes arodslimības var iedalīt:
 - 1) akūtas arodslimības;
 - 2) subakūtas arodslimības;
 - 3) hroniskas arodslimības.



Fizikālo faktoru izraisītās slimības (1)

1. Slimības, kas saistītas ar jonizējošā starojuma iedarbību: **staru slimība** (akūta vai hroniska), **vietēji audu bojājumi** (akūti vai hroniski), **jaunveidojumi**.
2. Lāzera starojuma izraisīti vietēji audu bojājumi (ādas apdegumi, acs radzenes vai tīklenes bojājumi).
3. Vispārējās vai vietējās vibrācijas izraisītās slimības.
4. Sensoneirāla trokšņa izraisīta vājdzirdība vai kurlums.



Fizikālo faktoru izraisītās slimības (2)

5. Intensīva ultravioletā starojuma izraisītā elektrooftalmija, katarakta.
6. Dekompresijas (kesona) slimība un tās sekas (osteonekroze).
7. Kompresijas slimība (barotīts).
8. Siltuma starojuma izraisītās slimības: siltuma dūriens, krampji, katarakta.
9. Pazeminātas temperatūras izraisītās slimības: angioneiroze, angiotrofoneiroze, obliterējošais endarterīts, veģetosensorā polineuropātija.



Aktualitāte

- Arodslimību lielākā daļa tiek atklāta **novēloti**, ielaistajās stadijās, kas nenovēršami noved pie invaliditātes un neļauj cilvēkam atgriezties darbā!
- Ja veselības traucējumu izcelsmē savlaicīgi netiek atpazīta kaitīgo darba faktoru iedarbība un darbinieks turpina strādāt šādos apstākļos, strādājošā veselības stāvoklis pakāpeniski turpina pasliktināties līdz brīdim, kad iestājas invaliditāte!



Kāpēc jāatklāj arodslimības?

- ❑ Savlaicīgi diagnosticējot arodslimību (sākotnējās saslimšanas stadijās), tās ārstēšana ir efektīvāka un «mazāk laikietilpīga».
- ❑ Iespēja pasargāt pārējos nodarbinātos no līdzīgām veselību apdraudošām problēmām.
- ❑ Pareizi noformējot arodslimības gadījumu (it sevišķi akūtas arodslimības gadījumā), cietušajam tiek dota iespēja saņemt atlīdzību par veselībai nodarīto kaitējumu.



Arodslimību saraksts

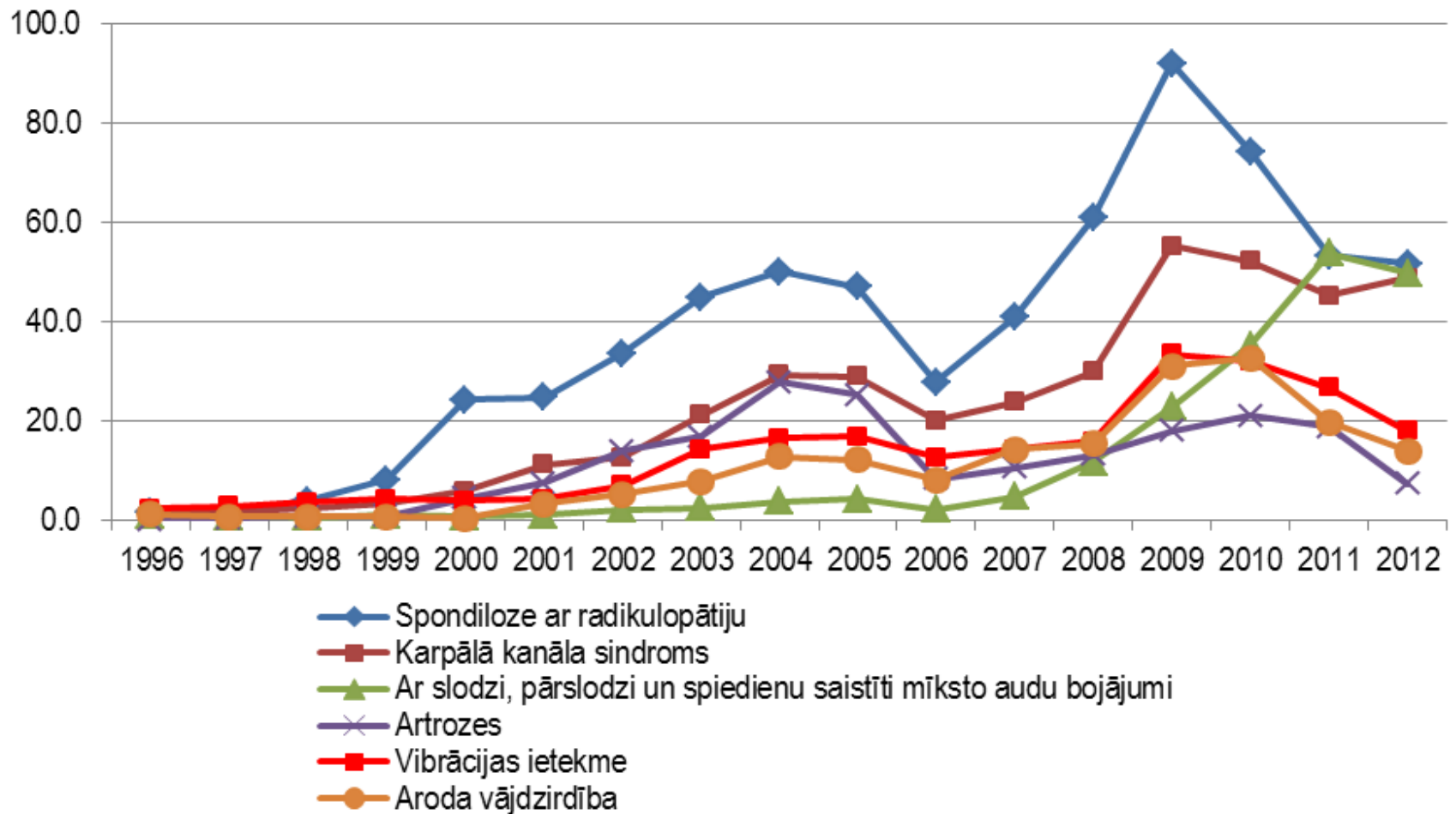


Ministru kabineta 2006. gada 6. novembra noteikumi Nr. 908 «Arodslimību izmeklēšanas un uzskaites kārtība» (1.pielikums).

1. Ķīmisko faktoru izraisītās akūtās un hroniskās slimības
2. Bioloģisko faktoru izraisītās slimības
3. **Fizikālo faktoru izraisītās slimības**
4. Ārstniecības līdzekļu izraisītās slimības
5. Pārslodžu (kopējās fiziskās pārslodzes vai atsevišķu orgānu vai sistēmu pārslodzes) izraisītās slimības
6. Rūpniecisko aerosolu izraisītās slimības
7. Alerģiskās arodslimības



Biežāko* arodslimību skaita dinamika 1996.-2012.gadā uz 100 000 nodarbināto



Paldies par uzmanību!

