

Vadlīnijas

**Vides  
kvalitāte  
un drošība  
skolās**



# Priekšvārds

Vadlīnijas paredzētas izglītības iestāžu (turpmāk – skolu) vadībai, personālam, kā arī pašvaldību darbiniekiem, kas piedalās skolu darbības nodrošināšanas procesu plānošanā un īstenošanā.

## Vadlīniju mērķi:

1. veicināt drošu vidi skolās, veidojot izpratni par skolu vides nozīmīgumu mācību un audzināšanas procesā, piedāvājot risinājumus kvalitatīva mācību procesa nodrošināšanai skolas telpās un teritorijā;
2. nodrošināt informāciju par prasībām un rekomendācijām atbilstošas skolu vides nodrošināšanai, un to uzlabošanas iespējām, balstoties uz Pasaules Veselības organizācijas (turpmāk – PVO) ieteikumiem un starptautisko praksi.

Skolu apkārtējo vidi veido skolas būve ar piebūvēm, infrastruktūra pie skolas un skolas teritorijā, bet skolas iekšējā vide – mācību un praktisko nodarbību telpas, sporta, higiēnas, ēdināšanas, atpūtas, pasākumu un palīgtelpas. Vides piemērotību mācību procesa kvalitatīvai apgūšanai būtiski var ietekmēt atbilstošs mikroklimats (gaisa temperatūra, mitrums, plūsmas ātrums), gaisa kvalitāte, trokšņa līmenis, kā arī telpu platība, to iekārtojuma un aprīkojuma atbilstība (mēbeles, tāfeles, interaktīvās tāfeles, datori, sporta aprīkojums vai inventārs), kā arī apdares materiālu, telpaugu, ventilācijas, gaisa kondicionēšanas u.tml. sistēmu efektīva darbība.

Minimālās higiēnas prasības skolu videi, kas ir jānodrošina obligāti, ir noteiktas Ministru kabineta noteikumos skolām (turpmāk - MK noteikumi Nr. 610)<sup>1</sup>. Citu saistošo normatīvo aktu, vadlīniju un informatīvo materiālu saraksts ir norādīts šo vadlīniju 1.pielikumā, bet informācija par veiktajiem pētījumiem skolu vidē iekļauta 2.pielikumā. Šajās vadlīnijās norādīta informācija, skaidrojumi un risinājumi, kurus var izmantot, lai paplašinātu izpratni par skolu vides kvalitāti un nodrošinātu vides kvalitātes uzlabošanu, tādējādi rūpējoties par skolēnu un arī personāla drošību, veselību un pašsajūtu.

## Vadlīnijas apkopo informāciju par:

- normatīviem aktiem, vadlīnijām, standartiem un informatīviem materiāliem, kas piemērojami skolu vides apstākļu uzlabošanai,
- fizikāliem, bioloģiskiem, ķīmiskiem riska faktoriem skolās,
- iekštelpu gaisa kvalitāti, ventilāciju telpās un tās uzlabošanas iespējām,
- vides un aprīkojuma drošības jautājumiem skolās un to teritorijā,
- aktuālām problēmām un veiktiem pētījumiem par iekštelpu gaisa kvalitāti skolās, ventilāciju skolās un tās uzlabošanas iespējām.



**Svarīgi!**

**Šīs vadlīnijas NEIETVER informāciju par psiholoģisko un sociālo vidi skolās.**

<sup>1</sup> Ministru kabineta 2002.gada 27.decembra noteikumi Nr.610 "Higiēnas prasības izglītības iestādēm, kas īsteno vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības, profesionālās pamatizglītības, arodizglītības vai profesionālās vidējās izglītības programmas" <https://likumi.lv/doc.php?id=69952>

# Saturs

<b>Ievads</b>	5
<b>1. Fizikālie riska faktori skolu vidē</b>	7
1.1 Mikroklimats (gaisa temperatūra, relatīvais gaisa mitrums, gaisa kustības ātrums)	7
1.1.1 Gaisa temperatūra un tās atbilstoša nodrošināšana	7
1.1.2 Risinājumi atbilstoši iekštelpu gaisa temperatūras nodrošināšanai	8
1.1.3 Relatīvais gaisa mitrums	8
1.1.4 Risinājumi atbilstoši iekštelpu gaisa relatīvā mitruma nodrošināšanai	8
1.1.5 Gaisa kustības ātrums	9
1.1.6 Risinājumi atbilstoši gaisa kustības ātruma nodrošināšanai	9
1.2 Apgaismojums	10
1.3 Troksnis	11
1.3.1 Risinājumi trokšņa līmeņa samazināšanai	12
1.4 Radons	12
1.4.1 Risinājumi radona līmeņa samazināšanai	12
<b>2. Ķīmiskie riska faktori skolu vidē</b>	14
2.1 Ķīmiskie iekštelpu gaisa piesārņotāji	14
2.1.1 Risinājumi iekštelpu ķīmiskā riska faktora samazināšanai	16
<b>3. Bioloģiskie riska faktori skolu vidē</b>	18
3.1 Bioloģiskais piesārņojums	18
3.1.1 Risinājumi bioloģiskā riska faktoru samazināšanai	19
3.2 Vispārīgais higiēnas stāvoklis	19
<b>4. Ventilācija – iekštelpu gaisa kvalitātes uzlabošanas metode</b>	21
4.1 Iekštelpu gaisa kvalitātes indikatīvais rādītājs – oglekļa dioksīds	21
4.2 Ventilācija	22
4.3 Gaisa apmaiņa un kvalitāte	23
4.4 Risinājumi iekštelpu gaisa kvalitātes uzlabošanai	24
<b>5. Būtiskākie drošības riska faktori – skolas vides un darba telpas iekārtojums</b>	26
5.1 Drošība skolas teritorijā un apkārtnē	26
5.2 Drošība rotaļu un sporta laukumos	27
5.3 Drošība skolas telpās	27
5.3.1 Mēbeles un tāfeles	28
<b>6. Izmantotie literatūras avoti</b>	29
<b>1.pielikums</b>	30
Saistošie dokumenti veselīgai un drošai skolu videi	
<b>2.pielikums</b>	34
Latvijā un pasaulē veiktie pētījumi par skolu vides kvalitāti	

# Ievads

Skola ir darba vide gan skolas personālam, gan skolēniem, tāpēc ir svarīgi radīt darba procesam atbilstošus vides apstākļus, lai darba un mācību process būtu produktīvs un kvalitatīvs, kā arī veselībai nekaitīgs un drošs.

Ir svarīgi apzināt un izvērtēt visus iekštelpu vides kvalitāti raksturojošos apstākļus: fizikālos (mikroklimats – gaisa temperatūra, gaisa mitrums, gaisa apmaiņa telpā un oglekļa dioksīda koncentrācija gaisā; troksnis, apgaismojums, u.c.), ķīmiskos (putekļi, neorganiskie savienojumi (oglekļa dioksīds), organiskie savienojumi, u.c.) un bioloģiskos (pelējums, infekcijas slimību ierosinātāji, u.c.).

Dēļ nelabvēlīgiem iekštelpu vides apstākļiem, var pasliktināties pašsajūta, kā arī var novērot tāds simptomus kā: nogurumu, koncentrēšanās spēju zudumu, miegainību, galvassāpes, galvas reiboņus, sausu ādu, gļotādas kairinājumu, aizliktu degunu, sausu rīkli, sausu klepu, sausas un apsārtušas acis, acu asarošanu, alerģiskus izsitumus, apgrūtinātu elpošanu, saaukstēšanos u.c. Simptomi ir nespecifiski, kā arī tie nerada apdraudējumu dzīvībai, bet var pasliktināt veselības stāvokli, radīt diskomfortu un samazināt mācību un darba produktivitāti. Pasaulē jau vairāk kā 30 gadus šis simptomu kopums ar terminu „**Slimo ēku sindroms**”<sup>2,3</sup>(turpmāk – SĒS), norāda uz ēkas vides apstākļu nelabvēlīgo ietekmi uz tās iemītnieku labsajūtu un veselību. Šiem simptomiem var būt arī subjektīvs raksturs, tomēr, ja šie simptomi ir vairākiem telpās/ēkās esošiem cilvēkiem, un tie ir regulāri, skolas atbildīgajām personām ir jānodrošina konkrēto telpu atbilstības higiēnas prasībām atkārtota izvērtēšana un jāuzlabo skolas mācību un darba vides kvalitāte.

Jāņem vērā, ka iekštelpu vides kvalitāte ir tieši saistīta ar apkārtējās vides kvalitāti, un



## Svarīgi!

**Nelabvēlīgu iekštelpu vides apstākļu (slikta gaisa kvalitāte, troksnis, paaugstināta gaisa temperatūra utt.) radīta diskomforta sajūta personālam var pazemināt darba kvalitāti un ražīgumu, bet skolēniem var izpausties kā nogurums, nespēja koncentrēties uzdotajai darbībai, kā arī problemātiska uzvedība.**

piesārņotāju līmeņi iekšējās telpās var būt vairākas reizes augstāki nekā ārpus telpām. Tāpēc pašvaldībām, atbilstoši pašvaldības teritoriju plānojumam, paredzot skolu ēku atrašanās vietu, jāpievērš uzmanība potenciāliem apkārtējās vides piesārņojuma avotiem, piemēram, rūpniecības uzņēmumiem, intensīvas satiksmes ielām un ceļiem u.tml., lai izvairītos no paaugstināta piesārņojuma līmeņa skolas atrašanās vietā un neradot negatīvu ietekmi uz skolēnu un personāla pašsajūtu un veselības stāvokli.

Izglītības likums nosaka, ka ikvienam izglītojamam ir tiesības uz dzīvībai un veselībai drošiem apstākļiem skolā, tādēļ visiem izglītojamiem jānodrošina vienādas iespējas mācīties drošā un kvalitatīvā vidē.

<sup>2</sup> <http://devdelay.org/newsletter/articles/html/125-sick-building-syndrome.html>

<sup>3</sup> <http://www.who.int/ceh/publications/inheriting-a-sustainable-world/en/>

1.

# **Fizikālie riska faktori skolu vidē**

# 1. Fizikālie riska faktori skolu vidē

Šajā nodaļā tiek aprakstīti šādi ar skolu vidi saistīti fizikālie faktori – mikroklimats (gaisa temperatūra, relatīvais gaisa mitrums, gaisa kustības ātrums), troksnis, apgaismojums un radons.

## 1.1. Mikroklimats (gaisa temperatūra, relatīvais gaisa mitrums, gaisa kustības ātrums)

Mikroklimats ir fizikālo faktoru kopums, kas veido organisma siltuma apmaiņu ar apkārtējo vidi un nosaka organisma siltumstāvokli. Galvenie gaisa fizikālie faktori, kas veido gaisa vides higiēnisko stāvokli, ir gaisa temperatūra, mitrums un gaisa kustība. Mikroklimatu, it īpaši gaisa temperatūru, telpās ietekmē ārējie klimatiskie apstākļi, gadalaiks, dienas laiks, logu izvietojums un citas logu raksturīpašības, gaisa apmaiņa, telpu platība un interjers, telpu pielietojums, mācību process, skolēnu skaits telpās u.c. faktori. Tālāk tiks sniegts padziļinātāks ieskats par to, kas ir katrs no gaisa fizikāliem faktoriem.

### 1.1.1. Gaisa temperatūra un tās atbilstoša nodrošināšana

Ķermeņa termoregulācija (siltumapmaiņa starp ķermeni un apkārtējo vidi) ir tieši saistīta ar telpas mikroklimata parametriem - temperatūru, gaisa mitrumu un gaisa kustības ātrumu.

Iekštelpu **gaisa temperatūru** ietekmē gan meteoroloģiskā atmosfēras temperatūra, gan dažādu sildelementu (apkures elementi, apgaismes iekārtas, biroja iekārtas, cilvēku) radītais siltums.

Augstai temperatūrai iedarbojoties uz cilvēka organismu, var būt nosacījuma refleksu darbības un kustību koordinācijas traucējumi, uzmanības un precizitātes samazināšanās, piemēram, situācijā, kad gaisa temperatūra paaugstinās no +24 līdz +29°C, darba efektivitāte samazinās par 40%. Visaugstākā darba produktivitāte ir novērota pie temperatūras no +19 līdz +25°C (Korhonen et. al, 2005). Turklāt pārāk augsta temperatūra veicina, piemēram, nepietiekamu gaisa mitrumu telpā.

Gaisa temperatūru telpās, kurās atrodas skolēni, kontrolē ar gaisa temperatūras termometru, kas piestiprināts pie telpas iekšējās sienas.

#### **Atceries!**

Saskaņā ar MK noteikumiem Nr.610 minimālajai pieļaujamajai gaisa temperatūrai vispārizglītojošo skolu:

- mācību telpās, aktu zālē, garderobē un tualetēs jābūt +18°C,
- dušas telpās + 20°C,
- sporta zālē vai sporta zālei pielāgojamā aktu zālē + 16°C.
- Minimālajai pieļaujamajai gaisa temperatūra internāta guļamtelpā ir jābūt +18°C.



## +18°C

pieļaujamā gaisa temperatūra mācību telpās, aktu zālē, garderobē un tualetēs

#### **Svarīgi!**

Stundās, kas notiek ārpus telpām, piemēram, sporta nodarbības, gan ziemā, gan vasarā jāņem vērā laika apstākļi, tiem piemērojot nodarbību vietu (izvairoties no tiešas saules iedarbības<sup>4</sup>), atbilstošu apģērbu un fizisko aktivitāšu kompleksu, lai izvairītos no pārkaršanas (arī karstuma dūriena) vai pārsalšanas.

Fizisku slodžu laikā ir obligāta dzeramā ūdens pieejamība.

<sup>4</sup> [https://spkc.gov.lv/upload/Bukleti/buklets\\_saulosanas.pdf](https://spkc.gov.lv/upload/Bukleti/buklets_saulosanas.pdf)

## 1.1.2. Risinājumi atbilstoši iekštelpu gaisa temperatūras nodrošināšanai

Ja gaisa t° telpā ir samazināta	Ja gaisa t° telpā ir paaugstināta
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Izmanto papildus elektriskās apkures iekārtas, kuras izvietot pie ārējām sienām zem logiem, to virsmām jābūt gludām, nokrāsotām, viegli kopjamām.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ja telpā ir mehāniskā ventilācija, tad karstā vasaras dienā logi nav jāver vajā (īpaši saulainajā ēkas pusē), jāaizver logi ar žalūzijām vai aizkariem, telpa jāvēdina agrajā dienas daļā un vakarā (tas pats attiecas uz ēkām, kas atrodas ielās ar intensīvu transporta kustību).</li> <li>▶ Gaisa temperatūras regulēšana ventilācijas sistēmā.</li> <li>▶ Gaisa kondicionieru izmantošana.</li> <li>▶ Lokālo ventilatoru izmantošana.</li> </ul>

### 1.1.3. Relatīvais gaisa mitrums

Relatīvais gaisa mitrums (RGM) diapazonā no 30 – 70% nodrošina optimālu ķermeņa funkcionēšanu.

Paaugstināts RGM un paaugstināta gaisa temperatūra palēnina sviedru iztvaikošanu no ādas virsmas, kas var izraisīt organisma pārkaršanu.

Zems RGM pastiprina ūdens iztvaikošanu no ādas virsmas, kas nav saistīta ar svīšanu, mainās termoregulācija, parādās elpošanas sistēmas, sausina ādu un gļotādu, mazinot organisma aizsargspējas pret infekciju izraisītā-

jiem. RGM ir cieši saistīts ar mikroorganismu spēju izdzīvot gaisā un uz virsmām.

RGM no 40% līdz 70% samazina baktēriju un vīrusu izdzīvošanas spējas.

RGM ietekmē arī ķīmisko piesārņojumu gaisā, jo no RGM ir atkarīga gāzveida vielu izplatīšanās/iztvaikošanas ātrums no telpu apdares un mēbeļu materiāliem, proti, paaugstināts RGM (kā arī paaugstināta temperatūra) telpā palielina gāzu iztvaikošanos.

## 1.1.4. Risinājumi atbilstoši iekštelpu gaisa relatīvā mitruma nodrošināšanai

Ja telpā ir zems relatīvais gaisa mitrums	Ja telpā ir augsts relatīvais gaisa mitrums
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Telpā izvietoj konteineri ar ūdeni. Jāatceras, ka ūdens ātri iztvaiko – konteineri ir samērā bieži jāpapildina un jāizmazgā, kā arī jāizdomā to izvietojums, lai tie netraucē.</li> <li>▶ Konteinerus ar ūdeni var izvietot zem/blakus radiatoriem, var arī uz radiatoriem likt mitrus dvieļus.</li> <li>▶ Jāatceras, ka divielis dažu stundu laikā paliks sauss, un procedūra būs jāatkārto. Var dvieļa vienu galu likt spainī ar ūdeni, bet otru dvieļa galu piestiprināt pie radiatora, tas paildzinās gaisa mitrināšanu.</li> <li>▶ Izmantot augus telpā (piemēram, Ciperus, hlorofīts vai citi augi, kas aug mitrā augsnē).</li> <li>▶ Liels augs var izdalīt atmosfērā līdz 500 ml mitruma diennaktī. Svarīga ir augu pareiza kopšana – augsnei podā ir jābūt visu laiku mitrai, lai ūdens no augsnes iztvaikotu.</li> <li>▶ Lai uzturētu optimālu gaisa mitrumu telpā tikai ar augiem, uz telpu ar 10 m platību var būt nepieciešami vismaz 3-4 augi.</li> <li>▶ Ja telpā ir mehāniskā ventilācija, tad ierobežot vēdināšanu aukstajā gada laikā, kad gaiss ārā ir diezgan sauss. Lietainajā laikā, kad gaiss ārā ir ar lielāku mitrumu, vēdināt telpas var ilgāk.</li> <li>▶ Izmantot gaisa mitrinātāju. Pēc darbības veida izšķir dažādus gaisa mitrinātājus, piemēram, tos izšķir karstas un aukstas mitrināšanas iekārtas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ja telpā ir ieslēgts gaisa kondicionieris, lai atdzesētu gaisu, tad tas ne tikai samazina gaisa temperatūru, bet arī padara gaisu sausāku.</li> <li>▶ Arī PVC logi (hermētiski noslēgti) var būt par iemeslu paaugstinātam relatīvajam gaisa mitrumam, jo kalpo par barjeru ārtelpas gaisa apmaiņai ar iekštelpas gaisu. Lai no tā izvairīties, jāizvēlas PVC logi ar iebūvētu ventilācijas sistēmu (vārstiem).</li> <li>▶ Paaugstinātu mitrumu telpā samazina ieslēgtas apkures sistēmas.</li> <li>▶ Santehnika, kas ir sabojāta (ir ūdens noplūdes), paaugstina RGM, tāpēc, ir jānomaina vai jāsalabo novecojušas detaļas vai sistēmas daļas.</li> <li>▶ Sienu apdare ar dabiskajiem būvniecības materiāliem – koku un ģipša kartonu. Ģipša kartons spēj absorbēt un uzkrāt lieko mitrumu, un pie zema RGM – to iztvaikot.</li> <li>▶ Nodrošināt pietiekamu ventilācijas apjomu telpā, kas samazinās gaisa mitrumu.</li> </ul>





# Cyperus

*Izmantot augus telpā (piemēram, Cyperus, hlorofīts vai citi augi, kas aug mitrā augsnē).*

## 1.1.5. Gaisa kustības ātrums

Gaisa kustības ātrums parasti uzlabo cilvēka ķermeņa siltumapmaiņu ar apkārtējo vidi. Ja tā ir pārāk intensīva (caurvēji, liels vējš), var notikt nevienmērīga siltuma novadīšana: tiek traucēti organisma termoregulācijas procesi, var notikt saaukstēšanās.

Gaisa kustības ātrums ēkā ir viegli identificējams parametrs, kas norāda uz gaisa kustību konvekcijas (temperatūras starpību) vai ventilācijas ceļā.

Pārmērīgs gaisa kustības ātrums izraisa nevēlamu cilvēka organisma lokālu atdzišanu, izraisīt akūtas elpošanas slimības, bet pārāk zema gaisa plūsma neveicina pietiekamu gaisa apmaiņu, radot diskomfortu (organisma pārkaršana), galvassāpes, nogurumu, nespēku, šķaudīšanu u.c. simptomus.

Ir gadījumi, kad gaisa spiediens ventilācijas šahtās/caurulēs var būt pārāk zems, vai arī ventilācijas sistēmas darbība (gaisa pieplūde/nosūce) var būt nesabalansēta (piemēram, telpā pastāv t.s. „aklās zonas”, kurās gaisa apmaiņa nenotiek), lai nodrošinātu piemērotu gaisa kustību telpās.



### Svarīgi!

**Nodrošinot kādu no mikroklimata rādītājiem, jāņem vērā iespējamība, ka tiks izmainīts arī cits mikroklimata rādītājs, piemēram, paaugstinot temperatūru var samazināties mitrums vai, pastiprinot gaisa kustības ātrumu, var samazināties temperatūra.**

**Mikroklimata rādītājus iekštelpās ir ērti kontrolēt, izmantojot indikatīvas mēriekārtas, kā arī veicot mērījumus ilgstoša laika periodā, pārbaudot un analizējot reģistrētos datus, lai izvērtētu esošo situāciju un novērtu neatbilstības.**

## 1.1.6. Risinājumi atbilstoša gaisa kustības ātruma nodrošināšanai

Nepietiekošs gaisa kustības ātrums	Pārāk liels gaisa kustības ātrums
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ventilācijas sistēmas vai gaisa kondicionieru darbība, kas nodrošina gaisa kustības ātrumu vismaz 0,05 m/s cilvēka atrašanās zonā (parasti izvērtē vēdera līmeni).</li> <li>▶ Lokālu ventilatoru izmantošana, lai novērstu pārkaršanas risku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Caurvēju un stipras gaisa plūsmas gadījumā ir jānovērš caurvēja avots.</li> <li>▶ Ja pastiprinātu gaisa plūsmu telpā rada ventilācijas sistēmu darbība, lai nodrošinātu labu gaisa kvalitāti telpā, tad pie gaisa pieplūdes atverēm jāizvieto difuzori, kas plūsmu sadala lielākā laukā un vienmērīgi, tādējādi samazinot gaisa plūsmas ātrumu, bet nesamazinot gaisa apjoma pieplūdi telpā.</li> </ul>

## 1.2. Apgaismojums

Atbilstošs un pietiekams apgaismojums ir svarīgs cilvēka labsajūtai, tas ietekmē skolēna spēju mācīties un skolas personāla optimālus darba apstākļus, radot patīkamu un stimulējošu vidi. **Neatbilstoša apgaismojuma**<sup>5</sup> radītu pašsajūtas pasliktināšanos, skolēni var raksturot kā galvassāpes, noguruma sajūtu, diskomforta sajūtu acīs.

Ilgstoši nepietiekosa apgaismojuma apstākļos, var pazemināties redzes funkcijas, kā arī pārāk spožs apgaismojums (regulārā apžilbšana) var radīt acu kairinājumu un samazināt redzes funkciju.

Skolās **interaktīvā tāfele**<sup>6</sup> parasti tiek izmantota kopā ar projektoru, tad ir jāņem vērā arī projektorā tehniskie parametri un tā novietojums attiecībā pret tāfeli. Pēc iespējas vienmēr projektoru ieteicams novietot stacionāri (piemēram, piestiprinot pie griestiem), lai izvairītos no nenosegtiem vadiem un projektorā radītās spožās gaismas iespīdēšanas skolēnu un pedagogu acīs. Tāpēc ieteicams izvēlēties tā saucamo “platleņķa projektoru”, kas tiek novietots tieši virs tāfeles. Šāds projektorā rada mazāku ēnu uz tāfeles (pedagogs neaizsedz izglītojamiem informāciju uz tāfeles) un mazāk spīd pedagogam acīs. Ļoti mazu ēnu rada tie projektori, kas tiek stiprināti tieši virs tāfeles un nav atvērta tālāk par ~ 60 cm no tāfeles virsmas.

### **Atceries!**

- ▶ **Skolas telpās dabiskais un mākslīgais apgaismojums jānodrošina atbilstoši MK noteikumiem Nr.610.**
- ▶ **Piemēram, mākslīgā apgaismojuma līmenim mācību telpās uz solu virsmām jābūt vismaz 300 luksi (Lx), tāfeles vidū (t.sk. rasēšanas un zīmēšanas kabinetā) vismaz 500 luksi (Lx).**
- ▶ **Darba aizsardzības normatīvie akti<sup>7</sup> nosaka optimālo apgaismojuma līmeni skolās nodarbinātajiem, kas arī jāņem vērā, organizējot mācību procesu.**

<sup>5</sup> <http://lightingforpeople.eu/lighting-in-education>

<sup>6</sup> [http://stradavesels.lv/Uploads/2016/08/04/254\\_2015\\_Brosura\\_Skolu\\_darba\\_vidē.pdf](http://stradavesels.lv/Uploads/2016/08/04/254_2015_Brosura_Skolu_darba_vidē.pdf)

<sup>7</sup> <https://likumi.lv/ta/id/191430-darba-aizsardzibas-prasibas-darba-vietas>

<sup>8</sup> <http://www.vi.gov.lv/lv/sabiedribas-veseliba/bernu-uzraudzibas-un-izglitiba-iestades/higienas-prasibas-izglitiba-iestades>

Svarīgākie ieteikumi un risinājumi, atbilstoša un pietiekama apgaismojuma līmeņa nodrošināšanai skolās ir atrodami **Veselības inspekcijas sagatavotā materiālā**<sup>8</sup> un **Brošūrā „Skolu\_darba\_vidē”** (skatīt piezīmi Nr.6).



**Svarīgi!**

**Nodrošinot kādu no mikroklimata rādītājiem, jāņem vērā iespējamība, ka tiks izmainīts arī cits mikroklimata rādītājs, piemēram, paaugstinot temperatūru var samazināties mitrums vai, pastiprinot gaisa kustības ātrumu, var samazināties temperatūra.**

**Mikroklimata rādītājus iekštelpās ir ērti kontrolēt, izmantojot indikatīvas mēriekārtas, kā arī veicot mērījumus ilgstoša laika periodā, pārbaudot un analizējot reģistrētos datus, lai izvērtētu esošo situāciju un novērtu neatbilstības.**



# 300

luksi (Lx) mākslīgā apgaismojuma līmenim mācību telpās uz solu virsmām

### 1.3. Troksnis

Troksnis klases telpā var rasties gan no **apkārtējās vides**<sup>9</sup>, piemēram, troksnis no dzelzceļa, avio vai auto satiksmes, rūpnieciskās darbības, ventilācijas sistēmas, no lietussišanās pret metāla jumtu u.c. avotiem, gan rastiess mācību procesā, piemēram, sporta stundā, mūzikas stundā, deju stundā, no tehnoloģijām, kas tiek izmantotas stundās – no datoriem, projektoriem, no bērnu komunikācijas u.tml..

#### Atceries!

Saskaņā ar **MK noteikumiem Nr.16**<sup>10</sup> vides troksnis (ārpus ēkas) publiskās apbūves teritorijā (t.sk. skolu teritorijā) dienā nedrīkst pārsniegt 60 decibelus dB(A) (trokšņa spiediena līmenis), bet vakarā un naktī 55 dB(A).

Trokšņa nelabvēlīgā iedarbība izpaužas ne tikai kā fiziskās veselības traucējumi – pārejošs vai pastāvīgs dzirdes zudums (kas nav raksturīgs skolas vidē), bet arī kā nelabvēlīga ietekme uz darba spējām. Var tikt novēroti sarunvalodas uztveres traucējumi, uzmanības novēršana, koncentrēšanās spēju samazinājums, izmaiņas fizioloģiskajās reakcijās, kas raksturīgas cilvēkam, reaģējot uz stresa signāliem (Eglīte, 2008).

Troksnis mācību stundu laikā skolēniem var samazināt runas uztveri, ietekmējot mācību kvalitāti un traucējot koncentrēties un kognitīvās prasmes, piemēram, lasīšanu un atmiņu (Van Kamp, 2013; Stansfeld, 2010, 2015; Lercher, 2003).

Paaugstināts troksnis pedagogiem var izraisīt balsis pārslodzi (arodslimības risks) un balsis zudumu.

Trokšņa līmeni ietekmē skolas telpu apdares **materiali**<sup>11</sup>, skaņu izolējošie vai absorbējošie materialī, piemēram, ja skolas sporta zāles, klases vai gaitenā grīdas ir klātas ar flīzēm, tad atstarotā skaņa (reverberācijas laiks) ir lielāka nekā gaitenā ar linoleja grīdu. Skaņu slāpējošās konstrukcijas, perforētie materialī vai skaņu absorbējošie dizaina elementī samazina troksni.

Skaņas reverberācijas laiks, kā arī citas prasības telpu akustiskajiem parametriem jāatbilst **būvnormatīva**<sup>12</sup> prasībām, jo skaņas reverberācijas laiks ietekmē arī runas saprotamību, kas traucē apmācības procesam un rada pedagoga balsij papildus noslodzi (piemēram, sporta nodarbībās).

**Darba vides trokšņa**<sup>13</sup> normatīvais lielums (zemākā darbības vērtība) ir 80 dB(A), kas jāņem vērā, organizējot apmācību procesu. Skaņu līmenis, kas līdzinās 80 dB(A) ir pielīdzināms klavierspēles izraisītai skaņai, centrālās ielas un putekļu sūcēju esošai skaņai.



#### Svarīgi!

Atsevišķos gadījumos, piemēram, darbmācības stundās, strādājot ar kokapstrādes u.c. iekārtām, lietišķās mākslas stundās, strādājot ar šujmašīnām vai strādājot ar pārtikas tehnoloģiskajām iekārtām, iespējams arī troksnis, kurš skaļāks par 80 dB (A). Tādos gadījumos gan pedagogiem, gan skolēniem ir jālieto individuālie trokšņa aizsardzības līdzekļi (austiņas vai ausu aizbāžņi).

Skolā jānodrošina ventilācijas sistēmas, kas novērš putekļu un citu ķīmisko vielu izplatību u.c. jāveic citi darba drošības pasākumi, piemēram, sejas un/vai acu aizsarglīdzekļu lietošana.

Mehāniskās ventilācijas sistēmas darbība, t.sk., velkmes skapju, var radīt paaugstinātu troksni mācību telpā.

**60**  
dB(A)

vides troksnis  
ārpus ēkas

#### 1.3.1. Risinājumi trokšņa līmeņa samazināšanai

Troksnis klases telpā var rasties gan no apkārtējās vides, piemēram, troksnis no dzelzceļa, avio vai auto satiksmes, rūpnieciskās darbības, ventilācijas sistēmas, no lietussišanās pret metāla jumtu u.c. avotiem, gan rastiess mācību procesā, piemēram, sporta stundā, mūzikas stundā, deju stundā, no tehnoloģijām, kas tiek izmantotas stundās – no datoriem, projektoriem, no bērnu komunikācijas u. tml..



#### Atceries!

Izglītības iestāžu mācību telpās, lasītavās un apspriežu telpās pieļaujamais troksnis ir 35 dBA, lai var pietiekami labi sadzirdēt mācību laikā teikto.

<sup>9</sup> [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf)

<sup>10</sup> MK 2014.gada 7.janvāra noteikumi Nr.16 "Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība", <https://likumi.lv/doc.php?id=263882>

<sup>11</sup> [https://www.ioa.org.uk/sites/default/files/Acoustics%20of%20Schools%20-%20a%20design%20guide%20November%202015\\_1.pdf](https://www.ioa.org.uk/sites/default/files/Acoustics%20of%20Schools%20-%20a%20design%20guide%20November%202015_1.pdf)

<sup>12</sup> <https://likumi.lv/ta/id/274976>

<sup>13</sup> <https://likumi.lv/ta/id/71039-darba-aizsardzibas-prasibas-nodarbinato-aizsardzibai-pret-darba-vides-troksna-radito-risku>

### Risinājumi trokšņa līmeņa samazināšanai (skatīt atsauci Nr.6):

- ▶ Pareizs **skolas ēku** (skatīt *Labās prakses piemērus 11. atsaucē*) plānojums, atbilstoša skaņas izolācija starp telpām un ar apkārtējo vidi, kā arī iekārtām telpās, piemēram, ventilācijas sistēmām, gaisa kondicionieriem.
- ▶ Pareiza būvmateriālu un apdares materiālu izvēle jau plānošanas un būvniecības procesā, neaizmirstot par materiāla ērto tīrīšanu un dezinficēšanu.
- ▶ Pašu skolēnu vai skolotāju veidotu dizaina elementu lietošana, lai mazinātu troksni (piem., lietišķās mākslas mācību priekšmeta laikā veidotās tekstila, diegu vai mīksto materiālu gleznas vai instalācijas; mīkstie griestu paneļi utt. tiem jābūt viegli tīrāmiem priekšmetiem).
- ▶ Mācību procesa plānošana un organizēšana, lai pēc iespējas samazinātu skolēnu radīto troksni, piemēram, kārtības noteikumi klasēs, patstāvīgie darbi, grupu darbi, praktiskie demonstrējumi, kārtības nodrošināšana starpbrīžos, mācību metodoloģijas maiņa (vairāk uzdot interaktīvu darbu mazās grupās, darbu ar vizuālajiem uzskates līdzekļiem, radošus darbus).
- ▶ Iegādāties indikatīvos **trokšņa mērītājus**<sup>14</sup> (skatīt *Labās prakses piemēru atsaucē Nr.13*) vai indikatorus, lai skolēniem uzskatāmi parādītu paaugstināto troksni, piemēram, gaismas signalizēšanas rīki, skaņas spiediena mērītājus u.c.
- ▶ Krēslu kājas aprīkot ar plastmasas uzmvām. Pārcelt nodarbības ar paaugstinātu troksni (piemēram, orķestra, mūzikas ansambļa) uz vēlāku laiku, lai netraucētu mācību procesam.
- ▶ Sporta laukumu norobežot ar **trokšņa aizsegu**<sup>11</sup> (skatīt *Labās prakses piemērus norādītajā atsaucē*), apstādījumiem vai citu estētisku aizsegu.
- ▶ Ja telpā ir nepatīkams vai paaugstināts trokšņa līmenis, izsniegt un lietot dzirdes aizsardzības līdzekļus (piemēram, darbnīcās), kā arī citus aizsardzības līdzekļus.

## 1.4. Radons

Radons ir dabiskas izcelsmes jonizējošā starojuma avots, kas veidojas neatkarīgi no cilvēka darbības. Paaugstinātu radona koncentrāciju telpā var izraisīt dažādi faktori: ēkas ģeoloģiskais pamats, ēkai izmantotie būvmateriāli, nepietiekama telpu vēdināšana (vai nepietiekama telpas gaisa apmaiņa ar apkārtējo vidi). Latvijā ir veikti radona mērījumi darba vietās un publiskās ēkās, t.sk. **skolās**<sup>14</sup>.

Radons caur augsni un ēku konstrukciju nepietiekami blīvām vietām ieplūst iekštelpās pagrābos un/vai ēku zemākajos stāvos, kur var uzkrāties. Radons var arī izdalīties no noteiktiem būvmateriāliem. Izdaloties radonam iekštelpā, svarīgi pievērst uzmanību atbilstošai vēdināšanai, lai radona daļiņas tiktu izvadītas ārā no telpas, un mazinātu tā ietekmi uz veselību. Radons cilvēka organismā nokļūst, galvenokārt, ieelpojot un izdalās – izelpojot. Cilvēks parasti nejūt, ka tiek pakļauts radona gāzes iedarbībai, jo tai nav kairinošu efektu un

citu brīdinājuma pazīmju un tā nerada akūtus veselības traucējumus. Ilgstošā laika periodā (5 – 30 gadi) ieelpotās radioaktīvās daļiņas nonāk plaušās un nogulsnējas elpceļu šūnās, bojājot šūnu DNS, kā rezultātā var rasties ļaundabīgas izmaiņas šūnās un pat plaušu vēzis.

### 1.4.1. Risinājumi radona līmeņa samazināšanai

#### Risinājumi:

- ▶ nepieciešams likvidēt plaisas ēkas konstrukcijā, kā arī veikt papildus ēkas sienu un grīdas hermetizāciju.
- ▶ pastiprināt ventilāciju zem telpas grīdas, izveidot radona nosēdītelpnes un pozitīvā spiediena sistēmu.
- ▶ nodrošināt regulāru telpas vēdināšanu, ja tas ir iespējams, tādējādi samazinot gaisa fizikālo, ķīmisko un bioloģisko faktoru iedarbības pakāpi uz cilvēku iekštelpās.
- ▶ gadījumos, kad personas telpās darbu veic epizodiski (neregulāri un ventilācijas darbība netiek regulāri nodrošināta), ventilācija noteikti jāieslēdz pirms darba uzsākšanas šajās telpās, un mācību darbu telpās drīkst sākt tikai pēc telpas izvēdināšanas.
- ▶ alternatīva šiem pasākumiem – ierobežot laiku, ko šajā telpā atļauts uzturēties, jo radona ietekme proporcionāli atkarīga no telpā pavadītā laika.



**Atceries!**

**Efektīvākais radona koncentrācijas samazināšanas veids ir regulāra telpas vēdināšana.**

**Par radona mērījumiem izglītības iestādēs Latvijā skatīt šo vadlīniju [2.pielikumā](#)**

<sup>14</sup> <http://www.vvd.gov.lv/kontrole/radona-gazes-kontrole/radona-gazes-meriju-mi-publiskas-ekas-un-darba-vietas/>

2.

**Ķīmiskie  
riskā faktori  
skolu vidē**

## 2. Ķīmiskie riska faktori skolu vidē

Iekštelpu gaisa sastāvā ir dažādu vielu maisījums, kuru izcelsme lielākoties ir cilvēku radīta. Kopējo vielu iedarbību uz cilvēka veselību ir sarežģīti izvērtēt, jo nepieciešams izvērtēt katru vielu/vielu grupu atsevišķi, lai noteiktu kopējo ķīmisko vielu radīto risku veselībai.

Ķīmiskie savienojumi ar vienādas iedarbības uz veselību spektru (piemēram, iedarbība uz centrālo nervu sistēmu (CNS)), iedarbojoties vienlaicīgi pat mazās koncentrācijās, var summēt devu, kas var izraisīt, piemēram, SĒS raksturīgos simptomus (galvassāpes, nogurumu, galvas reiboņus utt.).

### 2.1. Ķīmiskie iekštelpu gaisa piesārņotāji

Iekštelpu gaisā aizvien biežāk izvērtē **cietais vielu daļiņas** (putekļus), ņemot vērā to izmērus, piemēram, PM10, PM2,5 un PM1 (Particulate Matter – smalkās cietās daļiņas), kuru diametra izmērs ir attiecīgi mazāks par 10, 2,5 un 1 μm). PM rodas gan dabiskā ceļā (jūras sāļi, smilts, putekšņi, vulkāni), gan antropogēni kā fosilā kurināmā sadegšanas produkti (transports, ražošana u.c.), kā arī ceļu seguma un riepu nodilšanas procesā, ugunsgrēku gadījumos u.tml. Cieto vielu daļiņu veselības riska izvērtēšanai ir būtiski ņemt vērā ne tikai masas koncentrāciju, bet arī dažāda izmēra daļiņu skaitu un ķīmisko sastāvu, piemēram, izvērtēt noturīgos savienojumus daļiņu sastāvā, piemēram, elementāro oglekli, policikliskos aromātiskos savienojumus (piemēram, benzapirēnu), polihlorētos bifenilus u.c. savienojumus. Turpmāk šajā sadaļā minēto ķīmisko savienojumu pieļaujamās normas un rekomendējamie robežlielumi iekštelpu gaisā iekļauti šo vadlīniju **1.pielikumā**.

**Slāpekļa oksīdi (NO, NO<sub>2</sub>)** parasti atmosfērā nonāk NO, un ķīmisku reakciju rezultātā tas pārveršas par NO<sub>2</sub>, kas ir daudz bīstamāks savienojums. NO<sub>2</sub> kairina elpošanas ceļus un pazemina organisma pretošanās spējas slimībām - sevišķi jutīgi ir astmas slimnieki un bērni (Eglīte, 2008; WHO, 2005).

**Ozons (O<sub>3</sub>)** ir sastopams dabiskajā atmosfērā, jo tas ir skābekļa produkts, kas veidojas ultravioletā starojuma ietekmē, vai izmantojot gaisa jonizētājus, kopētājus, printerus. Ozons var izraisīt arī galvassāpes, nogurumu, mazina darba spējas (Eglīte, 2008).

**CO (oglekļa monoksīds)** - rodas jebkurā nepilnīgā sadegšanas procesā, tostarp ēdiena gatavošanā, apkures katlos vai tabakas smēķēšanas laikā, tomēr galvenais oglekļa monoksīda avots ir transportlīdzekļi. CO<sub>2</sub> nonāk asinsritē caur plaušām un traucē skābekļa transportu organisma audos. Lielākas oglekļa oksīda koncentrācijas (piemēram, lielos ugunsgrēku gadījumos ēkās vai ceļņos) var izsaukt galvassāpes, vājumu, reiboni, apziņas traucējumus, sliktu dūšu, orientācijas traucējumus, redzes traucējumus, komas iestāšanos un nāvi. Tomēr pie īslaicīgas iedarbības redzamu veselības traucējumu parasti nav.

### Gaistošie organiskie savienojumi (GOS)

- ķīmiskās vielas, kuru viršanas temperatūra ir diapazonā no 50 līdz 250°C. Šīm ķīmiskām vielām piemīt augsts tvaika spiediens, kas ļauj dažām savienojumu sastāvdaļām pastāvēt gāzveida un tvaiku stāvoklī istabas temperatūrā. Iekštelpu gaisā parasti sastopamas no 10 līdz 100 dažādu GOS vielu vai to kombināciju, un šo kombināciju raksturs un ietekme ir maz pētīta (Kasper, 2009).

Gaistošo organisko savienojumu avoti - celtniecības un telpu apdares materiāli, paklāji un audumi, virtuves, tīrīšanas un dezinfekcijas līdzekļi, biroja tehnika, dezodoranti un gaisa atsvaidzinātāji, krāsas, šķīdinātāji, līmes, higiēnas un kosmētikas līdzekļi, kā arī biroja aprīkojums - marķieri, pildspalvas, krāsas, šķīdinātāji, kopēšanas iekārtas.



GOS zemās koncentrācijās var izraisīt nogurumu, galvas sāpes, miegainību, galvas reiboņus, vājumu, redzes traucējumus, ādas iekaisuma reakcijas un vispārējo diskomfortu. GOS augstās koncentrācijās var izraisīt acu un elpceļu kairinājumu, smaguma sajūtu krūškurvī, vemšanu.

GOS var radīt smaku, kas pati par sevi neizraisa toksisku iedarbību uz veselību, bet var palielināt šādu simptomu rašanos: galvassāpes, slikta dūša, acu un rīkles kairinājums (*Wolkoff et al.* 2006).

Iekšelpu gaisā tiek pārstāvētas dažādas ķīmisko vielu grupas: ketoni, piemēram, acetons (sastopams krāsās, apdares materiālos, šķīdinātājos, blīvēšanas materiālos u.c.), alifātiskie ogļūdeņraži, piemēram, oktāns, dekāns, heksāns (sastopams krāsās, līmēs, benzīnā, degšanas galaproduktos, paklājos, linolejā, blīvēšanas savienojumos u.c.), aromātiskie ogļūdeņraži, piemēram, toluols, ksiloli, etilbenzols, benzols (sastopams krāsās, līmēs, benzīnā, sadegšanas procesos u.c.), hlorētie šķīdinātāji, piemēram, tetrahloretilēns, trihloretilēns, dihlormetāns, metilēnhlorīds (sastopams mīksto pārklājumu un paklāju tīrīšanas un aizsardzības līdzekļos, krāsās, lakās u.c.) u.c. ķīmisko vielu grupas. Informāciju par ķīmisko vielu akūto un subakūto ietekmi uz veselību var saņemt datu bāzēs, piemēram, **drošības datu lapās**<sup>15</sup> un literatūras avotos.

Cilvēki ir pakļauti ķīmisko vielu iedarbības riskam ne tikai ieelpojot to tvaikus, bet arī putekļus, jo to sastāvā var būt ftalāti, liesmu slāpētāji, pesticīdi, metāli (*Fromme et al.*, 2009; *Larsen et al.*, 2007, *Nielsen et al.*, 2007a). Daži GOS tiek uzskatīti par kancerogēniem, piemēram, benzols.

### Aldehīdi (piemēram - formaldehīds)

koncentrācija iekšelpās var būt daudz augstāka nekā apkārtējā vidē, jo tie ir atrodami simtiem dažādos apdares materiālos, piemēram, izolācijas materiālos, griestu flīzēs, biroju mēbelēs, paklāju līmēs, dažādās plastmasās, sintētisko šķiedru paklājos, tekstilizstrādājumos, krāsās un pat papīrā, kā arī tīrīšanas un dezinfekcijas līdzekļos. Aldehīdu izdalīšanās līmenis no materiāliem palielinās līdz ar temperatūras pieaugumu telpās (Eglīte, 2008; Kaļķis, 2001). Aldehīdu koncentrācijas iekšelpu gaisā ir atkarīgas no avota vecuma, gaisa apmaiņas biežuma, temperatūras un mitruma.

Kā visbiežāk ar aldehīdu iedarbību saistītie simptomi tiek minēti: sauss vai iekaisis kakls, deguna asiņošana, galvassāpes, nogurums, atmiņas un koncentrēšanās problēmas, slikta dūša, reibonis, elpas trūkums, iekaisumus

augšējos elpceļos un dedzināšana, durstīšana un sāpes acīs (*Bønlokke*, 2006). 2004. gadā Starptautiskais vēža pētniecības centrs IARC (International Agency for Research on Cancer) klasificēja formaldehīdu kā cilvēkam kancerogēnu.

**Izocianāti** tiek izmantoti pildījumiem, piemēram, automobiļu sēdekļos, mīkstajās mēbelēs, kā arī celtniecības montāžas putās, siltumizolācijas pildījumos, sadzīves un industriālo ledusskapju siltumizolācijā, dažādās līmēs un krāsās u.c. materiālos. Izocianātus saturoši smidzināmi poliuretāna produkti tiek plaši lietoti, aizsardzības nolūkos apstrādājot cementu, koku (piemēram, cietkoka grīdas), stiklašķiedru un metāla izstrādājumus. Izocianāti izmantoti līmes un gumijas ražošanā, sastopami grīdas segumos, materiālos sienu apdarei, tekstilizstrādājumos. Iekšelpu gaisā izocianātu savienojumi lielākoties sastopami putekļu daļiņās.

Izocianātiem ir raksturīga kairinoša iedarbība uz acīm, gastrointestinālo un elpošanas sistēmu, kā arī sensibilizējošs efekts (alerģiju izraisošs). Personām, kas pakļautas izocianātu iedarbībai novēro simptomus, kas ir līdzīgi kā saaukstēšanās gadījumā (acu asarošana, iesnas, aizsmakums, smaguma sajūta krūtīs, nespēks, drudzis). Izocianātu kā ieelpojamu alergēnu iedarbība var izraisīt alerģiskās iesnas vai astmu.



### Atceries!

**Saskaņā ar MK noteikumiem Nr.610 ir aizliegts veikt ēku būvniecības un telpu renovācijas darbus izglītojamo klātbūtnē, un tie nedrīkst ietekmēt bērnu drošību un veselību.**<sup>16</sup>

**Organizējot būvdarbu vai remontdarbu procesu skolās, jāņem vērā šo darbu raksturs, ilgums, kā arī jāizvērtē paredzamo darbu ietekmi uz izglītojamo drošību un veselību, nodrošinot, ka būvdarbi vai remontdarbi netiek veikti izglītojamo klātbūtnē.**

<sup>15</sup> [https://echa.europa.eu/documents/10162/22786913/sds\\_es\\_guide\\_lv.pdf/98aa81c5-89b5-f2b-d83a-dae63ae0d9ca](https://echa.europa.eu/documents/10162/22786913/sds_es_guide_lv.pdf/98aa81c5-89b5-f2b-d83a-dae63ae0d9ca)

<sup>16</sup> MK noteikumu Nr.610 49.1. punkts

## 2.1.1. Risinājumi iekštelpu ķīmiskā riska faktora samazināšanai

### Risinājumi:

- ▶ Mehāniskās ventilācijas sistēmas ierīkošana, nodrošinot efektīvu darbību (pietiekošu gaisa apjomu, homogēnu gaisa apmaiņu visā telpā, neveidojot „aklās zonas jeb nevēdināmās zonas” telpā).
- ▶ Mācību telpas, kur nav ierīkota mehāniskā ventilācija, regulāri jāvēdina (vēdināšanas režīmā atstāti logi nenodrošina efektīvu gaisa apmaiņu telpā, kā arī tā nav energoefektīva metode).
- ▶ Plānojot būvdarbus/remontdarbus skolas telpās un/ vai teritorijā, jāizvērtē risks ķīmisko vielu izplatībai citās skolas telpās un iekļūšanai iekštelpās no teritorijas. Būtisks iekštelpu piesārņojuma līmenis (ķīmisko vielu, trokšņa u.c.) var rasties pat īslaicīgu un neregulāru telpu un teritorijas remontdarbu, būvdarbu un labiekārtošanas laikā.
- ▶ Būvniecības, telpu apdares materiālu, mēbeļu un telpu tīrīšanas/dezinfekcijas līdzekļiem būtu jābūt ar zemas emisijas vielu sastāvu, kas nodrošina zemu izgarošanas risku telpās, nevajadzētu saturēt aldehīdus. Vislabāk izmantot apdares materiālus, mēbeles, telpu uzkopšanas līdzekļus u.tml. ar **ekosertifikātiem**<sup>17</sup>.
- ▶ Ja nav iespējams nodrošināt zemas emisijas materiālu un mēbeļu iegādi, tad jāorganizē būvdarbi, remontdarbi un mēbeļu izvietošana telpās, kad tur nav bērnu un personāla, nodrošinot vismaz 1 nedēļu līdz pat 1 mēnesim un vairāk intensīvu telpu vēdināšanu katru dienu visas diennakts garumā.
- ▶ Tīrīšanas/dezinfekcijas līdzekļu izmantošana ir jāveic atbilstoši instrukcijām (pareiza darba šķīduma koncentrācija, pareizs pielietojums, piemēram, nav ieteicams lietot, izsmidzinot uz virsmām, bet gan saslapinot sūklīti un noslaukot, tādējādi izvairoties no paaugstinātas ķīmiskās vielas ieelpošanas riska.
- ▶ Izvairīties no mīksto grīdas segumu izmantošanas telpās, jo tie var būt cēlonis sekundāriem putekļiem tādējādi arī mikroorganismiem, tie var vairāk uzkrāt tīrīšanas līdzekļu paliekas.
- ▶ Skolas telpās ir jāizmanto mēbeles, kuras nesatur formaldehīdu vai ir ar zemu tā koncentrāciju.
- ▶ Pirms krāsošanas vai lakošanas darbiem, jāpārbauda, vai ir nepieciešama lakošana, vai arī lakas vietā var tikt izmantotas ūdens emulsijas krāsas. Emulsijas un lateksa krāsas ir piemērojamas minerālvirsmām, piemēram, betona, apmetuma un ķieģeļu virsmas – sienām un griestiem.
- ▶ Lakotam parketam nav ieteicams izmantot virsmas apstrādes līdzekļus ar augstu šķīdinātāju saturu. To vietā ir ieteicams izmantot ūdens bāzes virsmas apstrādes līdzekļus uz akrila vai poliuretāna sveķu bāzes.
- ▶ Skolas ēku sienām, griestiem un fasādēm var izmantot emulsijas krāsas. Tikai zemas emisijas sienu krāsas (piemēram, uz ūdens bāzes) var tikt izmantotas skolas iekštelpām, piemēram, matētas emulsijas krāsas, zīda spīduma un spīduma lateksa krāsas, silikātu emulsijas krāsas.
- ▶ Pārbaudīt būvniecības un apdares materiālu un uzkopšanas līdzekļu ķīmisko sastāvu datu drošības lapās.



### Svarīgi!

**MK noteikumos Nr.1290 “Noteikumi par gaisa kvalitāti” ir uzskaitītas paaugstināta riska iedzīvotāju grupas, t.sk. bērni vecumā līdz 13 gadiem, cilvēki vecumā virs 65 gadiem, kuri slimo ar sirds un asinsvadu sistēmas slimībām, cilvēki, kuri slimo ar astmu vai kādu hronisku obstruktīvu plaušu slimību u.c..**

**Paaugstināta riska iedzīvotāju grupai (šajā gadījumā - bērniem) sliktas gaisa kvalitātes gadījumā veselības traucējumi var attīstīties pat pie zemākiem ķīmisko vielu līmeņiem, nekā tie ir pieļaujami/rekomendējami.**



Ja skola telpu uzkopšanai un tīrīšanai izmanto ķīmiskos līdzekļus, jālieto tādus līdzekļus, kas ir atļauti tirgošanai Latvijā.

Sarakstu skatīt Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra tīmekļa vietnē [www.meteo.lv/vide](http://www.meteo.lv/vide) Sadaļās “Ķīmiskās vielas un maisījumi”, “Biocīdi/ Piešķirtie inventarizācijas numuri un atļauja”.

<sup>17</sup> <https://ekomarkejums.lv/izvele/>



3.

**Bioloģiskie  
riskā faktori  
skolu vidē**

# 3. Bioloģiskie riska faktori skolu vidē

Šajā nodaļā norādīti galvenie bioloģiskie riska faktori skolu vidē un vispārīgā vide higiēna, neietverot infekciju slimību un to profilakses kontekstu, piemēram, rotavīrusu, norovīrusu, gripas etioloģijas infekciju un personīgās higiēnas, t.sk. roku mazgāšanas aspektus.

## 3.1. Bioloģiskais piesārņojums

Gaisa bioloģisko piesārņojumu veido gaisa aerosolā esošie vai uz virsmām jau nosēdušies mikroorganismi, augu vai dzīvnieku izcelsmes sīkas daļiņas, kurus kopumā var saukt par bioaerosolu jeb organiskiem putekļiem, kas var saturēt gan kaitīgo, gan nepatogēno mikroorganismu sugas, mikroorganismu toksīnus, pelējuma sēnīšu sugas, dzīvnieku un augu izcelsmes alergēnus (ziedputekšņi).

Bioloģiskie piesārņotāji iekļauj sevī vairākas grupas – baktērijas (piemēram, *Streptococcus*, *Legionella*), vīrusus (piemēram, gripas un citu augšējo elpceļu infekciju izraisītāji), un sēnītes (piemēram, *Aspergillus fumigatus*). Bīstamie bioloģiskie aģenti ir baktēriju un pelējuma sēņu sporas, šūnu fragmenti vai komponenti, piemēram, dzīvnieku blaugznas, spalvas u.c., endotoksīni, mikroorganismu producēti GOS un mikotoksīni (pelējuma sēnīšu producēti toksiski savienojumi).

Patogēno mikroorganismu attīstībai iekšējās telpās nepieciešama optimālā temperatūra to augšanai un paaugstināts mitruma līmenis. Lai to novērstu, relatīvo mitrumu vēlamā uzturēt līmenī 30-50%. Būtiskākā negatīvā ietekme, ko izraisa mitrums un pelējums ir elpošanas sistēmas funkcionālie traucējumi, kā arī alerģijas, astma un imūnās sistēmas darbības traucējumi.

Infekcijas slimības var tikt izplatītas gaisa pilienu ceļā, ieelpojot gaisu, kas satur patogēnos mikroorganismus vai lietojot priekšmetus, kuri ir piesārņoti ar infekcijas slimību izraisītājiem, vai kontakta ceļā, cieši kontaktējoties ar slimo personu.

Augstāks saslimstības līmenis ir ziemas laikā, kad cilvēki ilgstoši atrodas telpās ar zemu RGM, jo sauss gaiss sausina deguna un

### *Atceries!*

**Sastāvējies gaiss rada pastiprinātu risku saslimšanai ar aerogēnas izplatības infekcijas slimībām, jo nevēdinātā telpā uzkrājas vīrusi un patogēnās baktērijas, kuras izplata inficētie cilvēki, t.sk. bezsimptomu nēsātāji. Skābekļa un svaiga gaisa trūkums rodas no nepietiekamas ventilācijas un nepietiekamas vēdināšanas.**

mutes gļotādas, mazinot organisma pretošanās spējas infekciju izraisītājiem.

**Mikroskopiskas** pelējuma sēnes viegli aug uz tādiem materiāliem kā, piemēram, koks, papīrs, audumi, ādas izstrādājumi. Daži pelējumi ir “toksiski”, jo tie izdala mikotoksīnu, kas bieži uzkrājas sporās, un to ieelpošana izraisa daudzus simptomus, kuri parasti tiek saistīti ar slimo ēku sindromu (SĒS), radot klepu, šķaudīšanu, elpceļu kairinājumu. Īpaši augsts risks ir cilvēkiem ar samazinātu imunitāti vai alerģiju (raksturīgi alerģiski simptomi – deguna gļotādas kairinājums, izdalījumi no deguna, acu iekaisums u.c.).

Vasaras un ziemas sezonas laikā telpās var tikt kontaktētas vairāk nekā 2000 aerogēnu sēņu paveidu, no tiem izplatītākie ir *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* (Alberta, 2009; Girman, 2000).

Liels gaisa mitrums un silta vide var veicināt mikroorganismu augšanu.

Baktērijas, piemēram, *Legionella*, var izraisīt legionelozi jeb Leģionāru slimību, kura bieži norit kā pneimonija. Cilvēki inficējas, ieelpojot baktēriju saturošas aerosolizētas

ūdens daļiņas, kas veidojas no sīkiem ūdens pilieniņiem, kad ar Legionella baktērijām piesārņotais ūdens atsitās pret cietām virsmām un nokļūst cilvēka **elpošanas zonā**<sup>18</sup> (30 cm no deguna un mutes).

Parasti baktēriju Legionella avoti ir gaisa kondicionēšanas un dzesēšanas ierīces, gaisa tvaika mitrinātāji un karstā un aukstā ūdens sistēmas. Kā arī citas iekārtas un sistēmas, kurās ir ūdens, kura temperatūra var pārsniegt 20°C, un no kurām var tikt izsmidzināts ūdens vai izdalīties aerosolizēti ūdens pilieni. Dažādās mitrināšanas sistēmās var vairoties arī endotoksīnus producējoši mikroorganismi.

Telpās var rasties pelējums, kas sporu veidā izplatās gaisā, radot paaugstinātu risku veselībai un diskomfortu dēļ specifiskās smakas. Pelējuma rašanos veicina kondensāta veidošanās uz sienām, kas var notikt ūdens drenāžas traucējumu un nepietiekamas ventilācijas ietekmē, kā arī būvkonstrukciju trūkumu vai bojājumu rezultātā, sevišķi tādu telpu izmantošanas laikā kā dušas, tualetes, koridori. Šo ietekmi pastiprina mitrumu uztverošu paklāju izmantošana.



### Svarīgi!

**Skolas vidē bērni var tikt pakļauti bioloģiskiem aģentiem lielās koncentrācijās, jo ekspozīcijas līmenis skolā var būt augstāks kā mājās. Augsts klašu noslodzes līmenis un skolēnu blīvums tajās arī tiek saistīts ar paaugstinātu mikroorganismu un alergēnu ekspozīciju.**

### 3.1.1. Risinājumi bioloģiskā riska faktoru samazināšanai

#### Risinājumi:

- ▶ Atbilstoša gaisa apmaiņa telpās (efektīva mehāniskās ventilācijas sistēma un/vai dabiskā vēdināšana).
- ▶ Gaisa attīrīšana un dezinficēšana (piemēram, izmantojot UV vai gaisa jonizēšanas iekārtas), kas iebūvēta ventilācijas sistēmā vai izvietota lokāli telpā. Izmantojot UV sistēmas ventilācijā, tām ir jābūt drošām, lai neradītu risku ādai un gļotādai. Gaisa jonizācijas iekārtu jaudai, jāatbilst telpas parametriem, lai nerastos pārāk augsts vai pārāk zems ozona līmenis telpu gaisā.
- ▶ Ventilācijas sistēmu, gaisa kondicionieru un gaisa mitrinātāju regulāra apkope.
- ▶ Telpu un virsmu **uzkopšana, tīrīšana**<sup>19</sup> un **dezinficēšana**<sup>20</sup>.
- ▶ Personīgās higiēnas ievērošana (**roku**<sup>21</sup>, **mazgāšana**<sup>22</sup>, **klepošanas un šķaudīšanas**<sup>23</sup> drošie paņēmieni u.c.)

### 3.2. Vispārīgais higiēnas stāvoklis

Higiēnas prasību nenodrošināšana skolās saistīta visbiežāk ar telpu un aprīkojuma tehnisko stāvokli, tīrību un materiālu pieejamību. Ieteicamā telpu platība vienam bērnam skolā jābūt vismaz 2 m<sup>2</sup>.

Daudzās skolās nav noteikta kārtība maiņas apavu jomā, kas ir nepieciešams pēdu veselības un telpu tīrības nodrošināšanai.

Arī ģērbtuves telpas var būt neatbilstošas higiēnas nodrošināšanai, piemēram, maza platība, ventilācijas trūkums, pelējums, nepietiekams dušu skaits, nav karstais ūdens utt. Arī sporta nodarbību ģērbtuvēs pastāv šīs problēmas, piemēram, nomazgāties pēc sporta nodarbības, jo starpbrīdis var būt tikai 10 minūtes, kā arī dušu skaits var būt limitēts.

Skolas ēkā un internātos ir jānodrošina karstā ūdens padeve un kanalizācijas sistēma.

Tualetēs visbiežākās problēmas (skatīt arī šo vadlīniju 2.pielikumu): tualetes papīra periodisks trūkums, bojāti klozetpodi (piemēram, nedarbojas ūdens nolaišanas mehānisms u.c.), to vāki, roku mazgāšanai nav pieejamas vai pieejamas neregulāri šķidrās ziepes vai putas un roku nosusināšanas iekārtas (ar gaisa plūsmu) vai papīra salvetes, kā arī nav pieejams siltais ūdens. Nav iespējas aizvērt tualetes kabīnes durvis, nodrošinot privātumu, kā arī ir nepieciešama biežāka telpu uzkopšana.

Skolās esošie **peldbaseini** ir jāaprīko un jāuztur atbilstoši Ministru kabineta noteiktajām higiēnas **prasībām**<sup>24</sup> **publiskas lietošanas peldbaseiniem (Rekomendācijas peldbaseinu uzturēšanai un drošai peldēšanai**<sup>25</sup>).



Jānodrošina skolēniem iespēja skolā regulāri nomazgāt rokas.

**Skolas tualetē ir jābūt:**

- ▶ tualetes papīram, papīra salvetēm;
- ▶ ziepēm;
- ▶ roku žāvēšanas vai susināšanas ierīcēm vai līdzekļiem

<sup>18</sup> <https://www.labour.gov.hk/eng/public/oh/AirMonitoring.pdf>

<sup>19</sup> <https://www.cdph.ca.gov/Programs/CCDC/DEOD/OHB/WRAPP/CDPH%20Document%20Library/CleanSchoolsHandbook.pdf>

<sup>20</sup> <http://www.greenschools.net/article.php?id=278.html>

<sup>21</sup> <https://www.spkc.gov.lv/lv/professionali/ieteikumi-skolam-un-berndarzi/get/nid/19>

<sup>22</sup> [https://spkc.gov.lv/upload/Bukleti/ieteikumi\\_jancu\\_puncis.pdf](https://spkc.gov.lv/upload/Bukleti/ieteikumi_jancu_puncis.pdf)

<sup>23</sup> [https://www.spkc.gov.lv/lv/tavai-veselibai/infekcijas-slimibas/gripa/izglitiba-iestadem?glo\\_template=text](https://www.spkc.gov.lv/lv/tavai-veselibai/infekcijas-slimibas/gripa/izglitiba-iestadem?glo_template=text)

<sup>24</sup> Ministru kabineta 2009. gada 13. janvāra noteikumi Nr. 37 "Higiēnas prasības publiskas lietošanas peldbaseiniem". <https://likumi.lv/ta/id/186601>

<sup>25</sup> [https://peldidrosi.lv/wp-content/uploads/2018/11/5.Pielikums\\_LPF-REKOMEND%C4%80CI-JAS-PELDBASEI-](https://peldidrosi.lv/wp-content/uploads/2018/11/5.Pielikums_LPF-REKOMEND%C4%80CI-JAS-PELDBASEI-)

4.

# Ventilācija

**lektelpu gaisa  
kvalitātes uzlabošanas  
metode**

Šajā nodaļā aprakstīts iekštelpu gaisa kvalitātes indikatīvais rādītājs – oglekļa dioksīds, tā koncentrāciju ietekme uz cilvēka organismu, kā arī ventilācijas veidi. Sniegti ieteikumi telpu vēdināšanai un ventilācijai u.c. risinājumiem, lai nodrošinātu optimālu iekštelpu gaisa kvalitāti.

#### 4.1 Iekštelpu gaisa kvalitātes indikatīvais rādītājs – oglekļa dioksīds

CO<sub>2</sub> (oglekļa dioksīds) rodas organismu vielmaiņas procesos un sadegot fosilajam kurināmajam. Vidējā oglekļa dioksīda koncentrācija atmosfērā ir aptuveni 620 mg/m<sup>3</sup> (~340 ppm).

Ogļskābās gāzes koncentrācija virs 3000 ppm (*parts per million* – miljoni daļas) jau manāmi negatīvi ietekmē organismu: elpošana paātrinās, pulss palēninās, paaugstinās asinsspiediens, rodas galvassāpes, troksnis ausīs, seja kļūst sarkana, pazeminās darbaspējas.

Pastāv cieša sakarība starp oglekļa dioksīda koncentrācijas pieaugumu un skolēnu veiktspēju samazināšanos. CO<sub>2</sub> koncentrācija telpā ir objektīvākais izmērāmais rādītājs, kas liecina par ventilācijas efektivitāti – pietiekamu svaiga gaisa pieplūdi.

Jo lielāka ir CO<sub>2</sub> koncentrācija iekštelpu gaisā, jo lielāka ir nepieciešamība pēc pastiprinātas svaiga gaisa pieplūdes telpā. Pievadāmā svaigā gaisa daudzums noteiktā laika periodā ir atkarīgs no telpas tilpuma (m<sup>3</sup>), no cilvēku skaita, kas tajā atrodas, un cilvēkiem veicamā darba rakstura.

Latvijā veiktā VI skolu gaisa kvalitātes pētījuma dati rāda, ka CO<sub>2</sub> ir augstāks (virs 2000 ppm) tajās klasēs, kur telpu platība (arī gaisa tilpums) uz vienu skolēnu ir mazāka par 2 m<sup>2</sup>.

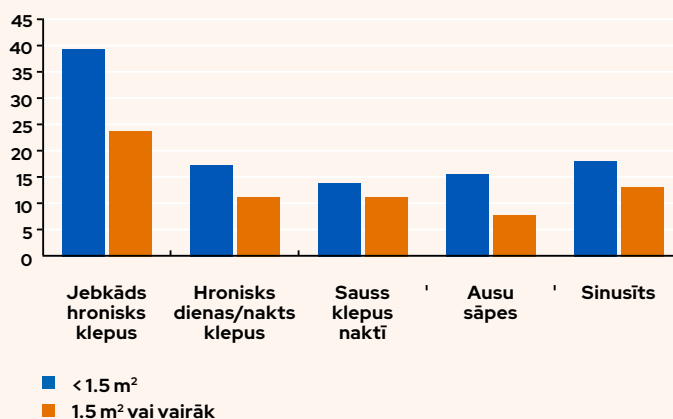
Ir svarīgi nodrošināt atbilstošu platību katram izglītojamajam, lai nodrošinātu pietiekamu gaisa cirkulāciju telpās un līdz ar to optimālu CO<sub>2</sub> koncentrāciju, samazinātu infekciju slimību izplatības risku un mazinātu traumatisma iespējamību.

Telpas platībai uz vienu skolēnu ir novērojama ietekme uz veselību, piemēram, saskaņā ar PVO apkopoto **informāciju**<sup>26</sup> šo ietekmi var novērot jau pie robežas 1.5 m<sup>3</sup>/uz skolēnu. Skat. 1.attēlā.

#### Atceries!

Prasības attiecībā uz katram izglītojamam nodrošināmo platību mācību telpās, ķīmijas un fizikas kabinetā, mājturības un tehnoloģiju kabinetā, sporta zālē un datorklasē ir noteiktas MK noteikumos Nr.610.

Bērnu skaits, kam novēroti specifiski simptomi atkarībā no skolēnu blīvuma mācību klasēs, %



1.attēls Bērnu skaits, kam novēroti specifiski simptomi atkarībā no skolēnu blīvuma mācību klasēs, %

Pašreizējās tehnoloģijas ļauj viegli un salīdzinoši lēti kontrolēt oglekļa dioksīdu (CO<sub>2</sub>) kā rādītāju, kas ar īpašu CO<sub>2</sub> sensoru palīdzību palīdz nodrošināt efektīvu ventilācijas sistēmu darbību automātisku kontroli telpās/ēkās, it īpaši gadījumos, kad dienas laikā CO<sub>2</sub> koncentrācija var stipri svārstīties (ASHRAE, 2004).

Eiropas Parlamenta un padomes direktīvā 2010/31/ES (2010. gada 19. maijs) par ēku energoefektivitāti ir noteikts, ka veicot pasākumus, lai uzlabotu ēku energoefektivitāti, būtu jāņem vērā klimatiskie apstākļi un vietējās īpatnības, kā arī telpu mikroklimata vide un rentabilitāte.

#### ! Svarīgi!

**Ja ventilācijas sistēmas darbības rezultātā nesamazinās oglekļa dioksīda koncentrācija, tad tas nozīmē, ka arī citu ķīmisko vielu piesārņojums telpās var uzkrāties līdzīgi kā CO<sub>2</sub>. Analizējot CO<sub>2</sub> koncentrāciju pīkus telpās un gaisa pieplūdes/nosūces zonās, var identificēt un risināt ar ventilācijas sistēmu saistītas problēmas. Tomēr var būt arī situācijas, kad telpās ir paaugstināts piesārņojuma līmenis, bet CO<sub>2</sub> līmenis ir zems.**

<sup>26</sup> [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/276624/School-environment-Policies-current-status-en.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/276624/School-environment-Policies-current-status-en.pdf?ua=1)

## 4.2. Ventilācija

Ventilācijas sistēmu izmantošana ir galvenais iekštelpu gaisa attīrīšanas un tā kvalitātes uzlabošanas paņēmieni (metode).

**Ventilācija - gaisa attīrīšana, sagatavošana un pārvietošana telpās, lai uzturētu vēlamo telpas gaisa kvalitāti.**

Telpu ventilācijas pasākumi jeb sistēmas var būt dažādas:

- **telpu vēdināšana**, kas galvenokārt ir tikai dzīvojamām telpām. Vēdināšana ir periodiska telpas gaisa apmaiņa, kas rodas, atverot logus, durvis vai īpašas ailas, bez iespējas precīzi kontrolēt apmaiņamā gaisa daudzumu.
- **organizēta dabiskā ventilācija** – gaisa pievade pa speciāli ierīkoti kanāliem un ierīcēm, bet bez mehānisma, kas izraisa gaisu kustību. Tā notiek gaisa temperatūras svārstību dēļ: siltais un netīrais gaiss iet ārā, bet tīrais – plūst iekšā. Te pieskaitāma arī aerācija, kad telpās ierīkta speciālu atvērumus un regulē gaisa plūsmu.
- **piespiedu jeb mehāniskās ventilācijas** sistēmas saistītas ar ventilatora radītu gaisa spiedienu. To iedala:
  - **noplūdes ventilācijā** (novada gaisu, bet tā pievade notiek dabiski);
  - **pieplūdes ventilācijā** (gaisu pievada, bet tā izvade netiek organizēta);
  - **pieplūdes** – noplūdes ventilācija.

Atkarībā no gaisa apmaiņas organizēšanas paņēmiena izšķir vietējo, vispārējo un kombinēto ventilāciju. Bet atkarībā no tā, vai gaisa noplūdes tiek atkārtoti izmantota vai ne, izšķir recirkulācijas un caurplūdes sistēmu (Kaļķis un Roja, 2001).

Ventilācija nodrošina ar svaigu gaisu un atbrīvo no piesārņojuma, ko rada telpas iemītnieki, mēbeles, citi materiāli, ierīces un aktivitātes. Viena no visbūtiskākajām ventilācijas funkcijām ir samazināt mitruma līmeni telpās. Nepietiekama ventilācija var radīt iemītnieku sūdzības par sasmakušu gaisu, kas asociēts ar paaugstinātu infekciju risku.

**Nepieciešamo gaisa apmaiņas biežumu** (NGAB), atbilstoša CO<sub>2</sub> līmeņa (<1000 ppm) nodrošināšanai, var aprēķināt indikatīvi, izmantojot formulu:

**NGAB** (gaisa apmaiņa reizes/stundā) = **cilvēku skaits telpā** × **38** (m<sup>3</sup> gaisa/stundā uz personu) / **telpas kubatūru** jeb **tilpumu**

NGAB ietekmē telpas lielums un cilvēku skaits, kā arī aktivitāte, piemēram, sporta hallēs vienam cilvēkam nepieciešams ~70 m<sup>3</sup> gaisa/stundā (Eglīte, 2008). Nepieciešamais GAB klasēs nav sasniedzams ar dabiskās ventilācijas palīdzību, logus fiksējot minimāli atvērtā pozīcijā, bet gan tikai intensīvi vēdinot, t.i., minimums 5 minūtes ar caurvēju, kad vien iespējams.

 **Atceries!**

**Atbilstoši MK noteikumiem Nr.610:**

- **mehānisko pieplūdes un vilkmes ventilāciju ierīko mācību telpā, kurā veic laboratorijas darbus ar ķīmiskām vielām (kur papildus jāierīko arī velkmes skapis), 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;**
- **skolas telpas, kurās nav ierīkota mehāniskā ventilācija, regulāri vēdina.**
- **mācību telpas vēdina pēc katras mācību stundas vismaz 10 minūtes (ziemā - 5 minūtes), bet gaiteni, atpūtas un rekreācijas telpas vismaz 10 -20 minūtes (ziemā - vismaz 5 minūtes) pēc katra starpbrīža, maksimāli atverot logus.**

**Papildu ieteikumi par telpu ventilāciju no Veselības inspekcijas PVO pētījuma „Skolu iekštelpu gaisa kvalitāte”:**

- ▶ ventilēt klases telpas mācību dienas sākumā, plaši atverot visus veramos logus un, ja iespējams, arī durvis;
- ▶ vēdinot mācību telpas starpbrīdī, klasē nevajadzētu atrasties skolēniem, jo telpā, ventilējot (īpaši aukstajā gadalaikā) pazeminās temperatūra, var veidoties caurvējš, ja vienlaikus ver vaļā durvis, kā arī drošības apsvērumu dēļ - plaši atvērti logi;
- ▶ ventilēt klases telpas mācību dienas beigās, kad klasē vairs neatrodas skolēni, plaši atverot visus veramos logus vismaz 10 minūtes un ilgāk. Var atvērt arī durvis, tomēr svarīgi ņemt vērā, ka arī gaitenī dienā laikā uzkrājas CO<sub>2</sub>, un, ja gaiteni neventilē, tad klasē notiek gaisa apmaiņa arī no gaitenī, kurā var būt paaugstināts CO<sub>2</sub> līmenis;
- ▶ ventilējot telpas drīz pēc tam, kad tajās uzturējās cilvēki, tiek izvadīts ne tikai CO<sub>2</sub>, bet arī vairākas organiskās un neorganiskās ķīmiskās vielas, kas izdalās telpā cilvēka organisma dzīvības procesa rezultātā (amonjaks, merkaptāni, skatols, indols u.c.), kā arī mikrobi, kas izdalās cilvēkam elpojot, runājot, klepojot, šķaudot. Subjektīvi visas šīs vielas un mikroorganismi telpā rada nepatīkamu smaku. Izventilējot telpu dienas beigās, nakts laikā telpā netiek uzturēts ķīmiski un bakterioloģiski piesārņots gaiss;



**Minūtes  
jāvēdina  
telpas**

- ▶ nodrošināt sanitāro un higiēnas telpu vēdināšanu, tajā skaitā piespiedu ventilāciju (laikā, kad telpās neuzturas skolēni), lai veicinātu mitruma novadīšanu un mazinātu pelējuma attīstībai labvēlīgus apstākļus.

### 4.3. Gaisa apmaiņa un kvalitāte

Iekštelpu gaisa kvalitāte ir viena no galvenajām problēmām skolu vidē, kas bieži ir saistīta ar skolu ēku renovāciju ar mērķi nodrošināt energoefektivitāti renovētajās ēkās.

Uzlabojot energoefektivitāti, tiek novērsta gaisa plūsma caur logu, sienu, grīdu u.c. konstrukciju spraugām un atverēm, tāpēc svarīgi ir ierīkot atbilstošu ventilācijas sistēmu, kas var nodrošināt pietiekamā apjomā (ņemot vērā telpas lielumu un cilvēku skaitu telpā) mehānisku gaisa apmaiņu telpā, lai nodrošinātu skolēnu un skolotāju veselībai drošu iekštelpu gaisa kvalitātes līmeni.

Dabiskā vēdināšana, t.i., atverot logu un durvis, bieži ir vienīgais veids, lai nodrošinātu ātru un efektīvu gaisa apmaiņu telpā, bet pilsētvidē apkārtējās vides gaiss var saturēt paaugstinātos līmeņos dažādus ķīmiskos piesārņotājus, piemēram, cietās vielu daļiņas (putekļus), ziedputekšņus, gāzveida savienojumus, gaistošus savienojumus utt., kas vēdinot nonāk iekštelpās un var tikt ieelpots.

Vēdināšanas laikā tiek ietekmēts telpas mikroklimats (rodas caurvējš, krasi mainās telpas gaisa temperatūra, var mainīties arī mitrums), it īpaši ziemas periodā.

Dabiskās vēdināšanas visnozīmīgākais ieguvums ir CO<sub>2</sub> līmeņa samazinājums, jo mehāniskās ventilācijas sistēmas darbība var arī nesamazināt CO<sub>2</sub> līmeni telpā recirkulācijas dēļ, kas nenodrošina pietiekamā daudzumā svaiga gaisa padevi telpām.



#### **Svarīgi!**

**Ventilācijas sistēmas esamība telpā negarantē atbilstošu iekštelpu gaisa kvalitāti – svarīgi ir tehniskie parametri, piemēram, pieplūdes - nosūces atveru skaits un izvietojums atbilstoši telpas platībai, pieplūdes un nosūces gaisa apjoms, CO<sub>2</sub> līmenis pieplūdes sistēmā (gaisa recirkulācijas gadījumā var būt paaugstināts CO<sub>2</sub> līmenis jau pieplūdes sistēmā) u.c. parametri.**

**Gaisa recirkulācija nedrīkst notikt telpās, kurās notiek darbs ar ķīmiskām, radioaktīvām un bioloģiski aktīvām vielām.**

**Svarīgi rast tehniskos risinājumus, kas nodrošina vienmērīgu gaisa apmaiņu visā telpā, neveidojot „aklās zonas”, kur nenotiek gaisa apmaiņa, vai gluži otrādi – zonās, kur notiek intensīva gaisa apmaiņa.**

Dabiskā vēdināšana bieži nav iespējama tādēļ, ka logi, sākot no 2.stāva, nav atverami pilnībā vai atveras daļēji drošības apsvērumu dēļ.

Skolās veicot remontdarbus gan iekštelpās, gan ārpus telpām, arī teritorijā (piemēram, mācību gadu uzsākot), kā arī labiekārtojot telpas ar jaunām mēbelēm, aprīkojumu (piemēram, mājturības klases, sporta halles u.tml.), jāveic papildu ventilācija. Ja papildu ventilāciju neveic, telpās paaugstinātā līmenī īsākā vai ilgstošākā laika periodā nonāk dažādu ķīmisko savienojumu izgarojumi, kas var izsaukt organisma jutību pret kādu ķīmisko vielu (visbiežāk formaldehīdu), kā rezultātā dzīves laikā var attīstīties alerģija (piemēram, astma).



#### **Svarīgi!**

**Gaisa kvalitātes izvērtējums un ventilācijas darbības novērtējums jābalsta uz elpošanā zonā esošo ķīmisko vielu koncentrāciju, mikrobioloģiskā piesārņojuma līmeni un mikroklimata (gaisa temperatūras, gaisa relatīvā mitruma un gaisa kustības) parametru novērtējumu, salīdzinot tos ar rekomendējamiem lielumiem.**



## 4.4. Risinājumi iekštelpu gaisa kvalitātes uzlabošanai

**Ieteikumi** <sup>27</sup> (skatīt labās prakses piemērus norādītajā atsaucē) ventilācijas sistēmu efektīvai darbībai:

- ▶ Ventilācijas sistēmu plānošanas, ierīkošanas un uzturēšanas laikā jāņem vērā telpu lielums un maksimālais cilvēku skaits telpās, lai CO<sub>2</sub> līmenis telpās nepārsniegtu 1000 ppm (arī citu ķīmisko vielu koncentrācijas gaisā nepārsniegtu rekomendējamus līmeņus), kā arī varētu nodrošināt mikroklimata rādītājus atbilstoši komforta sajūtai.
- ▶ Ventilācijas sistēmas darbībai ir jābūt sabalansētai, lai nodrošinātu homogēnu gaisa apmaiņu telpā.
- ▶ **Ķīmijas, fizikas kabinetos** <sup>28</sup> un telpās, kur veic darbības ar ķīmiskajām vielām un tās uzglabā – jābūt aprīkotām ar mehāniskās velkmes un ventilācijas iekārtām.
- ▶ Ventilācijas sistēmām ir nepieciešama regulāra (ne retāk kā 1 reizi 5 gados) **apkope** <sup>29</sup>, nomaiņot/iztīrot filtrus un gaisa vadus/kanālus u.t.t.
- ▶ Gaisa ieplūdes vietai jābūt pēc iespējas augstāk virs zemes, lai nodrošinātu maksimāli tīru gaisa ieplūdi ventilācijas sistēmā (parasti tās ir novietotas uz jumta, bet mēdz būt situācijas, kad tās izvietotas nedaudz augstāk par 2 m virs zemes, kas rada risku ķīmiskām vielām paaugstinātās koncentrācijas iekļūt telpās, piemēram, izplūdes gāzēm no teritorijā esošām mašīnām u.tml.
- ▶ Skolās esošās laboratorijas, ķīmisko vielu uzglabāšanas telpas un/vai skapji jāaprīko ar mākslīgās ventilācijas sistēmu, turklāt šī sistēma nedrīkst būt kopēja ar pārējām telpām, kā arī šajās telpās nedrīkst būt gaisa recirkulācija (jābūt 100% „svaigam gaisam”).
- ▶ Dabiskās ventilācijas uzlabošanai var izmantot vārstu sistēmu logu kamerās vai iebūvējot vārstus logu ailēs.
- ▶ Gaisa apmaiņai var tikt izmantoti arī vārsti/atveres ārsienās, kuru darbība ir balstīta uz gaisa nosūci, t.i., iebūvēti vismaz 2 vārsti, kur viens vārsts ir ar mehānisku gaisa nosūci, bet otrs nodrošina svaiga gaisa padevi.

<sup>27</sup> <https://www.gov.uk/government/publications/building-bulletin-101-ventilation-for-school-buildings>

<sup>28</sup> <http://www.vi.gov.lv/lv/sakums/aktuali/jaunumu-arhivs-2015/aktualize-higienas-prasibas-izglitiba-iestades>

<sup>29</sup> Ministru kabineta 2016. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 238 “Ugunsdrošības noteikumi”. Latvijas Vēstnesis, 78 (5650), 22.04.2016. <https://likumi.lv/ta/id/281646>



5.

# Būtiskākie drošības risku faktori

**skolas vides un darba  
telpas iekārtojums**

# 5. Būtiskākie drošības riska faktori

Šajā nodaļā aprakstīts par riskiem drošībai skolas teritorijā un telpās, kā arī bērnu rotaļu laukumos un sporta laukumos un iekļauti risinājumi, lai riskus varētu mazināt.

## 5.1. Drošība skolas teritorijā un apkārtnē

Drošība pie skolām saistīta ar ierašanos uz skolu un došanos prom no skolas (gan bērniem, kas ir kājāmgājēji, gan tiem, kas pārvietojas ar velosipēdiem), kā arī drošību skolā esošo pasākumu laikā, piemēram, koncerti, sporta spēles u.c. pasākumi. Tāpat šo drošību ietekmē arī citi gar skolas teritoriju **braucoši satiksmes dalībnieki**<sup>30</sup>.

Drošību skolu teritorijās pasliktina nožogojuma trūkums, gājēju un velosipēdu trūkums, neatrisināts jautājums par automašīnu apstāšanos un/vai stāvvietām pie skolām, skolas autobusu maršrutā neapriktas nepārredzamas pieturvietas, piemēram, ceļa malā ziemas sniegā, tumsā utt.

### Risinājumi, kas samazina satiksmes radītos riskus skolas apkārtnē un teritorijā:

- ▶ organizētas gājēju ietves un riteņbraucējiem piemērotas ietves, velosipēdi,
- ▶ transportlīdzekļu ātruma samazināšana pie skolas teritorijas un skolas teritorijā (zīmes, uz ceļa esošie ātruma ierobežojošie vaļņi, barjeras, u.c. pasākumi)
- ▶ organizētas skolu stāvvietas (ar marķējumiem, zīmēm u.tml.) un/vai transportlīdzekļu apstāšanās vietas (nepiemērotās vietās novietotas mašīnas var apdraudēt ceļu drošību, piemēram, liekot bērniem tās apiet pa ceļa brauktuves daļu, vai citiem vadītājiem aizsedzot skatu, piemēram, gājēju pārejai, stāvvietas pāri ceļam, u.tml.)
- ▶ atbilstošās vietās ierīkotas skolu autobusu pieturvietas ar norādēm vai marķējumu (autobuss var aizsegt skatu tādējādi apdraudot ceļu satiksmes drošību). Būtiski ir sekot autobusa pieturvietām maršruta garumā (īpaši lauku teritorijās vai mazpilsētās, t.i., lai tās ir izvietotas drošās (pārredzamās vietās, kā arī ziemas laikā tajās ir jātīra sniegš, lai bērniem nav jāstāvē uz braucamās daļas, kas ir īpaši bīstami tumšajās dienas stundās),
- ▶ atbilstoša ceļu satiksmes regulēšana skolas apkārtnē, t.i., gājēju pārejas, luksofori, ļoti intensīvas satiksmes situācijās (piemēram, no rītiem) varētu iesaistīt speciālu personu satiksmes regulēšanai, piemēram, pašvaldības policistu vai citu apmācītu personu, skolēnu, vecāku un pedagogu informēšana par skolas iekšējiem kārtības noteikumiem, kas ietver arī satiksmes kārtību skolas teritorijā un pie tās, uzsverot arī informāciju riteņbraucējiem.

### Skolas teritorijas norobežošana un uzraudzība

(piemēram, apsargs un/vai videonovērošana, u.tml.) ir būtiski drošības pasākumi, lai samazinātu risku iekļūt teritorijā personām, kuras var radīt fizisku vai emocionālu apdraudējumu skolēniem un skolas personālam. Žogs samazina arī risku teritorijā iekļūt dzīvniekiem (kaķiem, suņiem, meža zvēriem utt..).

Saskaņā ar **likumu**<sup>31</sup> smēķēšana skolas iekštelpās un teritorijā, ka arī bērnu atpūtas un rotaļu laukumos ir aizliegta jebkurai personai t.sk. skolēniem un skolas personālam, ņemot vērā smēķēšanas, t.sk., **pasīvās smēķēšanas**<sup>32</sup> radīto risku veselībai (galvenokārt plaušu un sirds-asinsvadu slimības, ļaundabīgos audzējumus u.c. slimības) un likumā noteikto sabiedrības veselības aizsardzību.

Teritorijā esošajiem **atkritumu** konteineriem jābūt noslēgtiem, pietiekamā daudzumā, kā arī skolās, domājot par ilgtspējīgu resursu izmantošanu, jāšķiro atkritumi. Atkritumu konteineri jānovieto skolas saimniecības zonā, kā arī tie jāiztukšo regulāri, lai izvairītos no smakām, grauzēju un citu kaitēkļu savairošanās.

Skolas teritorijā vai iekštelpās **grauzēju un citu kaitēkļu iznīcināšanai** obligāti jāpieaicina kompetentu kompāniju speciālisti, kas izmanto skolu videi atbilstošu darba procedūru un tehnoloģiju, lai nekaitētu skolēnu, skolas personāla un apmeklētāju veselībai.

Skolas teritorijā esošos **apstādījumos** neizmanto indīgus augus, arī kokus ar indīgiem augļiem, kā arī augu mēslošanas līdzekļus ieteicams nelietot granulu/graudiņu formā, lai līdz minimumam samazinātu norīšanas risku. Ieteicams apstādījumos izvairīties no krūmiem, kokiem, telpaugiem ar asiņiem ērkšķiem un dzeloņiem.

<sup>30</sup> <https://www.csdd.lv/socialas-kampanas/kampana-berniem-un-jauniesiem-dross-cels-uz-skolu-2014-gada-septembris>

<sup>31</sup> Tabakas izstrādājumu, augu smēķēšanas produktu, elektronisko smēķēšanas ierīču un to šķidrumu aprītes likums. Latvijas Vēstnesis, 91 (5663), 12.05.2016. <https://likumi.lv/ta/id/282077>

<sup>32</sup> <https://pasivasmekesana.spkc.gov.lv/>

## 5.2. Drošība rotaļu un sporta laukumos

**Bērnu rotaļu laukumu un sporta laukumu**<sup>33</sup> aprīkojums (grozi, vārti utt.) jāiegādājas pie profesionāliem ražotājiem un tā uzstādīšana jāuztic speciālistiem.

Rotaļu laukuma **aprīkojumam** jāatbilst galvenajiem aizsardzības principiem, lai izvairītos no:

- galvas un kakla iespīlēšanās (iesprūšana);
- ķermeņa vai apģērba iespīlēšanās (iesprūšana);
- sagriešanās/locekļu zaudēšanas/saspiešanas.
- nokrišanas.
- sadursmes ar citiem bērniem vai aprīkojumu.
- bojātas vai sliktas apdares, materiāla vai konstrukcijas.

### Lai samazinātu negadījumu risku skolas rotaļu laukumos, jānodrošina, ka:

- ▶ rotaļu laukuma aprīkojumam, ko plāno uzstādīt, ir pietiekami daudz vietas;
- ▶ bērnu spēļu laukuma iekārtām, kas ir augstākas par 60 cm, kritiena zona ir vismaz 1,5 m (iekārtām, kas ir augstākas par 1,5 m, šī zona pakāpeniski palielinās līdz 2,5 m);
- ▶ ap bērnu spēļu laukuma iekārtām ir uzstādīts un uzturēts kārtībā triecienu samazinošs pārklājums (izmantojiet vismaz 30 cm koka šķeldas, mulču vai sasmalcinātu gumiju vai arī izmantojiet gumijas vai gumijai līdzīga materiāla pārklājumu);
- ▶ novērsta pakļūšanas briesmas, piemēram, neaizsegta betona balstus, koku celmus un akmeņus; regulāri tiek pārbaudīts spēļu laukuma aprīkojums un pārklājums, lai pārliecinātos, ka tie ir labā stāvoklī (vai iekārtām nav bīstamu asu smaļu (galu), izvīzījumu vai malu; vai platformām un rampām ir stabilas margas kritienu novēršanai; vai drošības tīklos nav plīsumu vai nodilumu, aprīkojums ir stabils, nav skabargu un korozijas, pamati ir labi u.c.).

Rotaļu un sporta laukumu **aprīkojumam** izmantotais materiāls, apdares materiāls un seguma, piemēram, gumijas materiāls nedrīkst saturēt **videi un cilvēka veselībai kaitīgas vielas**<sup>34</sup>, piemēram, impregnēti koksnes materiāli nedrīkst saturēt vara hroma arsenātus, plastmasas un gumijas izstrādājumos – ftalāti u.tml.

Par drošu **uzvedību** un atbilstošu aprīkojuma izmantošanu rotaļu laukumos būtu jābūt informācijai skolas iekšējās kārtības noteikumos, ar kuriem jāiepazīstina skolas personāls, skolēni un vecāki.

Svarīgi skolas teritorijā nodrošināt atbilstošu **apgaisojumu**, kā arī rudens un ziemas laikā nodrošināt teritorijā esošo pārvietošanās ceļu tīrību (piemēram, mitras lapas, sablīvēts sniegs var izraisīt paslīdēšanu u.tml.) un to apstrādi ar pretslīdes materiāliem sniega un ledus gadījumā.

## 5.3. Drošība skolas telpās

Pamatprasības saistībā ar bērnu drošību skolās (t.sk. **ugunsdrošību**<sup>35</sup>, elektrodrošību), sporta sacensībās un nodarbībās, ekskursijās, pārgājienos un pastaigās, kā arī masu pasākumos Latvijā ir noteiktas MK noteikumos Nr. 1338 “Kārtība, kādā nodrošināma izglītojamo drošība izglītības iestādēs un to organizētajos pasākumos”. Par bērna drošību skolā atbild skolas vadītājs.

Neatņemams skolas normatīvais akts ir iekšējās kārtības noteikumi. Tiem saskaņā ar MK noteikumiem Nr.1338 jāparedz arī izglītojamo uzvedības noteikumi skolā, tās teritorijā un skolas organizētajos pasākumos un atbildība par iekšējās kārtības noteikumu neievērošanu.

Skolās jāievēro arī iekšējās kārtības noteikumi, instruktāžas t.sk. jānodrošina skolēnu zināšanas par ugunsdrošību un civilo aizsardzību, ugunsdzēsības aprīkojums un tā regulāra tehniskā apkope, jo skolēnu un personāla drošība ārkārtas situācijās ir atkarīga no spējas rīkoties ātri un droši.

**Drošība skolās**<sup>36</sup> visbiežāk ir saistīta ar traumām un skolā esošo aprīkojumu. Visbiežākais traumu risks gan skolēniem, gan skolas personālam ir saistīts ar paslīdēšanu, pakļūšanu, aizķeršanos, ko var izraisīt: kāpnes (piemēram, dažāda augstuma pakāpieni, nav margu, kur pieturēties utt.), nelīdzena, slīpa un slidenas grīdas (pēc telpu uzkopšanas, no slapja apģērba, apaviem un lietussargiem, roku mazgāšanas, piemēram, tualetēs, dušās vai ēdamistabās, pie dzeramā ūdens ņemšanas vietām u.c.), podesti pie tāfelēm, aizķeršanās aiz skolas somām, nesakārtoti vadi, elektrības kabeļi u.c. šķēršļi.

Kā atsevišķa problēma skolās jāizceļ nenostiprināti projektori, plaukti un skapji, kā arī uz paaugstinājumiem izvietoti, nenostiprināti telpaugi un puķu kastes, kompozīcijas u.tml., kas var nokrist, ja tās tiek sakustinātas (grūstīšanās, kāpšana utt.).

Sporta zālēs izvietotam aprīkojumam jābūt konstruētam un uzstādītam atbilstoši pielietojuma slodzei un tehniskiem risinājumiem (basketbola grozi, vārti, virves, stieņi, sienas, utt.). Sporta piederumiem: bumbām, matračiem, raketēm, u.c. jāatbilst visiem parametriem: svaram, izmēram, biezumam, pildījumam utt.

Mēbeļu asie stūri var radīt nepatīkamas traumas: sasitumus, noskrāpējumus utt., it īpaši telpās, kurās ir ierobežota pārvietošanās platība.

Stiklotas durvis vai starpsienas ir jāmarķē, lai izvairītos no satraumēšanās, nepamanot un ietriecoties stiklā. Sporta zālēs stiklotās virsmas jānodrošina ar prettriecienu izturīgumā.

<sup>33</sup> [http://www.ptac.gov.lv/sites/default/files/docs/vadlinijas\\_bernu\\_speļu\\_laukumu\\_valdītājiem\\_apsaimniekotājiem\\_2013-1.pdf](http://www.ptac.gov.lv/sites/default/files/docs/vadlinijas_bernu_speļu_laukumu_valdītājiem_apsaimniekotājiem_2013-1.pdf)

<sup>34</sup> [http://www.bef.lv/fileadmin/media/Publikācijas\\_Piesarnojums/2011\\_Miljons\\_iemesli.pdf](http://www.bef.lv/fileadmin/media/Publikācijas_Piesarnojums/2011_Miljons_iemesli.pdf)

<sup>35</sup> Ministru kabineta 2016. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 238 “Ugunsdrošības noteikumi”. Latvijas Vēstnesis, 78 (5650), 22.04.2016. <https://likumi.lv/ta/id/281646>

<sup>36</sup> [http://stradavesels.lv/Uploads/2016/08/04/254\\_2015\\_Brosura\\_Skolu\\_darba\\_vidē.pdf](http://stradavesels.lv/Uploads/2016/08/04/254_2015_Brosura_Skolu_darba_vidē.pdf)

em stikliem vai režģiem, lai izvairītos no stikla virsmu sasišanas un satraumēšanās.

Ieteicams skolās izvairīties no **indīgu iekštelpu augu** <sup>37</sup> izvietojuma, jo tie var saturēt indīgu sulu (piemēram, augu daļas - ziedi, ogas), izraisīt alerģiju pieskaroties un radīt traumas saduroties ar ērkšķiem, adatām.

### 5.3.1. Mēbeles un tāfeles

**Mēbeles** <sup>38</sup> skolās jāaprīko atbilstoši Veselības inspekcijas vadlīnijām.

Skolās klasēs bieži vien tiek izmantota gan parastā tāfele, gan interaktīvā tāfele.

Svarīgi tās izvietot pie sienas tieši vidū pretī solu rindām, lai nebūtu jāpagriež galva ne uz vienu, ne uz otru pusi, un skolēniem būtu ērti skatīties. Visbiežāk parasto tāfeli, t.i., „zaļo, brūno, melno” vai „balto” izvēlas mobilo, ko var izstumt klases priekšā pēc vajadzības, bet vislabāko risinājumu varēs atrast, izpētot konkrētās telpas parametrus, var izmantot arī tāfeļu/ekrānu rotāciju, ja tehniskie risinājumi to pieļauj.

#### Svarīgākie drošības pasākumi:

- ▶ Salabot bojātu grīdas segumu un nomainīt grīdas segumu pret neslīdošu vietās, kur tās kļūst mitras.
- ▶ Mitrās uzkopšanas laikā izvietot brīdinājuma zīmi "Uzmanību, slidens".
- ▶ Ja nav iespējams demontēt podestus klasēs, tad apzīmēt podesta malu ar signālkrāsojumu (dzeltens/ melns vai sarkans/balts). Ierīkot klašu telpās skapjus, plauktus vai āķišus, kur izvietot somas mācību stundas laikā.
- ▶ Pie ēkas ārdurvīm izvietot maināmos paklājus. Sakārtot vadus un kabeļus pie datora ar vadu un/ vai ievietot vadus un kabeļus vadu kanālos. Vadus un kabeļus nestacionārās darba vietās (piemēram, aktu zālē pasākumu laikā) piestiprināt pie grīdas ar atstarojošu signālkrāsojama līmlenti.
- ▶ Piestiprināt projektoru stacionāri pie griestiem.
- ▶ Salabot bojātus stacionāros kāpņu pakāpienus un uz kāpņu pakāpieniem izvietot pretslīdes lentu. Atbrīvot stacionārās kāpnes no liekiem priekšmetiem.
- ▶ Uzlabot vispārējo apgaismojumu gaitenēs, kāpņu telpās un teritorijā.
- ▶ Nodrošināt iespēju nosusināt rokas, pie izlietnēm izvietojot roku dvieļus vai elektriskās roku žāvēšanas iekārtas.
- ▶ Nodrošināt dzeramā ūdens pieejamību (piemēram, aprīkojot ūdens apgādes sistēmu ar ūdens filtrēšanas iekārtām).
- ▶ Neizvēlēties indīgus iekštelpu augus.

#### Atceries!

Ergonomikas prasībām atbilstošas mēbeles ievērojami ietekmē skolēna pašsajūtu un motivē izkopt pareizus sēdēšanas paradumus un sēdēšanas pozu, ir atbilstošas bērna augumam un ļauj brīvi kustēties.



## Difenbahija

*Neizvēlēties indīgus iekštelpu augus (piemēram, Difenbahija, filodendrons vai citi indīgi augi).*

<sup>37</sup> [https://spkc.gov.lv/upload/Bukleti/72841\\_slimibu\\_pkc\\_brosura\\_gim\\_arstiem\\_v12.pdf](https://spkc.gov.lv/upload/Bukleti/72841_slimibu_pkc_brosura_gim_arstiem_v12.pdf)  
<https://eclkc.ohs.acf.hhs.gov/sites/default/files/pdf/event-plants-can-be-poisonous.pdf>  
<sup>38</sup> [http://www.vi.gov.lv/uploads/files/VL\\_SABVES\\_29\\_Ergonomikas%20vadlinijas%20pirmsskolam\\_v2.pdf](http://www.vi.gov.lv/uploads/files/VL_SABVES_29_Ergonomikas%20vadlinijas%20pirmsskolam_v2.pdf)

## Izmantotie literatūras avoti

1. ANSI/ASHRAE Standard-62.1-2004 "Ventilation for acceptable indoor air quality, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers" Atlanta, 2004
2. **Bønløkke JH, Stridh G, Sigsgaard T, Kjaergaard SK, Löfsted H, Andersson K, Bonefeld-Jørgensen EC, Jayatissa MN, Bodin L, Juto JE, Mølhave L.**, 2006. Upper-airway inflammation in relation to dust spiked with aldehydes or glucan // **Scand J Work Environ Health**,32(5); 374-382.
3. Eglīte M., 2008. Vides veselība, izdevējs Rīgas Stradiņa universitāte, 391. lpp.
4. Fromme H., Koerner W., Shahin N. et al., 2009. Human exposure to polybrominated diphenyl ethers (PBDE), as evidenced by data from a duplicate diet study, indoor air, house dust, and biomonitoring in Germany // *Environment International*.35; 1125 – 1135.
5. Girman J., 2000. Developing Baseline Information on Indoor Pollutant levels in Typical Office Buildings // *Current IAQ Practices Worldwide, Proceedings from the 4th International Air Quality Symposium/ American Industrial Hygiene Association.*
6. Government of Alberta, 2009. Indoor Air Quality:Tool Kit. 2009, 8; 2 -18. Alberta.
7. IAQ, 2003. Indoor Air Quality in Office Buildings: A Technical Guide, 2003, Canada Interneta resurss: <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/ibp/irc/ctus/ctus-n64.html> (skatīts 16.04.2012.)
8. Kaļķis V., Roja Ž., 2001. Fizikālie faktori. Mikroklimats. Darba vides riska faktori un strādājošo veselības aizsardzība.( Kaļķa V. un Rojas Ž. Redakcijā) p. 46., izd. Rīga, Elpa.
9. Kasper K., M., 2006. Does exposure science support the concern over indoor air quality? Rochester, 9.
10. Korhonen P. A, K. Salmi, M. Tuomainen, J. Palonen, E. Nykyri, R.Niemelä, O. Kotzias D., 2005. Indoor air and human exposure assessment – needs and approaches // *Experimental and Toxicologic Pathology*. 57; 5 – 7.
11. Larsen ST, Hansen JS, Hansen EW, Clausen PA, Nielsen GD, 2007. Airway inflammation and adjuvant effect after repeated airborne exposures to di-(2-ethylhexyl) phthalate and ovalbumin in BALB/c mice // *Toxicology*. 235; 119-129.2008
12. Lercher P, Evans GW, Meis M., 2003. Ambient noise and cognitive processes among primary schoolchildren. *Environ Behav*. 35: 725–35.
13. Nielsen GD, Larsen ST, Olsen O, Løvik M, Poulsen LK, Glue C, Wolkoff P. 2007a. Do indoor chemicals promote development of airway allergy? // *Indoor Air*, in press.
14. NIOSH, 2006. National Institute for Occupational Safety and Health. Approaches to safe nanotechnology: An information exchange with NIOSH // Draft for public comment, CDC Workplace Safety and Health, 2006.
15. OSHA, 2006. manual Interneta resurss: [http://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm\\_iii/otm\\_iii\\_2.html](http://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iii/otm_iii_2.html) (skatīts 16.04.2012.).
16. Stansfeld S, Hygge S, Clark C, et al., 2010. Night time aircraft noise exposure and children's cognitive performance. *Noise Health*.12:255–62.
17. Stansfeld S., Clark C., 2015. Health Effects of Noise Exposure in Children. *Current Environmental Health Reports*, 2: 171, ISSN: 2196-5412, <https://doi.org/10.1007/s40572-015-0044-1>
18. Van Kamp I, Davies H., 2013. Noise and health invulnerable groups: a review. *Noise Health*.15:153–9.
19. WHO (2005). Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, **World Health Organization**, Global update 2005; Summary of risk.
20. Wolkoff P, Wilkins CK, Clausen PA, Nielsen GD. 2006a. Organic compounds in office environments – sensory irritation, odor, measurements and the role of reactive chemistry // *Indoor Air*, 2006, 16; 7-19.

## Saistošie dokumenti veselīgai un drošai skolu videi

**Eiropas Veselības stratēģijā „Veselība 2020”**<sup>39</sup> un **Sabiedrības veselības pamatnostādņēs 2014.-2020.** gadam kā sabiedrības veselības politikas virsmērķis ir minēts - palielināt Latvijas iedzīvotāju veselīgi nodzīvoto mūža gadu skaitu un novērst priekšlaicīgu nāvi, saglabājot, uzlabojot un atjaunojot veselību. Šī mērķa sasniegšanai ir izvirzīti arī apakšmērķi, piemēram, samazināt priekšlaicīgu mirstību no neinfekciju slimībām, mazinot riska faktoru negatīvo ietekmi uz veselību; veicināt veselīgu un drošu dzīves un darba vidi, samazināt traumatismu un mirstību no ārējiem nāves cēloņiem; samazināt iedzīvotāju saslimstību ar infekcijas slimībām), kuru sasniegšanai ir būtiski sakārtot arī skolu vides veselības un drošības jautājumus.

Turklāt Eiropas vides un veselības ministru konferencē Parmā 2010.gada 11.martā pieņemta **Deklarācija par vidi un veselību**, kas ietver sasniedzamus mērķus attiecībā uz bērniem drošu un veselīgu vidi, tajā skaitā mērķi nodrošināt katram bērnam veselīgu skolu un citu bērnu iestāžu iekštelpu vidi, kurā ņemts vērā arī PVO iekštelpu gaisa kvalitātes vadlīnijās ieteiktais.

Atbilstoši Sabiedrības veselības pamatnostādņēm 2014.-2020. gadam Slimību profilakses un kontroles centrs strādā pie **Veselību veicinošu skolu**<sup>40, 41</sup>, kustības pilnveidošanas un attīstīšanas Latvijā.

Prasības veselās un drošas skolu vides nodrošināšanai ir norādītas sekojošos normatīvajos aktos, standartos, vadlīnijās un informatīvajos materiālos:

### 1.tabula Saistošie dokumenti veselīgai un drošai skolu videi

#### Ministru kabineta noteikumi:

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

MK noteikumi Nr. 1338 “Kārtība, kādā nodrošināma izglītojamo drošība izglītības iestādēs un to organizētajos pasākumos”

MK noteikumi Nr.331 Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 208-15 “Publiskās būves”

MK noteikumi Nr.310 Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 231-15 “Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija”

MK noteikumi Nr.16 “Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība”

MK noteikumi Nr.312 Latvijas būvnormatīvs LBN 016-15 “Būvakustika”.

#### Vadlīnijas un informatīvais materiāls par vides kvalitāti skolās:

Veselības inspekcijas vadlīnijas bērnu mēbelēm skolās

Ergonomikas pamatprincipi izglītības iestādēs

EU projekta SINPHONIE skolu vides novērtējums un vadlīnijas

ASV Vides aizsardzības aģentūras (EPA) skolu iekštelpu gaisa kvalitātes vadlīnijas

PVO Higiēnas prasības skolām

PVO vadlīnijas par skolu vidi

PVO vadlīnijas iekštelpu gaisa kvalitātei

PVO vadlīnijas par mitrumu un pelējumu iekštelpu vidē

Vadlīnijas iekštelpu gaisa kvalitātei birojos (skolu administrācijā)

<sup>39</sup> [https://www.spkc.gov.lv/upload/Veicin%C4%81%C5%A1ana/NVPT/eiropas\\_veselibas\\_strategijas\\_veselba\\_2020.pdf](https://www.spkc.gov.lv/upload/Veicin%C4%81%C5%A1ana/NVPT/eiropas_veselibas_strategijas_veselba_2020.pdf)

<sup>40</sup> [https://www.spkc.gov.lv/lv/profesionali/veselibu-veicinosa-skolu\\_tikls](https://www.spkc.gov.lv/lv/profesionali/veselibu-veicinosa-skolu_tikls)

<sup>41</sup> [https://spkc.gov.lv/upload/Bukleti/buklets\\_veselibu\\_veicinosa\\_skola.pdf](https://spkc.gov.lv/upload/Bukleti/buklets_veselibu_veicinosa_skola.pdf)



**Saistītie noteikumi un materiāli:**

MK noteikumi Nr.1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti"

MK noteikumi Nr.660 "Darba vides iekšējās uzraudzības veikšanas kārtība"

MK noteikumi Nr.359 "Darba aizsardzības prasības darba vietās"

Informatīvais materiāls un aktuālā informācija par darba vides jautājumiem

Infekciju slimību profilakses pasākumi skolām un bērnudārzēm

Prasības drošam un kvalitatīvam dzeramajam ūdenim

**ISO standarti:**

LVS CR 1752:2008 L „Ēku ventilācija - Iekštelpu vides projektēšanas kritēriji"

LVS EN 1886:2008 „Ēku ventilācija. Gaisa pārvades un apstrādes iekārtas. Mehāniskā veiktspēja"

LVS EN 14434:2010 „Tāfeles mācību iestādēm. Ergonomiskās, tehniskās un drošuma prasības un šo prasību testa metodes"

LVS EN 14877:2014 „Sintētiskie brīvdabas sporta laukumu segumi. Specifikācija"

LVS EN 15060:2007 „Krāsas un lakas. Norādījumi par telpu mēbeļu koksnes virsmu pārklāšanas sistēmu klasificēšanu un izvēli"

LVS EN 12503-1:2013 „Sporta paklāji. 1. daļa: Vingrošanas paklāji, drošuma prasības"

LVS EN 12503-2:2016 „Sporta paklāji. 2. daļa: Kārtslēkšanas un augstslēkšanas paklāji, drošuma prasības"

LVS EN 15251:2007 „Telpu mikroklimata (gaisa kvalitātes, temperatūras režīma, apgaismojuma un akustikas) parametri ēku projektēšanai un to energoefektivitātes novērtēšanai"

LVS EN ISO 16000-1:2006 „Telpu gaisa. 1. daļa: Paraugu ņemšanas stratēģijas vispārējie aspekti"

LVS EN ISO 16000-2:2006 „Telpu gaisa. 2. daļa: Formaldehīda paraugu ņemšanas stratēģija"

LVS EN ISO 16000-26:2012 „Telpu gaisa. 26. daļa: Oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>) paraugu ņemšanas stratēģija (ISO 16000-26:2012)"

LVS EN ISO 16000-32:2014 „Iekštelpu gaisa. 32. daļa: Izmeklēšana piesārņojuma noteikšanai ēkās (ISO 16000-32:2014)"

LVS EN ISO 16000-7:2007 „Iekštelpu gaisa. 7. daļa: Paraugu ņemšanas stratēģija azbesta šķiedru koncentrācijas noteikšanai gaisā"

LVS CEN/TR 16467:2013 „Spēļu laukumu aprīkojums, kas pieejams visiem bērniem"

Skolu vidē jānodrošina skolēnu veselībai nekaitīgi apstākļi, kas atbilst Latvijas normatīvajos aktos minētajām normām, kā arī rekomendējams ievērot PVO apkopotajā materiālā par skolu iekštelpu gaisa kvalitāti rekomendējamās normas iekštelpu gaisa kvalitātes rādītājiem.

## 2.tabula Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji

Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītājs	Pieļaujamie lielumi	Izvērtēšanas periods
<b>Normatīvajos aktos noteiktie</b>		
Apgaismojums <sup>a,b</sup>	300 Lux (mācību klasē)	
	500 Lux (pie tāfeles)	
Gaisa temperatūra telpā <sup>a</sup>	min. +16°C (sporta zālē), +18°C (mācību telpā, aktu zālē u.c.) līdz min. +18°C (dušas telpā)	
Radons <sup>c</sup>	200 Bq/m <sup>3</sup>	1 gads
Gaisa plūsmas ātrums <sup>b</sup>	0,05 – 0,15 m/s	8 h
Relatīvais gaisa mitrums telpā <sup>b</sup>	30 – 70 %	
<b>Rekomendējamie</b>		
Oglekļa dioksīds <sup>d</sup>	1000 ppm	8 h
Gaisa temperatūra telpā <sup>d</sup>	+ 20 līdz +26°C	8 h
Relatīvais gaisa mitrums telpā <sup>d</sup>	30 – 50 %	8 h
Ventilācijas apjomus uz vienu personu <sup>d</sup>	7 l/s (minimālais = 3 l/s)	
Reverberācijas laiks <sup>d</sup>	0,5 s ± 20%	
Oglekļa monoksīds <sup>d</sup>	7 mg/m <sup>3</sup>	24 h
	10 mg/m <sup>3</sup>	8 h
	35 mg/m <sup>3</sup>	1 h
	100 mg/m <sup>3</sup>	15 min
Formaldehīds <sup>d</sup>	0,1 mg/m <sup>3</sup>	30 min
Naftalīns <sup>d</sup>	0,01 mg/m <sup>3</sup>	1 gads
NO <sub>2</sub> <sup>d</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	1 gads
	200 µg/m <sup>3</sup>	1 h
Ozons <sup>e</sup>	120 µg/m <sup>3</sup>	8 h
Sēra dioksīds <sup>e</sup>	500 µg/m <sup>3</sup>	10 min
	125 µg/m <sup>3</sup>	1 h
	20 µg/m <sup>3</sup>	24 h
Tetrahlortilēns <sup>e</sup>	0,25 mg/m <sup>3</sup>	1 gads
	5 mg/m <sup>3</sup>	24 h
Toluols <sup>e</sup>	0,26 mg/m <sup>3</sup>	1 nedēļa
Kadmījs <sup>e</sup>	5 ng/m <sup>3</sup>	24 h
Oglekļa disulfīds <sup>e</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>	8 h
1,2 dihlortāns <sup>e</sup>	0,7 mg/m <sup>3</sup>	10 min
Dihlormetāns <sup>e</sup>	3 mg/m <sup>3</sup>	24 h
	0,45 mg/m <sup>3</sup>	1 nedēļa



Fluorīds <sup>e</sup>	1 µg/m <sup>3</sup>	24 h
Svins <sup>e</sup>	0,5 µg/m <sup>3</sup>	1 gads
Mangāns <sup>e</sup>	0,15 µg/m <sup>3</sup>	1 gads
Dzīvsudrabs <sup>e</sup>	1 µg/m <sup>3</sup>	1 gads
Vanādijs <sup>e</sup>	1 µg/m <sup>3</sup>	1 gads
Stirols <sup>e</sup>	0,26 mg/m <sup>3</sup>	1 nedēļa
Kopējie gaistošie organiskie savienojumi <sup>f</sup>	0,3 mg/m <sup>3</sup>	8 h
PM <sub>10</sub> <sup>e</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	24 h
	20 µg/m <sup>3</sup>	1 gads
PM <sub>2,5</sub> <sup>e</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>	24 h
	10 µg/m <sup>3</sup>	1 gads
Mikrobioloģiskais piesārņojums <sup>g</sup> :		
- kopējais mikroorganismu daudzums	≤ 500 KVV /m <sup>3</sup>	-
- sēnītes un raugi	≤ 150 KVV/m <sup>3</sup>	-
- stafilokoki	≤ 36 KVV/m <sup>3</sup>	-
- Pseudomonas	0 KVV	-



### Svarīgi!

#### Iekštelpu gaisā nav vēlama šādu vielu klātbūtne:

- ▶ benzols<sup>d</sup>,
- ▶ poliaromātiskie ogļūdeņraži (ar benzopirēnu kā marķieri)<sup>d</sup>,
- ▶ trihloretilēns<sup>d</sup>,
- ▶ niķelis<sup>e</sup>,
- ▶ hroms (VI)<sup>e</sup>,
- ▶ akrilonitrils<sup>e</sup>.

#### 2. tabulas piezīmes:

- <sup>a</sup> MK noteikumi Nr. 610 „MK noteikumi Nr.610 „Higiēnas prasības izglītības iestādēm, kas īsteno vispārējās pamatizglītības,vispārējās vidējās izglītības, profesionālās pamatizglītības, arodizglītības vai profesionālās vidējās izglītības programmas”;
- <sup>b</sup> MK noteikumi Nr. 359 „Darba aizsardzības prasības darba vietās”;
- <sup>c</sup> MK noteikumi Nr.149 „Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu”;
- <sup>d</sup> School environment: policies and current status. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2015;
- <sup>e</sup> Otto O. Hänninen „WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mold”, Book: „Fundamentals of moulds growth in indoor environments and strategies for healthy living” Edited by Olaf C.G.Adan and Robert A.Samson;
- <sup>f</sup> Health Canada, „Indoor Air Quality in Office Buildings: A Technical Guide”, 1993/2003;

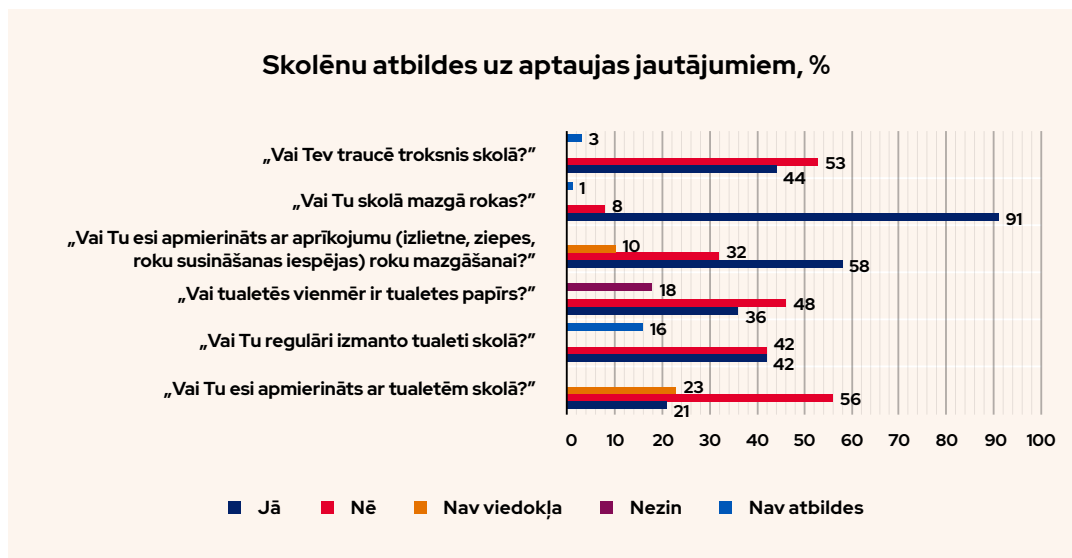
## Latvijā un pasaulē veiktie pētījumi par skolu vides kvalitāti

1. Veselības inspekcija (VI) ir realizējusi PVO pētījuma „Skolu iekštelpu gaisa kvalitāte” iekštelpu vides kvalitātes (tajā skaitā CO<sub>2</sub> koncentrācija klašu telpās laikā, kad tajās uzturas skolēni) apsekojumu 18 Latvijas skolās. No 2017.gada līdz 2022.gadam VI veic līdzīgu pētījumu: ESF Projekta “Kompleksi veselības veicināšanas un slimību profilakses pasākumi” plānotās aktivitātes Nr. 6.1.16. „Izglītības iestāžu vides kvalitātes un drošuma pētījums” ietvaros, apsekojot vēl papildus aptuveni 80 skolas (katrā skolā 3 klases). **ESF projekta pētījuma**<sup>42</sup> laikā no 02.10.2017. līdz 29.03.2018. 56 mācību kabinetos tika analizēti oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>) – iekštelpu gaisa kvalitātes indikatora rādītāji un ventilācijas rezultāti, iegūtie dati apkopoti **2.attēlā**:

<p>Vidējā CO<sub>2</sub> koncentrācija</p> <p><b>968 līdz 2641,8 ppm</b> (vidēji 1670,7)</p>	<p>Maksimālā CO<sub>2</sub> koncentrācija</p> <p><b>1412,9 līdz 4215,1 ppm</b> (vidēji 2543,6)</p>	<p>Pārsniedz PVO rekomendēto CO<sub>2</sub> līmeni (&lt;1000 ppm)</p> <p><b>1412,9 līdz 4215,1 ppm</b> (vidēji 2543,6)</p>
<p>Mācību laiks, kas pavadīts pie CO<sub>2</sub> līmeņa &gt; 2500 ppm</p> <p><b>Vidēji 10%</b></p>	<p>Mācību laiks, kas pavadīts telpās ar ventilācijas intensitāti zem 7L/s/pers.</p> <p><b>79%</b></p>	<p>Mācību laiks, kas pavadīts telpās ar ventilācijas intensitāti zem 3L/s/pers.</p> <p><b>14%</b></p>
<p>Ventilācijas apjoms vienam cilvēkam nodarbību laikā</p> <p><b>0,7 - 9,3 L/s</b> (vidēji 4,3 L/s)</p>	<p>Mācību telpās, kur ventilācijas apjoms ir zemāks par PVO ieteikto optimālo apjomu 7L/s</p> <p><b>53 (95%)</b></p>	<p>Mācību telpās, kur ventilācijas apjoms ir zemāks par PVO ieteikto optimālo apjomu 3L/s</p> <p><b>11 (20%)</b></p>

2.attēls VI veiktā skolu apsekojuma rezultātu apkopojums

Savukārt skolēnu **aptaujā**<sup>43</sup> par tualetes telpām (aptaujā piedalījās 12-19 gadīgi 745 skolēni) skolēnu paustā attieksme pret sanitārajām telpām un personīgās higiēnas ieradumiem skolā attēlo ta **3.attēlā**:



3.attēls Skolēnu atbildes uz aptaujas jautājumiem

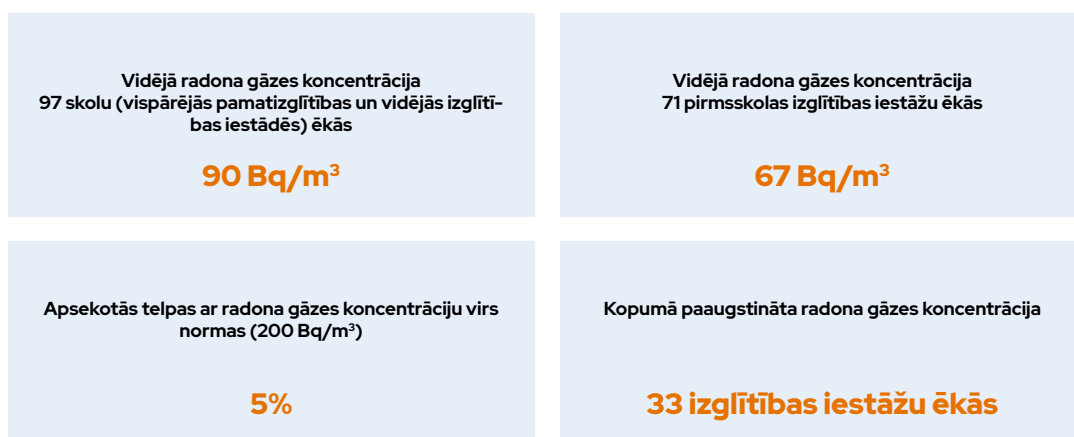
<sup>42</sup> <http://www.vi.gov.lv/lv/vides-veseliba/gaiss/iekstelpu-gaiss/pvo-petijums>

<sup>43</sup> No VI veiktā PVO pētījuma „Skolu iekštelpu gaisa kvalitāte” apsekojuma rezultātiem Latvijas skolās 2015./2016.mācību gadā <http://www.vi.gov.lv/lv/vides-veseliba/gaiss/iekstelpu-gaiss/pvo-petijums>

2. Laika posmā no 2016.gada rudens līdz 2017.gada rudenim Valsts vides dienesta (VVD) Radiācijas drošības centrs (RDC) organizēja **radona gāzes koncentrācijas novērtējumu darba vietās un publiskajās ēkās** projekta „**Radona gāzes mērījumi Latvijas darbavietās un publiskās ēkās 2016./2017.gadā**”<sup>44</sup> (turpmāk – projekts) ietvaros. Projekta ietvaros bezmaksas pasīvie radona gāzes detektoru tika izvietoti iepriekš izvēlētajos uzņēmumos/iestādēs – pirmskolas izglītības iestādēs, skolās un dažādās darbavietās (t.sk. slimnīcās, muzejos, kafējnīcās, ražošanas un pakalpojumu sniegšanas uzņēmumos) 1.stāva un pagrabstāva telpās, kurās ikdienā visbiežāk uzturas darbinieki un iedzīvotāji, lai novērtētu radona gāzes kopējo situāciju valstī. Novērtējumam nepieciešamo detektoru iegāde un mērījumu nolāšanās pakalpojums tika segts no Starptautiskās atomenerģijas aģentūras Tehniskās sadarbības programmas nacionālā projekta finansējuma. Pārējās aktivitātes tika īstenotas VVD pamatbudžeta ietvaros.

Kopumā projekta ietvaros tika izvietoti 955 detektoru 197 uzņēmumu/iestāžu 243 ēkās. Darbavietu un publisko ēku radona koncentrācijas novērtējuma analīzē tika izmantoti mērījumu rezultāti no 941 detektoriem.

Radona pieļaujamās koncentrācijas ir noteiktas **MK noteikumos Nr.149**<sup>45</sup>. Radona mērījumu nozīmīgākie rezultāti izglītības iestādēs apkopoti *4.attēlā*:



4.attēls Radona mērījumu nozīmīgākie rezultāti izglītības iestādēs

Paaugstināta radona koncentrācija tika novērota: izglītības iestāžu garderobju telpās (parasti pagrabstāvā), kurām nav logu un mehāniskās vēdināšanas; palīgtelpās, kurās uzturas īslaicīgi un ikdienā netiek vēdinātas; bibliotēkas telpās, kas tiek reti vēdinātas; ēkās, kurās veikta siltināšana, samazinot dabisko gaisa apmaiņu; ēkās, kuras siltinātas, izmantojot ogļu izdedžus.

### 3. Pētījumi Eiropas valstu skolās

Eiropā SINPHONIE (The Schools Indoor Pollution and Health: Observatory Network in Europe. Skolu iekštelpu piesārņojuma un veselības novērojumu tīkls Eiropā) projekta ietvaros (2010.-2012.) 36 ar vides un veselības izvērtēšanu saistītas organizācijas no 25 Eiropas valstīm (Latvija nepiedalījās) veica kompleksu iekštelpu un apkārtējās vides izpēti, ar mērķi uzlabot gaisa kvalitāti skolās un bērnudārzos, lai novērstu un samazinātu apkārtējās un iekštelpu vides piesārņojuma radītas elpošanas sistēmas slimības.

Kopumā projektā piedalījās 114 pamatskolas (kopā 5175 skolēni, t.sk., 264 bērnudārzu audzēkņi) no 23 Eiropas valstīm.

<sup>44</sup> <http://www.vvd.gov.lv/kontrole/radona-gazes-kontrole/radona-gazes-merijumi-publiskas-ekas-un-darbvietas/>

<sup>45</sup> MK noteikumi Nr. 149  
“Noteikumi par aizsardzību pret jonizējošo starojumu”  
<https://likumi.lv/doc.php?id=61173>

## Apkopotie projekta SINPHONIE rezultāti norāda uz sekojošām problēmām:

- 13% skolēnu tika pakļauti PM<sub>2,5</sub> (cieto vielu daļiņas, kuru diametrs mazāks par 2,5 μm) līmenim, kas lielāks par 25 μg/m<sup>3</sup> (PVO noteiktais diennakts vidējais līmenis apkārtējās vides gaisam). 85% skolēnu bija pakļauti PM<sub>2.5</sub> līmenim, kas lielāks par PVO noteikto gada vidējo līmeni apkārtējās vides gaisam 10 μg/m<sup>3</sup>, kas tiek rekomendēts, lai samazinātu ilgstošas iedarbības negatīvo ietekmi uz sirds-asinsvadu un elpošanas sistēmu funkcijām, kā arī, lai samazinātu mirstību no plaušu audzējiem;
- 50% skolēnu tika pakļauti radona iedarbības lielumam, kas ir augstāks par 100 Bq/m<sup>3</sup> (PVO (2010) ieteiktais nacionālais references līmenis apdzīvotām vietām, lai samazinātu dzīves laikā iegūto plaušu audzēju risku);
- 25% tika pakļauti benzola līmenim virs 5 μg/m<sup>3</sup> (PVO vadlīnijās dzīves laikā iemantotais leikēmijas riska līmenis benzolam);
- vairāk kā 60% skolēnu tika pakļauti formaldehīda līmenim, kas augstāks par 10 μg/m<sup>3</sup> (Francijas Vides un darba vides veselības drošības aģentūras ieteiktā vērtība, lai novērstu ilgtermiņa nelabvēlīgās iedarbības risku uz plaušu funkcijām un dzīves laikā neiegūtu formaldehīda izraisītu plaušu audzēju); pasīvās smēķēšanas ekspozīcija tika konstatēta 5% no izvērtētajām skolām;
- lielākie bioloģiskie piesārņotāji tika konstatēti pelējuma sēņu grupās *Penicillium spp./Aspergillum spp./Paecilomyces spp.*, kā arī bakteriālās izcelsmes *Mycobacterium spp.* un *Streptomyces spp.* organismi. Savukārt 50% skolēnu un skolotāju tika pakļauti augstiem mikroorganismu un endotoksīnu (mikroorganismu producēti) līmeņiem, PVO nav noteiktu pieļaujamo līmeņu bioloģiskā riska izvērtēšanai;
- kopējais vidējais CO<sub>2</sub> līmenis projektā esošajās valstīs tika novērots augstāks kā 1000 ppm gan pamatskolās, gan bērnudārzos (PVO rekomendētais CO<sub>2</sub> līmenis iekštelpās ir 1000 ppm). Lielākā daļa (86%) ventilācijas darbības rādītāju bija konstatēti zemāki par ieteikto līmeni - 4 l/s vienam skolēnam. To ietekmēja lielais skolēnu blīvums telpās, kā arī ventilācijas darbības neefektivitāte, nenodrošinot pietiekošu gaisa apmaiņas biežumu stundā;
- 58% skolas tika konstatēta transporta radītā trokšņa iedarbība no intensīvas satiksmes ceļiem/ielām;
- 8% klasēs ir mazāk par 1,5 m<sup>2</sup> uz skolēnu, bet 20% klasēs - < 2 m<sup>2</sup> uz skolēnu; 86% skolas izmantoja dabisko vēdināšanu;
- 63% tika novērotas tāfeles, 46% vismaz 1 dators, printeris vai kopētājs klasē, 69% klasēs mēbeles bija no kokmateriāla, bet procentuāli ļoti maz klasēs celtniecības un apdares materiāli bija ar zemas emisijas sertifikātiem.

Visi iepriekšminētie faktori var nozīmīgi ietekmēt iekštelpu gaisa piesārņojuma līmeni un radīt negatīvu ietekmi uz elpošanas sistēmu gan skolēniem, gan skolotājiem. Tika konstatēts, ka daži gaisa piesārņotāji nozīmīgi saistīti ar veselības traucējumiem skolēniem un skolotājiem: 1,5% skolēniem bija astmas lēkmes skolās, no kuriem 1/3 daļai astmas lēkmju bija tieši klasē; diagnosticētas astmas, alerģiska rinīta un ekzēmas izplatības biežums skolēnu vidū bija atbilstoši bija 8%, 9% un 17%, bet skolotāji cieš no klepošanas - 17%, alerģiska rinīta - 27% un diagnosticētas astmas - 9%. Bērniem pēdējo 3 mēnešu laikā tika novēroti tādi simptomi kā: aizlikts deguns, aukstuma sajūta un drebuļi, galvassāpes, nogurums, iekaisusi rīkle. Detalizēta informācija ir atrodamā **PVO sagatavotā materiālā par skolu vidi** <sup>46</sup>.

<sup>46</sup> [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/276624/School-environment-Policies-current-status-en.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/276624/School-environment-Policies-current-status-en.pdf?ua=1)



World Health  
Organization

---

REGIONAL OFFICE FOR **Europe**



Veselības ministrija