

# Dažas raksturīgās darba vides riska faktoru grupas izglītības nozarē.

(apgaismojums, troksnis, mikroklimats,  
traumatisms)

**Dace Jakimova**

Rīgas Stradiņa universitāte,  
Darba drošības un vides veselības institūts,  
Aroda un vides medicīnas katedra

[dace.jakimova@rsu.lv](mailto:dace.jakimova@rsu.lv)

06.08.2024.

# Izglītības iestādes – kā darba vides piemērs

- ✓ Vide, kurā ļoti daudz laika pavada gan izglītojamie, gan viņu skolotāji
- ✓ Videi – būtu jābūt drošai un:
  - izglītojamo attīstību veicinošai un attīstošai mācību vietai
  - pedagogu veselību nesagraujošai darba vietai
- ✓ Kāda ir realitāte?

# Svarīgākās problēmu grupas izglītības iestādēs

- ✓ Drošības aspekti – grīdas, kāpnes, podesti, grīdas segumi, paklāji utml.
- ✓ Iekštelpu gaisa kvalitāte – CO<sub>2</sub>, putekļi, gaistošie organiskie savienojumi u.tml.
- ✓ Ergonomika – sēdēšana/stāvēšana, tāfeles, atkārtotas kustības, smagumu (t.sk. bērnu) pārvietošana u.tml.
- ✓ Atsevišķi citi riski – troksnis, ķīmiskās vielas, bioloģiskie riski u.c.
- ✓ Veselību veicinošie aspekti – kustību iespējas, sadzīves apstākļi, ūdens, ēdiens u.tml.

# Ergonomiskie riska faktori

Tiešsaistes seminārs "**Darba vides ergonomiskie riska faktori izglītības nozarē**".

<http://stradavesels.lv/kalendars/event-7381/>

Tiešsaistes seminārs "**Darba vides ietekme uz vēnu varikozes attīstību**".

<http://stradavesels.lv/kalendars/event-7886/>

# Psihoemocionālie riska faktori

Tiešsaistes seminārs "**Favorītisms darba vidē izglītības iestādēs**"

<http://stradavesels.lv/kalendars/event-8169/>

Tiešsaistes seminārs "**Agresīva uzvedība skolā. Pieaugušie un audzēkņi**".

<http://stradavesels.lv/kalendars/event-8139/>

Tiešsaistes seminārs "**Emocionālās vardarbības riski pedagogu kolektīvā**".

<http://stradavesels.lv/kalendars/event-8052/>

Tiešsaistes seminārs "**Robežas darba vidē izglītības iestādēs**".

<http://stradavesels.lv/kalendars/event-7967/>

Tiešsaistes seminārs "**Emocionālās vardarbības riski pedagogu kolektīvā**".

<http://stradavesels.lv/kalendars/event-7969/>

Tiešsaistes seminārs "**Darbs un sadarbība ar toksiskām grupām izglītības iestādēs**".

<http://stradavesels.lv/kalendars/event-8017/>

Tiešsaistes seminārs "**Vardarbība pret jauniešiem pedagogiem skolu vidē**"

<http://stradavesels.lv/kalendars/event-8019/>

Tiešsaistes seminārs "**Izdegšana darbā**".

<http://stradavesels.lv/kalendars/event-7384/>

# Fizikālie darba vides faktori - apgaismojums

3.pielikums  
Ministru kabineta  
2002.gada 27.decembra noteikumiem Nr.610

## Minimālais mākslīgā apgaismojuma līmenis iestādes telpās

(Pielikums grozīts ar MK 11.08.2015. noteikumiem Nr. 469; MK 26.05.2020. noteikumiem Nr. 322)

Nr. p.k.	Telpa vai teritorija	Apgaismojamā virsma, uz kuras tiek normēts apgaismojums	Mākslīgā apgaismojuma līmenis (lx)
1.	Iestādes teritorija	zeme	20
2.	Mācību telpa	galda virsma	300
		tāfeles vidus (vertikāli), izņemot interaktīvās tāfeles	500
3.	Rasēšanas un zīmēšanas kabinets	tāfeles vidus (vertikāli), izņemot interaktīvās tāfeles	500
4.	Aktu zāle	grīda	200
5.	Sporta zāle vai sporta zālei pielāgojama aktu zāle	grīda	300
6.	Garderobe	grīda	150
7.	Tualete un dušas telpa	grīda	150
8.	Internāta guļamtelpa	grīda	150
9.	Internāta sadzīves telpa	darba galda virsma	300
10.	Internāta mācību telpa	galda virsma	300

PII -

Telpās nodrošina dabisko un mākslīgo apgaismojumu. Mākslīgā apgaismojuma līmenis grupas vai rotaļu telpā ir 300 luksu (Lx) –

MK Nr.890 p.51.

**Iekštelpu apgaismojuma līmeņi atkarībā no darba vietas un darba veida\***

“Darba aizsardzības  
prasības darba vietās”

34.	Izglītības iestādes:		
34.1.	bērnudārzi, bērnu dienas centri	300	
34.2.	spēļu istabas, bērnu istabas, rokdarbu istabas	300	
34.3.	mācību klases	300	Apgaismojums galda virsmas līmenī. Apgaismojumam jābūt regulējamam
34.4.	vakarskolu, pieaugušo izglītības iestāžu mācību klases	500	Apgaismojumam jābūt regulējamam
34.5.	lekciju telpas, auditorijas	500	Apgaismojumam jābūt regulējamam
34.6.	tāfeles vietas, demonstrāciju galdi, uzskates materiālu tabulas	500	Lekciju telpā, auditorijā apgaismojumam jābūt 750 lx
34.7.	zīmēšanas, mākslas darbu telpas	500	
34.8.	zīmēšanas, mākslas darbu telpas mākslas skolās, rasēšanas telpas	750	
34.9.	praktisko nodarbību telpas un laboratorijas	500	
34.10.	rokdarbu telpas, tehnisko darbu telpas, mācību darbnīcas	500	
34.11.	mūzikas nodarbību telpas	300	
34.12.	datorapmācības telpas	300	
34.13.	valodu apmācības telpas	300	
34.14.	praktisko darbu telpas un darbnīcas	500	



## Iekštelpu apgaismojuma līmeņi atkarībā no darba vietas un darba veida\*

34.15.	ieejas halles	200	
34.16.	koridori, vestibili, gaiteņi	100	
34.17.	kāpnes	150	
34.18.	skolēnu, studentu koplietošanas telpas un aktu zāles	200	Apgaismojums grīdas līmenī
34.19.	skolotāju, pasniedzēju istabas	300	
34.20.	bibliotēku telpas, kur atrodas grāmatplaukti	200	
34.21.	bibliotēku lasītava	500	
34.22.	apmācību materiālu uzglabāšanas vietas, novietnes	100	
34.23.	sporta zāles, vingrošanas zāles, peldbaseini	300	Apgaismojums grīdas līmenī
34.24.	skolu ēdnīcas	200	
34.25.	virtuves	500	

\*Apgaismojuma līmenis darba vietā var būt augstāks, bet apgaismojums nedrīkst radīt nelaimes gadījuma risku, tai skaitā paaugstinātu redzes sasprindzinājumu un apžilbinājumu.



**Apgaismojums  
minimālais  
apgaismojuma līmenis  
virs darba zonas  
(Ix – luks)**

darba vietas nodrošina ar dabisko apgaismojumu un aprīko ar mākslīgo apgaismojumu tā, lai kopējais apgaismojums būtu pietiekams nodarbinātā drošībai un veselībai

lasīšana, rakstīšana,  
mašīnrakstīšana, datu  
apstrāde

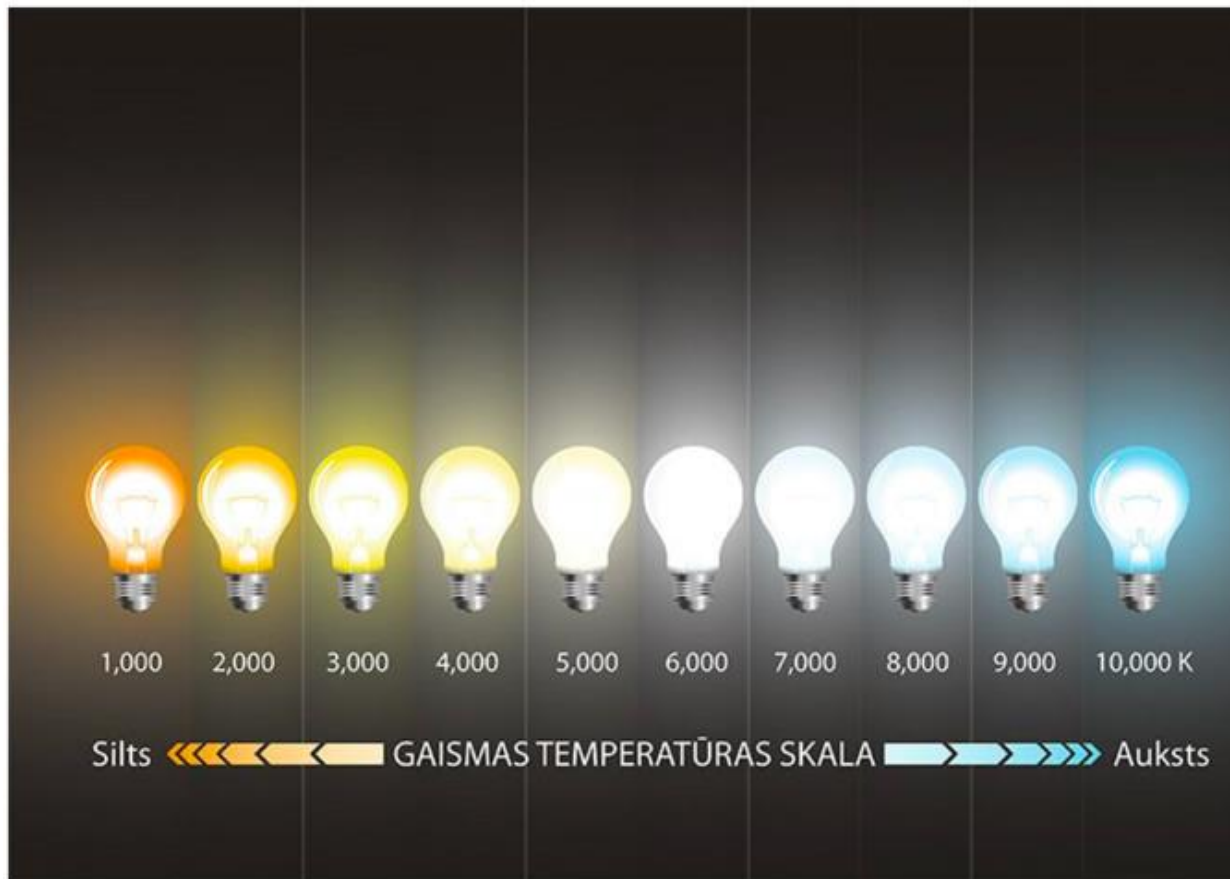
500 lx

MK noteikumi  
Nr.359

“Darba  
aizsardzības  
prasības darba  
vietās

# Apgaismojuma ietekme

- **Visas galvenās redzes īpašības** — spēja izšķirt gaismu un krāsas, redzes asums u.c. — izpaužas atkarībā no apgaismojuma.
- **Labs *apgaismojums*** palīdz labāk atšķirt priekšmetus, rada uzmundrinošu noskaņu, ceļ emocionālo tonusu, paaugstina darba ražīgumu un kvalitāti.
- **Nepietiekams *apgaismojums*** izraisa redzes orgāna piepūli, nomāc organisma fizioloģiskās un psiholoģiskās funkcijas, pazemina vielmaiņu, rada nogurumu un palielina traumatisma iespējamību.



Dabīgā dienasgaisma ~ 4200 K (kelvini)

**Dienas baltā krāsa** (normālā baltā) – diapazonā no 4000 K līdz 4500 K. Spuldžu spīdēšana vizuāli asociējas ar saules rīta gaismu. Tā ir gaismas plūsma, kuru var lietot dzīvokļu tehniskajos telpās (priekštelpā, vannas istabā, tualetē), **birojos, mācību klasēs**, ražošanas cehos utt.

Palielināts gaismas daudzums spektra zilajā daļā palielina uzmanību, reakcijas ātrumu, maina garastāvokli, jo organismā nomāc melatonīna – miega hormona – izdalīšanos.

## Riski:

nepietiekams apgaismojums, pārāk spilgts apgaismojums, nenoregulēts apgaismojums, nepareizi izvietotas darba vietas, utml.:

- ✓ nelaiemes gadījumu risks
- ✓ neergonomiskas darba pozas
- ✓ redzes sasprindzinājums, nogurums, garastāvokļa izmaiņas

## Risinājumi:

- ✓ piemērotas logu aizsegu sistēmas (žalūzijas)
- ✓ apgaismojuma projektēšana, piesaistot ekspertus
- ✓ savlaicīga bojātā apgaismojuma nomaiņa («mirgojošās» spuldzes)
- ✓ projektoru izvietošana, tā lai novērstu spīdēšanu acīs (virs acu zonas), rādāmkociņu izmantošana
- ✓ papildu apgaismojuma izvietošana



185cm

190 cm









# Fizikālie darba vides faktori - mikroklimats

2.pielikums  
Ministru kabineta  
2002.gada 27.decembra noteikumiem Nr. 610

## Minimālā gaisa temperatūra iestādes telpās

(Pielikums grozīts ar MK 10.09.2013. noteikumiem Nr.765)

Nr.p.k.	Telpas nosaukums	Gaisa temperatūra (°C)
1.	Mācību telpa	18
2.	Aktu zāle	18
3.	Sporta zāle vai sporta zālei pielāgojama aktu zāle	16
4.	Dušas telpa	20
5.	Tualete	18
6.	Garderobe	18
7.	Internāta guļamtelpa	18
8.	Internāta sadzīves telpa	18

27.12.2002. MK noteikumi Nr.610 "Higiēnas prasības izglītības iestādēm, kas īsteno vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības, profesionālās pamatizglītības, arodizglītības vai profesionālās vidējās izglītības programmas"

27.12.2002. MK noteikumi Nr.610 “Higiēnas prasības izglītības iestādēm, kas īsteno vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības, profesionālās pamatizglītības, arodizglītības vai profesionālās vidējās izglītības programmas”

**39. Mehānisko pieplūdes un vilkmes ventilāciju** ierīko mācību telpā, kurā veic laboratorijas darbus ar ķīmiskām vielām, un telpās, kur uzglabā ķīmiskās vielas.

Tualetē un dušas telpā ierīko **mehānisko vilkmes ventilāciju**. **Mehāniskās pieplūdes ventilāciju** ierīko tā, lai tualetē un dušas telpā nodrošinātu pietiekamu gaisa apmaiņu.

Telpu, kur **nav ierīkota** mehāniskā ventilācija, **regulāri vēdina**. Mācību telpu pēc katras mācību stundas vēdina vismaz 10 minūtes (ziemā – vismaz 5 minūtes). Gaiteni, atpūtas un rekreācijas telpu pēc katra starpbrīža vēdina vismaz 10–20 minūtes (ziemā – vismaz 5 minūtes).

40. Mācību telpā, kurā veic laboratorijas darbus ar ķīmiskām vielām, papildus šo noteikumu 39.punktā minētajām prasībām ierīko **velkmes skapi**. Telpās, kur nav velkmes skapja, aizliegts veikt laboratorijas darbus ar ķīmiskām vielām.

## 17.09.2013. MK noteikumi Nr. "Higiēnas prasības bērnu uzraudzības pakalpojuma sniedzējiem un izglītības iestādēm, kas īsteno pirmsskolas izglītības programmu"

49. Pieļaujamā minimālā gaisa temperatūra telpās, kurās uzturas bērni:

49.1. kas ir jaunāki par trim gadiem, – vismaz 20 °C;

49.2. kas ir vecāki par trim gadiem, – vismaz 18 °C.

50. Gaisa apmaiņu telpās nodrošina, tās regulāri vēdinot vai izmantojot gaisa kondicionēšanas vai ventilācijas iekārtas. Pakalpojuma sniedzējs katru dienu nodrošina regulāru telpu vēdināšanu, tajā skaitā pirms bērnu ierašanās un pēc bērnu došanās prom no pakalpojuma sniegšanas vietas, kā arī pakalpojuma sniegšanas laikā, kad bērni neatrodas telpās.

# Fizikālie darba vides faktori - mikroklimats

1.pielikums

Ministru kabineta

2009.gada 28.aprīļa noteikumiem Nr.359

## Darba telpu mikroklimatam noteiktās prasības atkarībā no fiziskās slodzes

Nr. p.k.	Gada periods	Darba kategorija	Gaisa temperatūra (C°)	Gaisa relatīvais mitrums (%)	Gaisa kustības ātrums (m/s)
1.	Gada aukstais periods (vidējā gaisa temperatūra ārpus darba telpām + 10 °C vai mazāk)	I <sup>1</sup>	19,0–25,0	30–70	0,05–0,15
		II <sup>2</sup>	16,0–23,0	30–70	0,1–0,3
		III <sup>3</sup>	13,0–21,0	30–70	0,2–0,4
2.	Gada siltais periods (vidējā gaisa temperatūra ārpus darba telpām vairāk par + 10 °C)	I <sup>1</sup>	20,0–28,0	30–70	0,05–0,15
		II <sup>2</sup>	16,0–27,0	30–70	0,1–0,4
		III <sup>3</sup>	15,0–26,0	30–70	0,2–0,5

Piezīmes.

1. I kategorija – darbs nav saistīts ar fizisku piepūli vai prasa ļoti nelielu vai nelielu fizisku piepūli (piemēram, visi garīga darba darītāji, darbs pie dažādām vadības pultīm, darbs, kas tiek veikts sēdus, stāvus vai pārvietojoties, vieglu priekšmetu (līdz 1 kg) pārvietošana).

2. II kategorija – darbs, kas saistīts ar vidēji lielu vai lielu fizisko piepūli (piemēram, pastāvīga smagumu (līdz 10 kg) celšana un pārvietošana, metināšana, metālapstrādes darbi).

3. III kategorija – smags darbs (piemēram, pastāvīga smagumu (vairāk par 10 kg) celšana un pārvietošana).

# Temperatūras svārstības

## Horizontālā virzienā



- Lai neizjauktu siltuma līdzsvaru un novērstu ķermeņa vienpusīgu atdzišanu vai pārkaršanu, jānodrošina gaisa  $t^\circ$  starpība no ārējās sienas pa horizontāli līdz jebkuram telpas punktam, lai tas **nepārsniegtu  $2^\circ\text{C}$** .

*Šādu  $t^\circ$  starpību normālas istabas gaisa  $t^\circ$  apstākļos cilvēks parasti neizjūt.*

## Vertikālā virzienā

- Higiēniski svarīgākās un veselībai bīstamākās ir gaisa temperatūras svārstības vertikālās svārstības starp grīdu un pusotru metru virs tās.
- Zema temperatūra pie grīdas veicina kāju un arī visa ķermeņa  $t^\circ\downarrow$ , kas var izraisīt saaukstēšanos.
- Temperatūras pazemināšanās par  $4^\circ\text{C}$  veicina kāju pēdu ādas atdzišanu par  $7-10^\circ\text{C}$  un rada siltumsajūtas diskomfortu.
- Grīdām ir laba siltumizolācija, ja gaisa vertikālās temperatūras svārstības **nepārsniedz  $3^\circ\text{C}$**



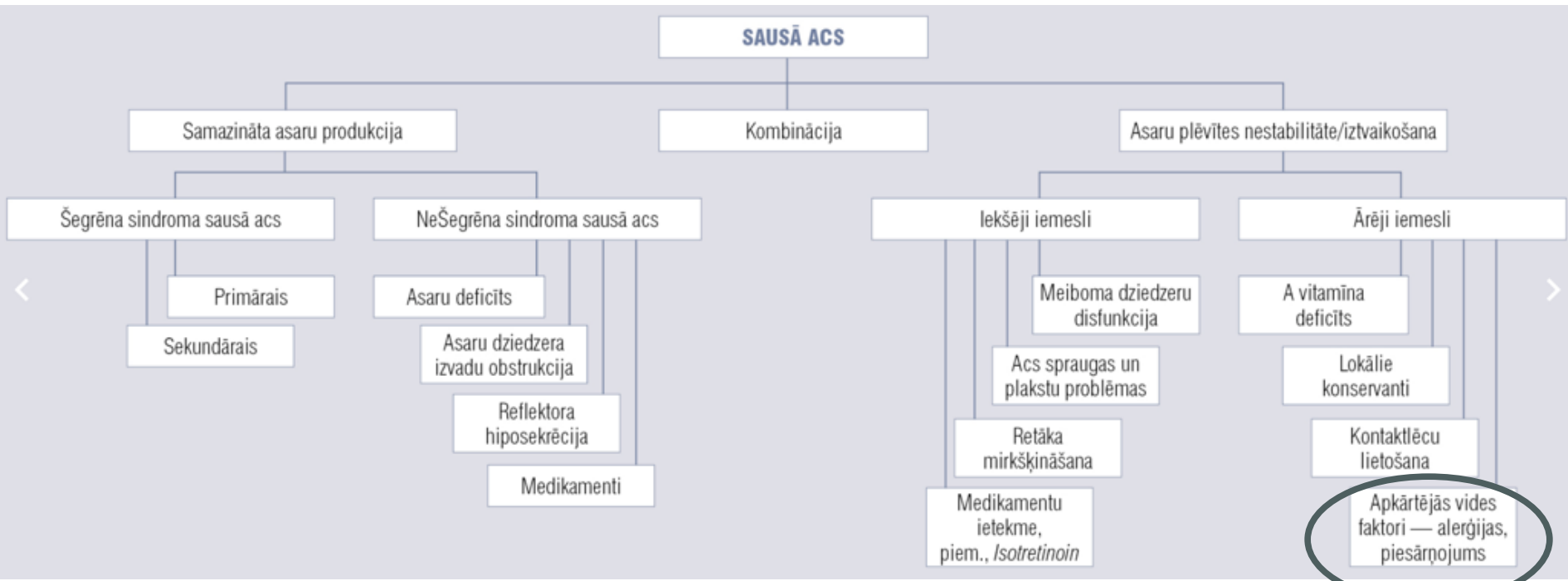
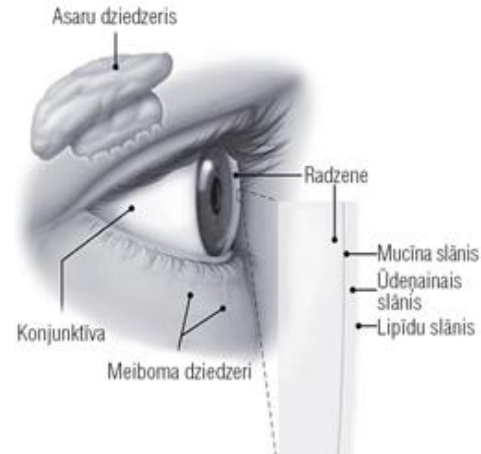
# Pazemināta gaisa relatīvā mitruma ietekme

- palielinās gaisa piesārņojuma iespējamība
- izžūst gļotādas
- palielinās elpceļu saslimšanu risks
- palielinās alerģiju risks
- palielinās “sausās acs sindroma” attīstības risks

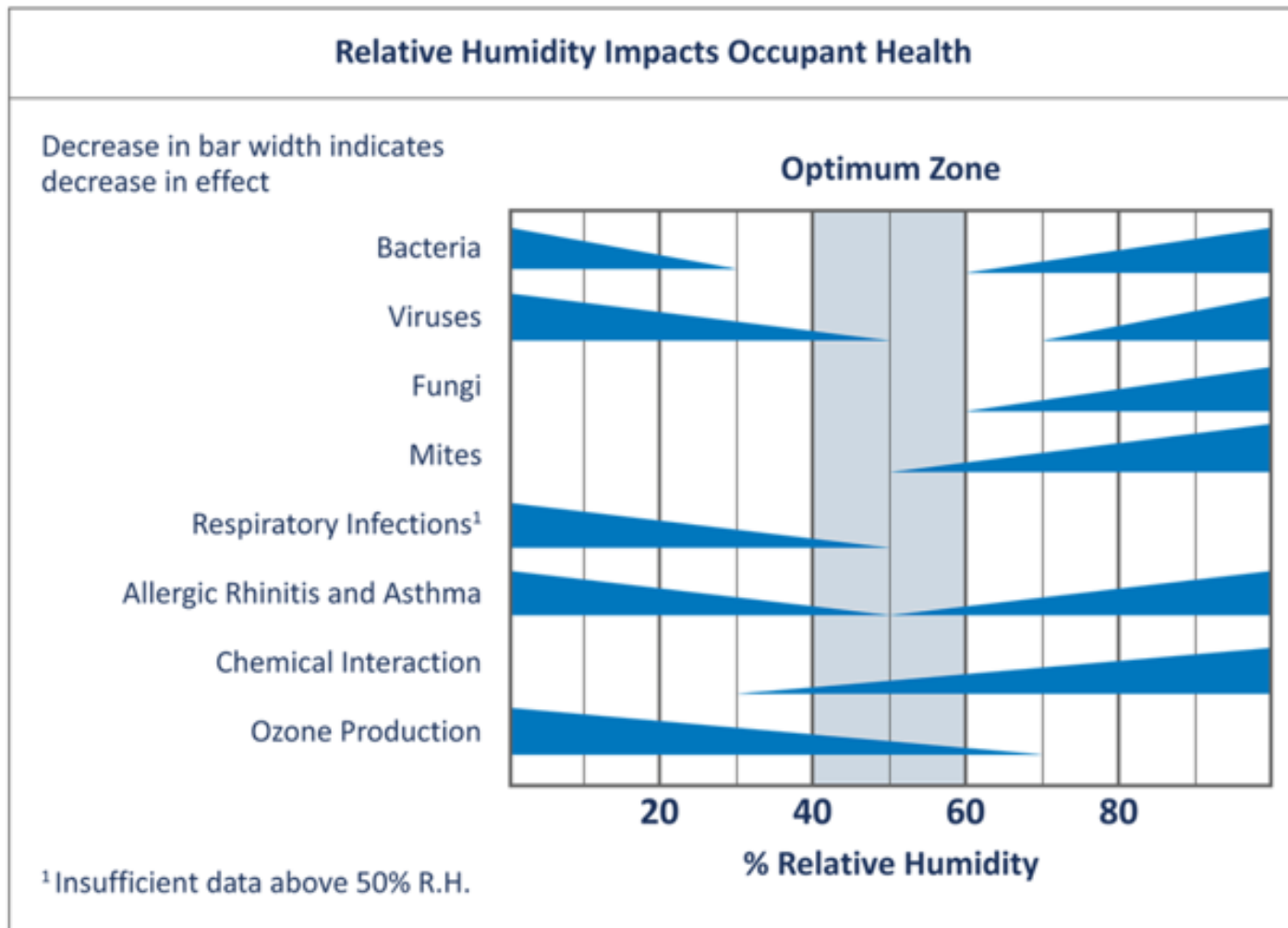


# Sausās acs sindroms

Sausās acs sindroms ir vienas vai abu acu kairinājums, kas rodas asaru plēvītes izmaiņu dēļ.



# Gaisa relatīvā mitruma ietekme uz dažādu nevēlamu faktoru izplatību telpā



Study by Theodore Sterling Ltd., A. Arundel Research Associates and Simon Fraser University.



# CO<sub>2</sub> kā telpu gaisa piesārņotības pakāpes rādītājs

- Nepatīkama sajuta rodas jau pie 0,08 tilp.%.
- Ogļskābās gāzes koncentrācijas palielināšanās liecina par gaisa kvalitātes pasliktināšanos.
- Dēļ ogļskābās gāzes jutības, to iespējams ērti nomērīt un to izmanto kā gaisa piesārņojuma pakāpes rādītāju telpā.
- Dzīvojamās, administratīvās un sabiedriskās telpās un slimnīcās pieļaujamā ogļskābās gāzes koncentrācija gaisā ir **0,1 tilp.%** jeb **1,0 ‰**, **1000 ppm** (*parts per million*), **1830 mg/m<sup>3</sup>**

CO <sub>2</sub> [ppm]	Gaisa kvalitāte
2100	<b>Slikta</b> Ļoti piesārņots iekštelpu gaiss Nepieciešama ventilēšana
2000	
1900	
1800	
1700	
1600	
1500	<b>Viduvēja</b> Piesārņots iekštelpu gaiss Ventilēšana ieteicama
1400	
1300	
1200	
1100	
1000	<b>Gandrīz laba</b>
900	
800	<b>Laba</b>
700	
600	<b>Izcila</b>
500	
400	
400	

**Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 231-15  
"Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija"**

*Izdoti saskaņā ar Būvniecības likuma  
5.pantā pirmās daļas 3.punktu*

...

1. Noteikumi apstiprina Latvijas būvnormatīvu LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija".

- Ēkai izvēlas tādu novietojumu, telpisko plānojumu un konstruktīvo risinājumu, lai:
  - ✓ mazinātu āra gaisa piesārņojuma un grunts radona piesārņojuma ietekmi uz ventilācijas sistēmām, telpām un ēku kopumā;
  - ✓ telpas būtu pasargātas no paaugstināta mitruma ietekmes, ko rada nokrišņi, kapilārais vai kondensācijas mitrums;
  - ✓ minimizētu kaitīgo izdalījumu izplatīšanās risku no telpas uz telpu un no stāva uz stāvu.
- Telpām paredz dabisko vēdināšanu, piemēram, atveramus logus, logus ar īpašiem ventilējamiem rāmjiem vai īpašas aillas ārsienās.
- Nav ieteicams projektēt telpas, kurās nav iespējama dabiskā vēdināšana.
- Vietas smēķēšanai projektē tā, lai mazinātu pasīvās smēķēšanas risku nesmēķētājiem.
- Ja telpās ir dabiskais apgaismojums, projektē dabisko vēdināšanu caur atveramām logu vērtnēm vai citām ietaisēm tā, lai nodrošinātu vienreizēju gaisa apmaiņu stundā.
- **95.1 Publiskas ēkas gaisa kvalitātei nodrošina, ka CO<sub>2</sub> koncentrācija iekštelpās nepārsniedz 1000 ppm.**

(MK [13.05.2021.](#) noteikumu Nr. 303 redakcijā)

# Cilvēka pašsajūta CO<sub>2</sub> līmenim ↑

slikta pašsajūta, galvassāpes, reiboņi

pasliktinās cilvēka organisma siltumapmaiņa

↑ putekļainība, ↑ gaisa mitrums

sasmacis gaiss

CO<sub>2</sub> >1000ppm

Mesh Air Quality Monitor x +  
← → ↻ https://co2.mesh.lv/home/building-devices/325  
**MESH** 🏠 Ēkas 🗨️ Kā lasīt mērījumus? ⚙️ Ieteikumi gaisa kvalitātes uzlabošanai  
Ēku saraksts Balvu sākum... x

## Balvu sākumsskola, Partizāņu iela 16, Balvi, Balvu novads

Meklēt

Telpas nosaukums	CO <sub>2</sub> līmenis	Temperatūra C <sup>0</sup>	Telpas relatīvais mitrums
1A	1816	22.2	52%
1B	424	19.7	45%
1C	3049	22.4	58%
1D	2388	21.2	60%
2A	773	20.4	52%
2B	2534	22.5	57%
2C	3674	22.3	60%
2D	826	20.8	51%
3A	1908	21.8	51%
3B	1497	21.6	50%
3C	652	20.3	47%
3D	3181	21.8	54%
4A	1799	22.0	52%
4B	1496	21.3	52%
4C	1943	21.7	56%

# Gaisa kvalitāte – oglekļa dioksīds

## Oglekļa dioksīds

**Testēšanas process:** oglekļa dioksīda mērījumi tika veikti atbilstoši pasūtītāja norādījumam. Oglekļa dioksīda koncentrācija tika noteikta ar zondi, kura novietota vairākos punktos telpā un izteikta kā vidējā vērtība, izslēdzot iespēju uzelpot zondei. Oglekļa dioksīda koncentrācija ir atkarīga no cilvēku skaita telpā un telpas kubatūras. Telpās ir dabīgās ventilācijas iespējas.

Darba vietas Nr.	Darba vietas apraksts	Mērāmie parametri, mērvienība	Mērījuma laiks	Mērījumu rezultāts (vidējais lielums $M \pm u^a$ )	Rekomendējama is lielums <sup>b</sup>
1.	2. stāvs, 4.grupiņas telpa ~55 m <sup>2</sup> platība. Mērījuma laikā telpā atrodas 19 cilvēki.	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	10:31 - 10:35	<b>2842 ± 142</b>	1830
2.	2. stāvs, 4.grupiņas guļamtelpa ~30 m <sup>2</sup> platība. Mērījuma laikā telpā neatrodas cilvēki (telpa no rīta tika izvēdināta).	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	10:39 - 10:43	<b>1910 ± 96</b>	1830
3.	2. stāvs, 1.grupiņas telpa ~ 60 m <sup>2</sup> platība. Mērījuma laikā telpā atrodas 16 cilvēki.	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	10:55 - 10:57	<b>2189 ± 110</b>	1830

Piezīmes:

<sup>a</sup> vidējiem lielumiem uzrādīta nenoteiktība 3% no mērījuma rezultāta, saskaņā ar CO<sub>2</sub> zondes kalibrēšanas sertifikātu FCB 142/312;

<sup>b</sup> rekomendējamais lielums atbilstoši LVS EN ISO 16000-26 „Telpu gaiss. 26. daļa: Oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>) paraugu ņemšanas stratēģija” tabulai B.1.

Mērījumus veica RSU HASL, 07.03.2018.

# Gaisa kvalitāte – oglekļa dioksīds

## Oglekļa dioksīds

**Testēšanas process:** oglekļa dioksīda mērījumi tika veikti atbilstoši pasūtītāja norādījumam. Oglekļa dioksīda koncentrācija tika noteikta ar zondi, kura novietota vairākos punktos telpā un izteikta kā vidējā vērtība, izslēdzot iespēju uzelpot zondei. Oglekļa dioksīda koncentrācija ir atkarīga no cilvēku skaita telpā un telpas kubatūras. Telpās ir dabīgās ventilācijas iespējas.

Darba vietas Nr.	Darba vietas apraksts	Mērāmie parametri, mērvienība	Mērījuma laiks	Mērījumu rezultāts (vidējais lielums $M \pm u^a$ )	Rekomendējama is lielums <sup>b</sup>
1.	2. stāvs, 4.grupiņas telpa ~55 m <sup>2</sup> platība. Mērījuma laikā telpā atrodas 19 cilvēki.	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	10:31 - 10:35	<b>2842 ± 142</b>	1830
2.	2. stāvs, 4.grupiņas guļamtelpa ~30 m <sup>2</sup> platība. Mērījuma laikā telpā neatrodas cilvēki (telpa no rīta tika izvēdināta).	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	10:39 - 10:43	<b>1910 ± 96</b>	1830
3.	2. stāvs, 1.grupiņas telpa ~ 60 m <sup>2</sup> platība. Mērījuma laikā telpā atrodas 16 cilvēki.	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	10:55 - 10:57	<b>2189 ± 110</b>	1830

Piezīmes:

<sup>a</sup> vidējiem lielumiem uzrādīta nenoteiktība 3% no mērījuma rezultāta, saskaņā ar CO<sub>2</sub> zondes kalibrēšanas sertifikātu FCB 142/312;

<sup>b</sup> rekomendējamais lielums atbilstoši LVS EN ISO 16000-26 „Telpu gaiss. 26. daļa: Oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>) paraugu ņemšanas stratēģija” tabulai B.1.

Mērījumus veica RSU HASL, 07.03.2018.

# Realitātē -

## Mikroklimats

**Testēšanas process:** mikroklimata rādītāji telpā - gaisa relatīvais mitrums (GRM, %) noteikti vēdera līmenī ~0,8 m augstumā no grīdas, vairākos darba vietas punktos. Telpās ir dabīgās ventilācijas iespējas.

Darba vietas Nr.	Darba vietas apraksts	Mērījumu laiks	GRM <sup>a</sup> , %	Normatīvais lielums <sup>b</sup>
1.	2. stāvs, 4.grupiņas telpa ~55 m <sup>2</sup> platība. Mērījuma laikā telpā atrodas 19 cilvēki.	10:35	39	<u>Aukstais periods:</u> <i>Viegls darbs</i> (I kategorija) GRM, %: 30.0 - 70.0; t, °C: 19 - 25; GPĀ, m/s: 0.05 - 0.15  <u>Siltais periods:</u> <i>Viegls darbs</i> (I kategorija) GRM, %: 30.0 - 70.0; t, °C: 20 - 28; GPĀ, m/s: 0.05 - 0.15
2.	2.stāvs,4.grupiņas guļamistaba ~30 m <sup>2</sup> platība. Mērījuma laikā telpā neatrodas cilvēki.	10:43	22	
3.	2. stāvs, 1.grupiņas telpa ~ 60 m <sup>2</sup> platība. Mērījuma laikā telpā atrodas 16 cilvēki.	10:55	25	

Piezīmes:

<sup>a</sup> standarta nenoteiktība pie pārklāšanās koeficienta  $k=2$ , kas nodrošina 95% ticamības intervālu, saskaņā ar kalibrācijas sertifikātu nr. 2/16-A relatīvajam mitrumam  $\pm 1\%$ ;

<sup>b</sup> atbilstoši MK not. Nr. 359 „Darba aizsardzības prasības darba vietās”, 28.04. 2009. (stājas spēkā 01.01.2010.).

Mērījumus veica RSU HASL, 07.03.2018.

# Citas telpu gaisu piesārņojošās vielas

## Kīmiskās vielas

**Testēšanas process:** ķīmisko vielu paraugi ņemti atbilstoši pasūtītāja norādījumam, tā norādītajās vietās. Gaisa paraugi tika ņemti ar individuālajiem parauguņēmjiem, kuri novietoti stacionāri darba telpā un pie darbiniekiem, to elpošanas zonā.

Darba vietas Nr.	Darba vietas apraksts	Mērāmie parametri, mērvienība	Mērījumu rezultāts (vidējais lielums $M \pm u^{a,b}$ )	Normatīvi vai rekomendējamie lielumi <sup>c,d</sup>
1.	<b>Vingrošanas zāle.</b> Notiek sporta nodarbības. Telpā atrodas ~100 cilvēki. Telpas lielums 1370 m <sup>2</sup> . Relatīvais gaisa mitrums – 28%, temperatūra – 23.2°C	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	1704 ± 17	1830
2.	<b>Cīnas zāle.</b> Notiek sporta nodarbības. Telpā atrodas ~20 cilvēki. Telpas lielums 306 m <sup>2</sup> . Relatīvais gaisa mitrums – 24%, temperatūra – 22.5°C	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	1639 ± 16	1830
3.	<b>Boksa zāle.</b> Notiek nodarbība. Telpā atrodas ~20 cilvēki. Telpas lielums 304 m <sup>2</sup> . Relatīvais gaisa mitrums – 28%, temperatūra – 21.8°C	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	1738 ± 17	1830
4.	<b>Rotaļu upe.</b> Pēc nodarbības. Telpā nav cilvēku. Telpas lielums 230 m <sup>2</sup> .	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	1531 ± 15	1830
		Hlors, mg/m <sup>3</sup>	0.75 ± 0.11	1.0
5.	<b>Mazais peldbaseins.</b> Notiek peldēšanas nodarbība. Telpā atrodas ~20 cilvēki. Telpas lielums 230 m <sup>2</sup> .	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	1267 ± 13	1830
		Hlors, mg/m <sup>3</sup>	0.78 ± 0.12	1.0
6.	<b>Lielais peldbaseins.</b> Notiek peldēšanas nodarbības. Telpā atrodas ~60 cilvēki. Telpas lielums 1224 m <sup>2</sup> .	Oglekļa dioksīds, mg/m <sup>3</sup>	1225 ± 12	1830
		Hlors, mg/m <sup>3</sup>	0.87 ± 0.13	1.0

Piezīmes:

<sup>a</sup> vidējiem lielumiem uzrādīta paplašināta nenoteiktība, kura noteikta kā vidējā kvadrātiskā novirze, kas pareizināta ar pārklāšanās koeficientu 2, nodrošinot 95% ticamības līmeni;

<sup>b</sup> vidējiem lielumiem uzrādīta nenoteiktība 1% no mērījuma rezultāta, saskaņā ar CO<sub>2</sub> zondes kalibrēšanas sertifikātu Nr.041931;

<sup>c</sup> AER - aroda ekspozīcijas robežvērtības atbilstoši 2007. gada 15. maija MK noteikumiem Nr. 325 "Darba aizsardzības prasības saskarē ar ķīmiskām vielām darba vietās";

<sup>d</sup> rekomendējamais lielums atbilstoši LVS EN ISO 16000-26 „Telpu gaisa. 26. daļa: Oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>) paraugu ņemšanas stratēģija” tabulai B.1.

Mērījumus veica RSU HASL,  
28.11.2018.



# Citas telpu gaisu piesārņojošās vielas

## Kīmiskās vielas

**Testēšanas process:** ķīmisko vielu paraugi ņemti atbilstoši pasūtītāja norādījumam, tā norādītajās vietās. Gaisa paraugi tika ņemti ar individuālajiem paraugņēmējiem, kuri novietoti stacionāri darba telpā. Ķīmisko vielu ekspozīcija ir aprēķināta 8 stundu darba dienai.

Darba vietas Nr.	Darba vietas apraksts	Mērāmie parametri, mērvienība	Mērījumu rezultāts (vidējais lielums $M \pm u^a$ )	Normatīvi vai rekomendējamie lielumi <sup>b</sup>
1.	<b>Baseins.</b> Mērījumi veikti sporta nodarbību laikā.	Hlors, mg/m <sup>3</sup>	<b>1.5 ± 0.2</b>	1.0
2.	<b>Tehniskā telpa</b> zem peldbaseina. Notiek baseina tehniskā apkope, filtru nomaiņa, ūdens kvalitātes pārbaude, darbs ar ķīmiju.	Hlors, mg/m <sup>3</sup>	<b>1.6 ± 0.2</b>	1.0
		Sērskābe, mg/m <sup>3</sup>	<b>&lt;0.005</b>	0.05
3.	<b>Tehniskā telpa</b> zem džakuzi. Notiek tehniskā apkope, filtru nomaiņa, ūdens kvalitātes pārbaude, darbs ar ķīmiju.	Hlors, mg/m <sup>3</sup>	<b>1.6 ± 0.2</b>	1.0
4.	<b>Reģistratūra.</b> Administratora darba vieta. Darbs ar klientiem. Darba vieta atrodas blakus telpā.	Hlors, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.04 ± 0.01</b>	1.0

Piezīmes:

<sup>a</sup> vidējiem lielumiem uzrādīta paplašināta nenoteiktība, kura noteikta kā vidējā kvadrātiskā novirze, kas pareizināta ar pārklāšanās koeficientu 2, nodrošinot 95% ticamības līmeni;

<sup>b</sup> AER - aroda ekspozīcijas robežvērtības atbilstoši 2007. gada 15. maija MK noteikumiem Nr. 325 "Darba aizsardzības prasības saskarē ar ķīmiskām vielām darba vietās";

Mērījumus veica RSU HASL, 04.12.2018.

# Citas telpu gaisu piesārņojošās vielas

## Kīmiskās vielas

Testēšanas process: ķīmisko vielu paraugi ņemti atbilstoši pasūtītāja norādījumiem un tā norādītajās darba vietās. Gaisa paraugi tika ņemti ar individuālajiem paraugņēmjiem, kuru uztvērējfiltri novietoti stacionāri telpās (telpas tālākā stūrī, pie durvīm un telpas vidū).

N.p.k.	Mērījumu veikšanas vietas apraksts	Mērāmie parametri, mērvienība	Mērījumu rezultāts (vidējais lielums $M \pm u^*$ )	Rekomendējamie lielumi <b>**/**</b>
1.	232.kabinets. Latviešu valodas un literatūras klase (sintētiskais grīdas segums)	Ogļūdeņraži (summāri), mg/m <sup>3</sup> , t.sk.:	<b>0.40 ± 0.08</b>	0.3
		Butanols, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.07 ± 0.01</b>	-
		Butilacetāts, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.11 ± 0.02</b>	-
		Toluols, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.02 ± 0.01</b>	-
	232.kabinets. Latviešu valodas un literatūras klase (sintētiskais grīdas segums)	Formaldehīds, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.035 ± 0.005</b>	0.1
		Izocianāti, mg/m <sup>3</sup>	<b>&lt;0.0001</b>	0.02
2.	333.kabinets. Bioloģijas klase (sintētiskais grīdas segums)	Ogļūdeņraži (summāri), mg/m <sup>3</sup> , t.sk.:	<b>0.38 ± 0.08</b>	0.3
		Butanols, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.09 ± 0.02</b>	-
		Butilacetāts, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.12 ± 0.02</b>	-
		Toluols, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.07 ± 0.01</b>	-
		Etilbenzols, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.02 ± 0.01</b>	-
	333.kabinets. Bioloģijas klase (sintētiskais grīdas segums)	Formaldehīds, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.027 ± 0.004</b>	0.1
		Izocianāti, mg/m <sup>3</sup>	<b>&lt;0.0001</b>	0.02
3.	311.kabinets. Matemātikas klase (sintētiskais grīdas segums)	Ogļūdeņraži (summāri), mg/m <sup>3</sup> , t.sk.:	<b>1.26 ± 0.25</b>	0.3
		Butanols, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.14 ± 0.03</b>	-
		Toluols, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.24 ± 0.05</b>	-
		Butilacetāts, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.35 ± 0.07</b>	-
		Etilbenzols, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.06 ± 0.01</b>	-
	311.kabinets. Matemātikas klase (sintētiskais grīdas segums)	Formaldehīds, mg/m <sup>3</sup>	<b>0.024 ± 0.004</b>	0.1
		Izocianāti, mg/m <sup>3</sup>	<b>&lt;0.0001</b>	0.02

Piezīmes:

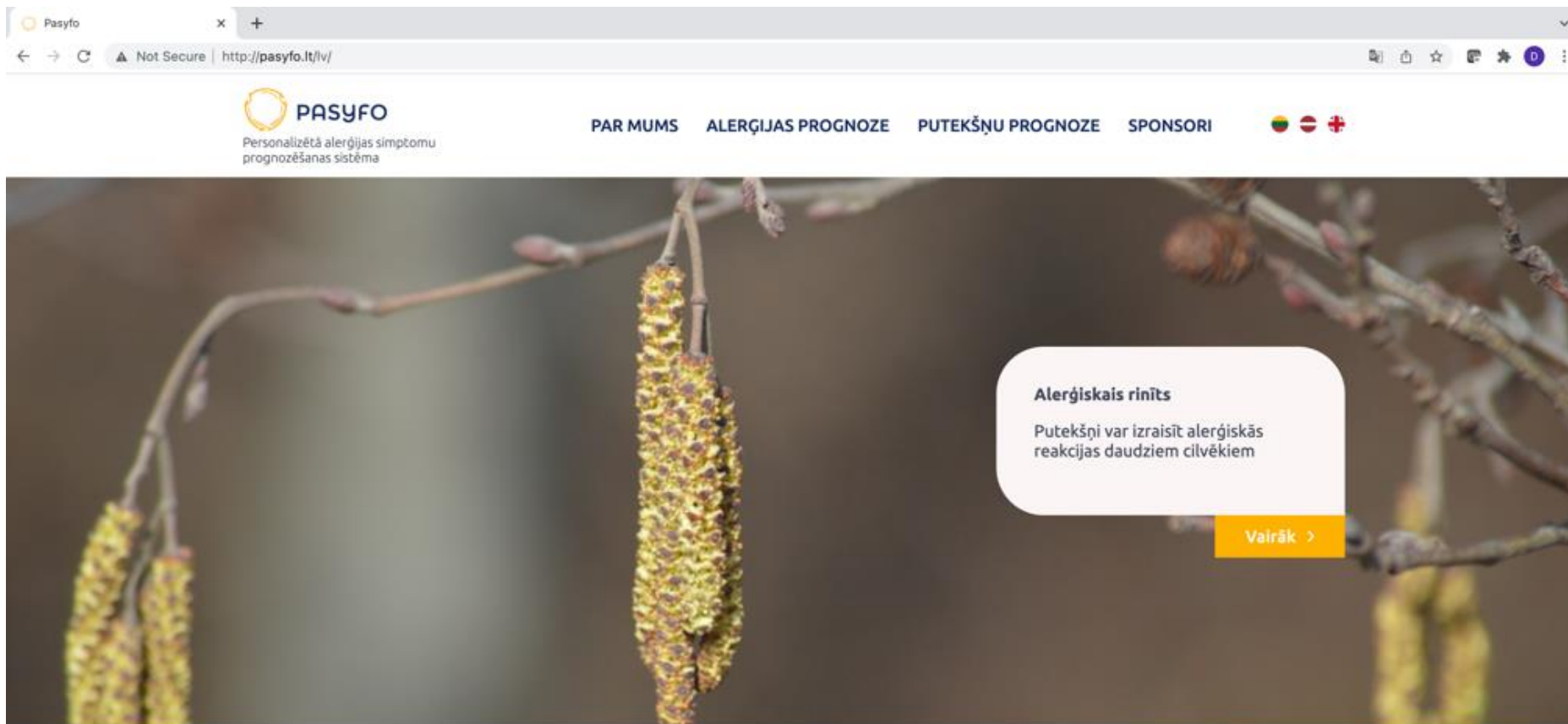
\* vidējiem lielumiem uzrādīta paplašināta nenoteiktība, kura noteikta kā vidējā kvadrātiskā novirze, kas pareizināta ar pārklāšanās koeficientu 2, nodrošinot 95% ticamības līmeni;

\*\* rekomendējamais lielums piemērots atbilstoši iekštelpu gaisa kvalitātes vadlīnijām „Air Quality Guidelines for Europe”, WHO Regional Publications, 2000.

Mērījumus veica RSU HASL,  
21.04.2016.



# Āra gaisa kvalitātes ietekme uz iekštelpu gaisu



The screenshot shows the Pasyfo website interface. At the top, there is a navigation menu with links: "PAR MUMS", "ALERĢIJAS PROGNOZE", "PUTEKŠŅU PROGNOZE", and "SPONSORI". To the right of the menu are three circular icons representing different regions or languages. The main banner features a close-up photograph of a catkin (a cluster of small flowers) on a branch. A white text box on the right side of the banner contains the following text:

**Alerģiskais rinīts**  
Putekšņi var izraisīt alerģiskās reakcijas daudziem cilvēkiem

Below the text box is a yellow button with the text "Vairāk >".

## Jums ir putekšņu alerģija?

Jūs esat tīmekļa vietnē, kas paredzēta personām pakļautām negatīvai putekšņu ietekmei. Izvēlieties valsti un saņemiet informāciju par alerģijas simptomu izpausmes riskiem.



# Gaisa piesārņojums Rīgā, 06.08.2024.



**Augu ceļvedis**

**Vībotne (Artemisia)**

Vispārīga informācija

Dzimta: Kurvjziežu dzimta Compositae (Asteraceae)

Ziedēšana Eiropā: no vasaras vidus līdz rudens vidum. Vidusjūras reģionā un Eiropas dienvidaustrumos arī no novembra līdz aprīlim.

Mēneši: 7-9

Alerģiskums

Augsta alerģiskuma pakāpe. Pamata alergēns Art v1-3.

Krusteniskās reakcijas

Iespējama krusteniskā reakcija ar citiem augiem (piemēram, ambroziju, kumelītēm, saulespuķēm).

# Augi, kuri novērtēti kā iespējamie līdzekļi iekštelpu gaisa piesārņojuma samazināšanai



(NASA, 1989.gada publicētais pētījums, <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19930073077/downloads/19930073077.pdf>)

# Augi, kuri novērtēti kā iespējamie līdzekļi iekštelpu gaisa piesārņojuma samazināšanai



RSU pētījums sadarbībā ar DNB banku - "Klavina A., Berzina B., Fjodorova M., Martinsone Z. Green plant walls as indoor air quality enhancer in the recently built office building."

<https://science.rsu.lv/en/publications/green-plant-walls-as-indoor-air-quality-enhancer-in-the-recently->

## Risinājumi -

- ✓ Kvalitatīva ventilācijas sistēma
- ✓ Gaisa mitrināšana vai sausināšana
- ✓ Vēdināšana
- ✓ Izpratnes veicināšana par gaisa kvalitātes nozīmīgumu veselīgas vides nodrošināšanā



METALLI ALKALINIS ADELA BONDIA









# Fizikālie darba vides faktori – troksnis

## Trokšņa ietekme uz cilvēka veselību

- Pie trokšņa līmeņa **>60dB**, samazinās informācijas uztveršanas spēja, samazinās īslaicīgās atmiņas apjoms, ja trokšņa ekspozīcija ir īslaicīga – kognitīvi traucējumi ir atgriezeniski.
- Normālas, beztrokšņa atpūtas trūkuma dēļ dabiskais **nogurums** pēc darba dienas neizzūd, bet pakāpeniski pāriet **hroniskā**.
- Sadzīves un transporta troksnis **maskē vajadzīgos skaņas signālus**.

# 07.01.2014. MK noteikumi Nr.16

## «Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība»

4.pielikums  
Ministru kabineta  
2014.gada 7.janvāra noteikumiem Nr.16

### Trokšņa robežlielumi telpās

Nr. p.k.	Telpas lietošanas funkcija	Trokšņa robežlielumi telpās <sup>1</sup>		
		L <sub>Aeq,T</sub> (dBA) dienā no plkst. 7.00 līdz 19.00 (L <sub>Aeq, 07-19</sub> )	L <sub>Aeq,T</sub> (dBA) vakarā no plkst. 19.00 līdz 23.00 (L <sub>Aeq, 19-23</sub> )	L <sub>Aeq,T</sub> (dBA) naktī no plkst. 23.00 līdz 7.00 (L <sub>Aeq, 23-07</sub> )
1.	Izglītības un audzināšanas iestāžu mācību telpas un lasītavas, apspriežu telpas	35	35	-
2.	Ārstniecības iestāžu kabineti	40	40	40
3.	Dzīvojamās telpas un guļamtelpas (tai skaitā bērnu iestādēs un sociālās aprūpes iestādēs) <sup>2</sup>	35	35	30
4.	Ārstniecības un rehabilitācijas stacionāru slimnieku palātas <sup>2</sup>	35	30	30
5.	Viesnīcu, viesu māju un moteļu numuri	40	35	35
6.	Skatītāju (klausītāju) zāles un sakrālās telpas	30	30	30
7.	Biroju un publisko pakalpojumu sniedzēju apmeklētāju pieņemšanas telpas	45	45	-

Piezīmes.

<sup>1</sup> Trokšņa robežlielumi nodrošināmi normālā telpu ekspluatācijas režīmā, tas ir, telpās ar aizvērtiem logiem un durvīm (izņemot ražotāja iebūvētos ventilācijas kanālus), ieslēgtu piespiedu ventilāciju un gaisa kondicionēšanu, kā arī apgaismojumu, neņemot vērā telpu izmantošanas funkcionālo (fona) troksni, piemēram, atskaņoto mūziku, darbinieku un apmeklētāju sarunas.



# Troksnis – telpu akustika (1)

- ✓ Fona troksnis mācību telpās apgrūtina verbālās informācijas uztveri un sapratni skolēniem, negatīvi ietekmē mācību procesu un skolēnu uzvedību, kā arī rada papildus slodzi skolotāja balsij.
- ✓ Skolotāja balss intensitāte jeb skaļums ir tieši saistīti ar klases telpā esošo fona troksni.
- ✓ Lai komunikācija būtu efektīva signāla-trokšņa attiecībai jaunākās klasēs ir jābūt vismaz 15 dB
- ✓ Vecākās klasēs un atsevišķu mācību priekšmetu stundās signāla-trokšņa attiecība var būt mazāka – 5 līdz 10 dB

# Troksnis – telpu akustika (2)

- ✓ Jo lielāka ir signāla-trokšņa attiecība, jo labāk bērni uztvers un sapratīs skolotāja teikto.
- ✓ Signāla-trokšņa attiecība var palielināties:
  - 1) pieaugot skolotāja balss intensitātei,
  - 2) samazinoties fona trokšņa intensitātei mācību telpā.
- ✓ Ja fona trokšņa izstarotais skaņas spiediena līmenis klasē ir augsts, tad skolotājam ir nepieciešams ilgā laika periodā, t.i., darba dienas garumā, runāt paaugstinātā vai skaļā balsī, lai nodrošinātu mācību vielas uztverei nepieciešamo signāla-trokšņa attiecību.
- ✓ Fona trokšņa klātbūtne provocē Lombarda efektu runātāja balsī, paaugstinot gan balss intensitāti, gan arī pamatfrekvenci.

# Troksnis – telpu akustika (3)

- ✓ Normāla skaļuma balss lietošana bez tās paaugstināšanas ir iespējama telpā, kurā fona trokšņa izstarotais skaņas spiediena līmenis ir 50–55 dB
- ✓ Optimāls skolotāja balss skaļums mācību stundā ir 54–65 dB (A), kas atbilst atbrīvotas un normālas balss aprakstam
- ✓ Visi faktori, kas paaugstina fona trokšņa izstaroto skaņas spiediena līmeni virs 50–55 dB, ir uzskatāmi par papildus balss slodzi veicinošiem un ir uzskatāmi par balss traucējumu riska faktoriem

# Troksnis – telpu akustika (4)

Mācību telpā fona troksni var radīt:

- 1) skaņas, kas ir sadzirdamas no ārpuses caur ārējām sienām un logiem,
- 2) skaņas, ko rada apkures un ventilācijas sistēmas,
- 3) skaņas, kas ir sadzirdamas caur telpu starpsienām un durvīm,
- 4) skaņas, kuras rada telpas iekšpusē atrodošies skaņas avoti (mācību tehniskie līdzekļi, apgaismes ķermeņi, kā arī skolēni).



# Risinājumi -

- ✓ Telpu akustikas risinājumi
- ✓ Telpu būvtehniskie risinājumi (logi, durvis, grīdu segumi)
- ✓ Skaņas absorbētāju, trokšņa ekrānu izvietošana
- ✓ Kvalitatīvas mēbeles (neļodzās, nečīkst)
- ✓ Kvalitatīvs aprīkojums (projektori, datori, printeri utml.)
- ✓ Dalībnieku grupu skaitliska mazināšana



**Figure 1.** Noise meter which emits a visual and auditory alarm and a digital noise meter

<https://jpedres.org/archives/archive-detail/article-preview/the-effect-of-noise-meters-giving-visual-and-audit/49645>

# Traumatisms

- ✓ Paklupšana, paslīdēšana, aizķeršanās, nokrišana
- ✓ Traumēšanās, ko rada izglītojamie (gan netīšām, gan vardarbība)
- ✓ Aprīkojuma izmantošana



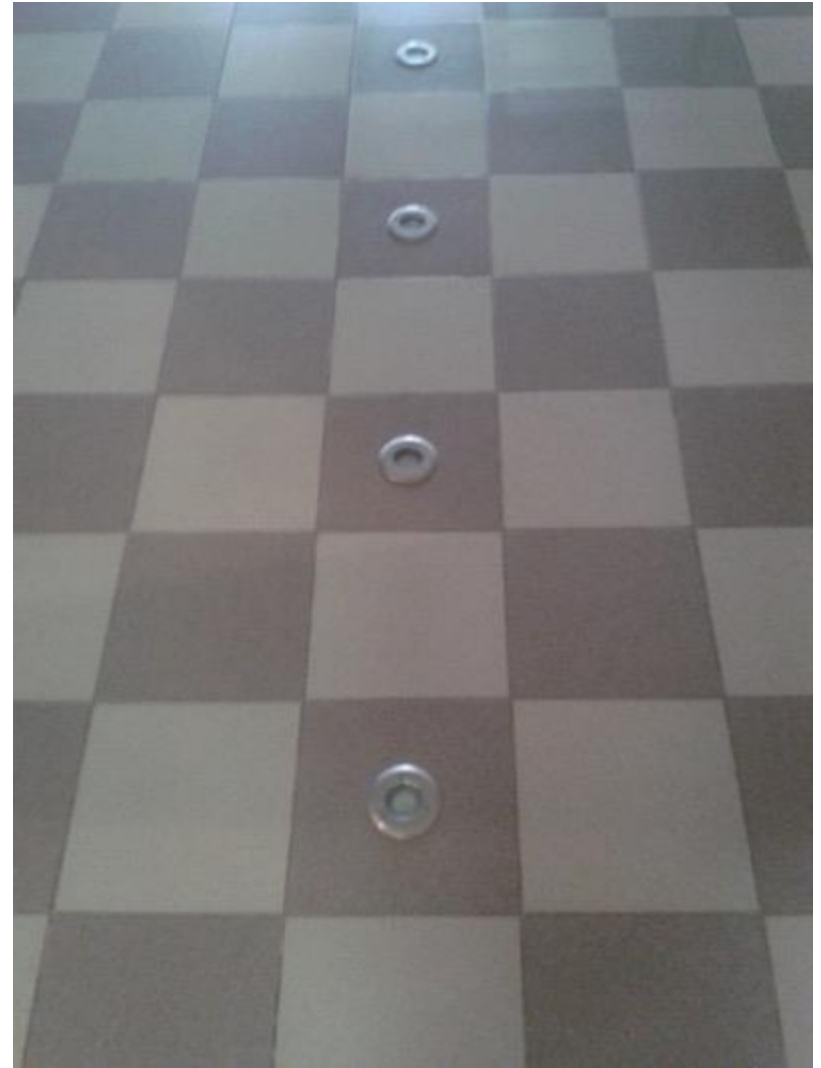












# Risinājumi -

- ✓ Sliekšņu, pakāpienu, podestu mazināšana
- ✓ Signākrāsojuma, bīstamības apzīmējumu lietošana
- ✓ Telpu grīdu droša uzkopšana
- ✓ Drošu piemērotu pakāpienu nodrošināšana
- ✓ Piemērotu mēbeļu nodrošināšana
- ✓ Audzināmo kustības «mierināšana»
- ✓ Mācīt atpazīt traumatisma riskus, piemēram, izstrādājot anketu pedagogam par galvenajiem riskiem klasē
- ✓ Atbilstošs aprīkojums (ratiņi, skapīši u.c.)





# Plaukti bērnu darbu izvietošanai



# Ratiņi grāmatu pārvietošanai





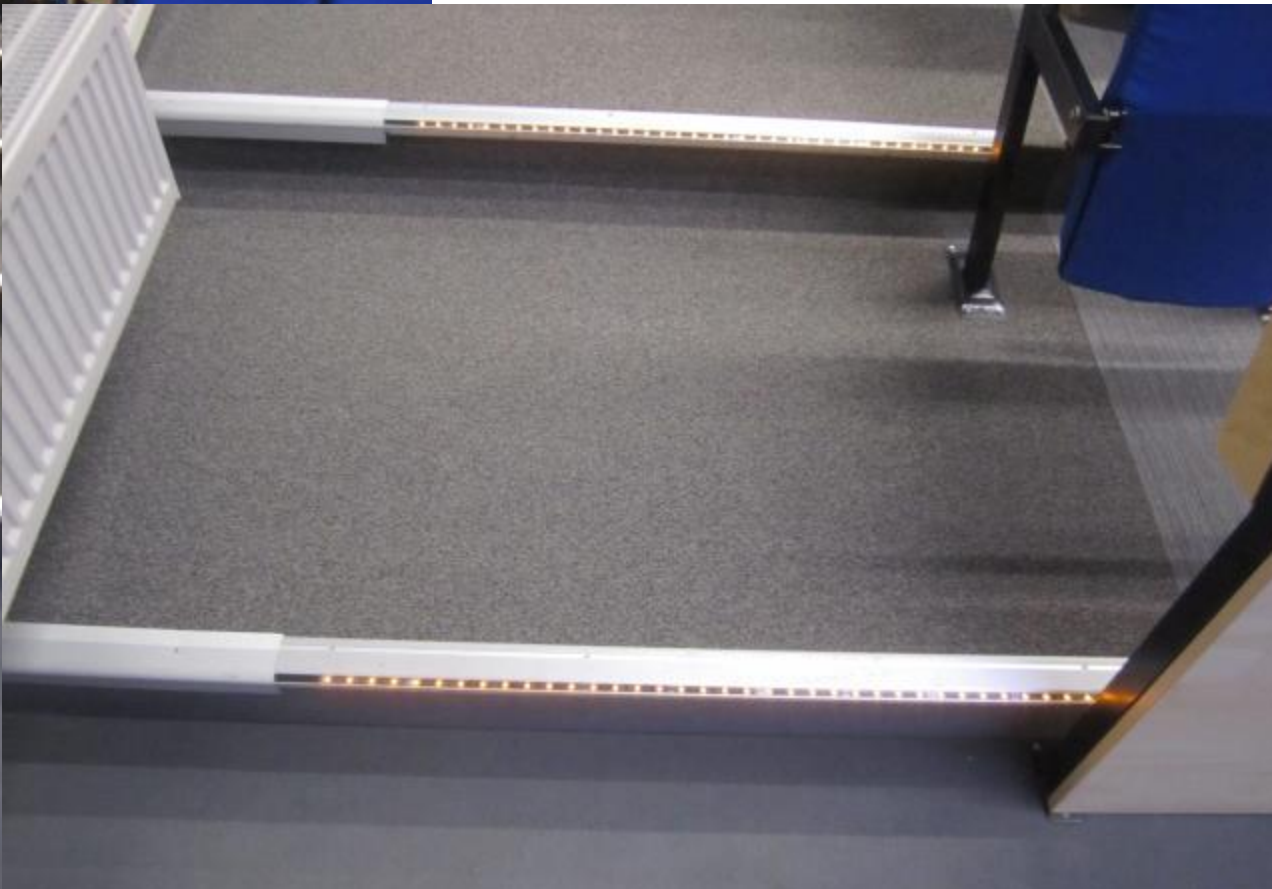
37





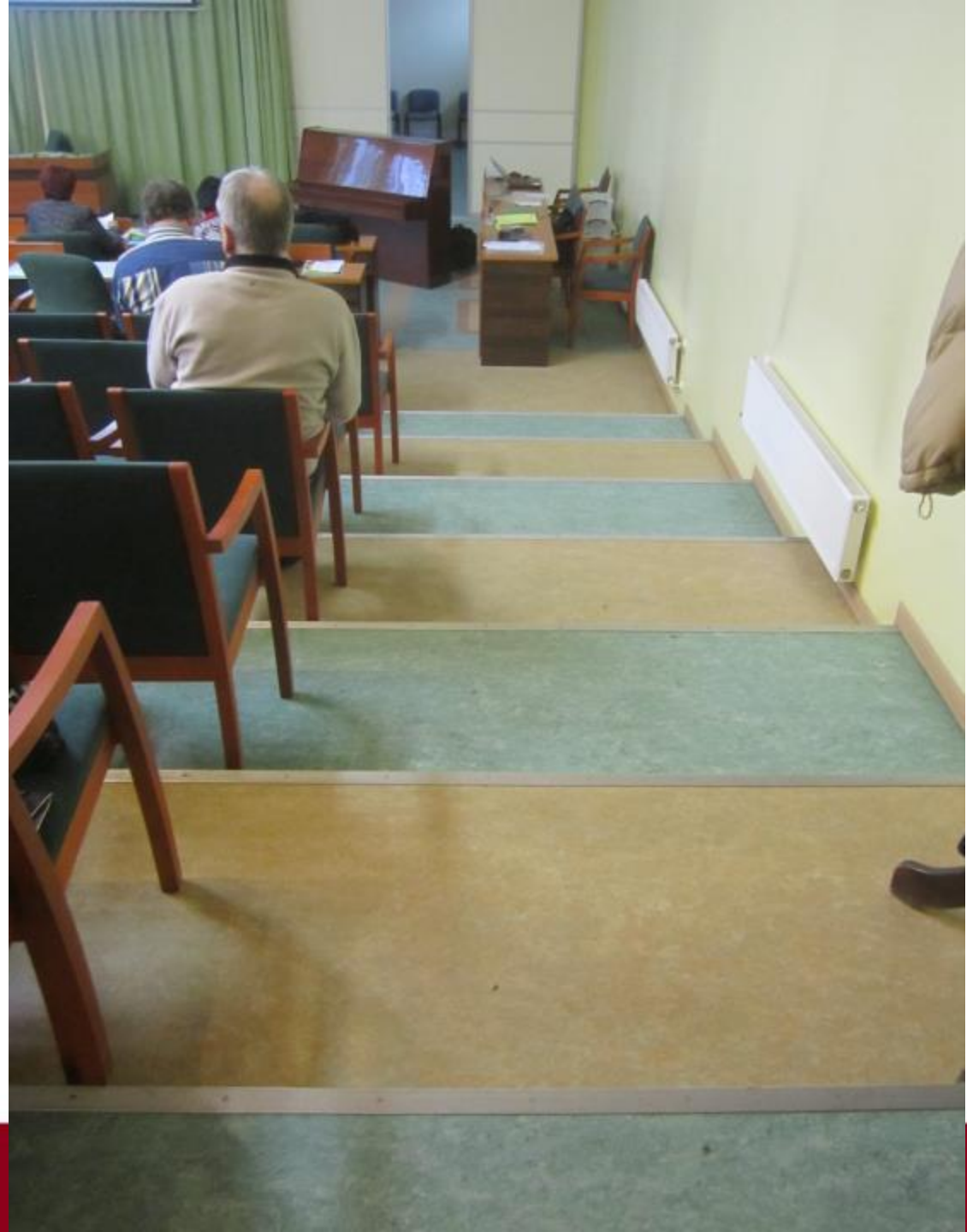














# Izmantotie informācijas avoti

- [www.stradavesels.lv](http://www.stradavesels.lv)
- RSU D.Sazonovas prezentācija «Vides veselība» Vispārējās izglītības iestāžu pedagogu profesionālās kompetences pilnveides A programma “Aktuāli cilvēkdrošības jautājumi un to īstenošana”
- RSU B.Trinītes promocijas darbs ” BALSS TRAUCĒJUMI SKOLOTĀJIEM: IZPLATĪBA, RISKĀ FAKTORI, PSIHOSOCIĀLĀ IETEKME” (2012)
- Prof. dr.M.Eglītes atziņas <https://nra.lv/veseliba/222040-veseliba-skolotajs-sava-zina-riskanta-profesija.htm>
- [https://www.vi.gov.lv/lv/izglitibas-iestazu-vides-kvalitates-un-drosuma-petijums-2/petijuma\\_starpzinojums\\_2.pdf](https://www.vi.gov.lv/lv/izglitibas-iestazu-vides-kvalitates-un-drosuma-petijums-2/petijuma_starpzinojums_2.pdf)
- <https://balticled.lv/apgaismojuma-risinajumi/ko-nozime-led-spuldzu-krasu-temperatura.html>
- <https://www.hse.gov.uk/services/education/index.htm>
- <https://www.hse.gov.uk/risk/classroom-checklist.pdf>
- <https://www.la.lv/skolotajiem-trukst-gaisa-un-ir-jacies-no-troksna-ir-paaugstinats-arodslimibu-risks>
- <https://neatkariga.nra.lv/novados/353318-atjaunotas-un-modernizetas-skolas-gaida-skolenus-un-pedagogus>
- [https://www.slideshare.net/Valsts\\_darba\\_inspekcija/pedagogu-darba-vide-aktulie-drobas-un-veselba-sjautjumi](https://www.slideshare.net/Valsts_darba_inspekcija/pedagogu-darba-vide-aktulie-drobas-un-veselba-sjautjumi)
- <https://www.vergouk.com/ergonomic-tips-for-teachers/>
- [https://oshwiki.eu/wiki/Musculoskeletal\\_Disorders\\_in\\_Teachers\\_and\\_Teaching\\_Assistants#cite\\_note-:2-15](https://oshwiki.eu/wiki/Musculoskeletal_Disorders_in_Teachers_and_Teaching_Assistants#cite_note-:2-15)
- [https://www.researchgate.net/figure/Unergonomic-working-postures-while-speaking-torso-twisted-to-the-side-and-head-turned\\_fig1\\_325862987](https://www.researchgate.net/figure/Unergonomic-working-postures-while-speaking-torso-twisted-to-the-side-and-head-turned_fig1_325862987)
- <https://www.kinnarps.com/knowledge/how-do-you-create-good-ergonomics-at-school/>
- <https://hr.ubc.ca/health-and-wellbeing/ergonomics/classroom-ergonomics>
- <https://jpedres.org/archives/archive-detail/article-preview/the-effect-of-noise-meters-giving-visual-and-audit/49645>