

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Pētījums tiek īstenots Veselības ministrijas Eiropas sociālā fonda projekta „Kompleksi veselības veicināšanas un slimību profilakses pasākumi” (Nr. 9.2.4.1/16/I/001) darbības Nr. 6.1.16 ietvaros

IZGLĪTĪBAS IESTĀŽU VIDES KVALITĀTES UN DROŠUMA PĒTĪJUMS

4. un 5. posma starpziņojums

Rīga
2021-2022

SATURS

PĒTĪJUMA PAMATOJUMS UN METODOLOĢIJA	3
Pētījuma pamatojums	3
CO ₂ koncentrācija un ventilācijas intensitāte	3
Citi fizikālie faktori	4
Pētījuma metodoloģija	5
Pētījuma instrumentārijs	6
Pētījuma uzdevumi	6
Pētījuma sagaidāmie rezultāti	6
Pētījuma norise	7
Iekštelpu gaisa kvalitātes monitorings	7
Izglītības iestāžu izpēte	7
Mācību telpu izpēte	7
PĒTĪJUMA REZULTĀTI 2020./2021. MĀCĪBU GADĀ	8
Pētījumā iegūtie dati	8
Izglītības iestāžu dati	8
Mācību telpu dati	9
Iekštelpu gaisa kvalitātes monitoringa dati	10
CO monitorings	10
Temperatūras monitorings	11
Relatīvā mitruma monitorings	11
CO ₂ monitorings	12
Pētījuma rezultātu analīze	12
Secinājumi	14
PĒTĪJUMA REZULTĀTI 2021./2022. MĀCĪBU GADĀ	15
Pētījumā iegūtie dati	15
Izglītības iestāžu dati	15
Mācību telpu dati	16
Iekštelpu gaisa kvalitātes monitoringa dati	17
CO monitorings	17
Temperatūras monitorings	18
Relatīvā mitruma monitorings	18
CO ₂ monitorings	19
Pētījuma rezultātu analīze	19
Secinājumi	21
PĒTĪJUMA REZULTĀTU APKOPOJUMS	22
Vispārīgā informācija	22
Izglītības iestāžu dati	22
Mācību telpu dati	24
CO ₂ monitoringa rezultātu analīze	27
Secinājumi	31
IETEIKUMI IEKŠTELPU GAISA KVALITĀTES UZLABOŠANAI	32
PĒTĪJUMA IESAISTĪTO SKOLU APTAUJA	33
Normatīvo prasību ievērošana	33
Iekštelpu gaisa kvalitāti veicinošās aktivitātes	36
Secinājumi	39
PIELIKUMI	40

PĒTĪJUMA PAMATOJUMS UN METODOLOĢIJA

2017. gada oktobrī Latvijas vispārīzglītojošajās skolās tika uzsākts Veselības ministrijas (turpmāk – Ministrija) Eiropas Sociālā fonda projekta „Kompleksi veselības veicināšanas un slimību profilakses pasākumi” (turpmāk – Projekts) „Izglītības iestāžu vides kvalitātes un drošuma pētījums” (turpmāk – Pētījums). Pētījumu vada, izstrādā metodoloģiju un īsteno Veselības inspekcija (turpmāk – Inspekcija) kā Ministrijas Projekta sadarbības partneris saskaņā ar 2016. gada 28. novembra Sadarbības Līgumu (Ministrijas Nr. 01-33.3-5/2016; Inspekcijas Nr. 2016/81). Pētījums turpināsies līdz 2023. gada decembrim.

Pētījuma mērķis ir izvērtēt Latvijas vispārīzglītojošo mācību iestāžu vides kvalitātes svarīgu rādītāju – iekštelpu CO₂ koncentrāciju, veicot objektīvus mērījumus, un sagatavot uz pierādījumiem balstītus ieteikumus izglītības iestāžu iekštelpu gaisa kvalitātes uzlabošanai.

PĒTĪJUMA PAMATOJUMS

CO₂ KONCENTRĀCIJA UN VENTILĀCIJAS INTENSITĀTE

Iekštelpu gaisa kvalitātes uzlabošanā nozīmīga loma ir atbilstoši telpu ventilācijai. Ventilācija nodrošina svaigā gaisa pieplūdi un ļauj atbrīvoties no iekštelpu gaisa piesārņotājiem, kuru izcelsmes avots var būt mēbeles, celtniecības un apdares materiāli, telpā esošās elektroniskās iekārtas, dažādas darbības (uzkopšana, ķīmisku vielu izmantošana u.c.) un, protams, cilvēki, kas atrodas telpā. Formaldehīds, piemēram, var izdalīties no celtniecības materiāliem un mēbelēm. Telpu apsildei izmantotās ierīces, kuru pamatā ir degšanas process, var piesārņot iekštelpu gaisu ar CO jeb tvana gāzi, benzolu u.c. vielām. Cilvēks ir avots sekojošiem iekštelpu gaisa piesārņojuma veidiem – CO₂, mitrums, mikroorganismi, kā arī ādas, matu un apģērba daļiņas.

Vēl viena no ventilācijas funkcijām ir mitruma izvadīšana no telpas un ēkas kopumā. Mitrumu ģenerē ne tikai telpā esošie cilvēki un viņu darbības (piemēram, ēdiena gatavošana, iešana dušā, mitrā uzkopšana), bet arī pastāvīga cauruļu tecēšana, nesalabots jumts vai slikti izolētas pagraba sienas. Ja šis mitrums netiek pietiekami efektīvi aizvadīts projām, tad tas var kļūt par iemeslu pelējuma sēnīšu un patogēno baktēriju skaita pieaugumam.

Nepietiekama ventilācija var novest pie cilvēku, kas ilgstoši uzturas telpā/ēkā, sūdzībām par skābekļa un svaiga gaisa trūkumu vai sasmakušu gaisu. Tā patiešām ir problēma tāpēc, ka sasmacis jeb sastāvējis gaiss rada pastiprinātu risku infekcijas saslimšanām, jo nevēdinātā telpā uzkrājas vīrusi un patogēnās baktērijas, kuras izplata inficētie cilvēki, t.sk. bezsimptomu nēsātāji.

Visu iepriekš minēto fizikālo, ķīmisko un bioloģisko faktoru ekspozīcija skolēniem var kļūt par iemeslu nodarbību kavējumiem, pazeminātai spējai mācīties, kas gala rezultātā var ietekmēt skolēnu sekmību.¹ Tāpat nedrīkst atstāt bez ievērības faktu, ka apstākļos, kādi izveidojušies mācību telpās, lielāko darba dienas daļu aizvada arī skolotāji.

Atslēgas parametrs, kas ļauj objektīvi novērtēt ventilācijas intensitāti, līdz ar to arī iekštelpu gaisa kvalitāti, ir CO₂ jeb ogļskābās gāzes daudzums telpā. CO₂ ir gāzveida viela, kas telpās uzkrājas galvenokārt no cilvēku izelpas. CO₂ saturu gaisā izsaka ppm (*parts per million* jeb daļu skaits uz miljonu), kas telpās svārstās robežās no 400 līdz 2000 ppm, bet āra gaisā – no 350 līdz 450 ppm. Iespējams, visvecākā rekomendācija iekštelpu gaisa kvalitātei ir jau 19. gadsimtā vācu ķīmiķa Maksa fon Petenkofera

¹ Ventilation with outdoor air. Associations of ventilation rates with health and performance.

<https://iaqscience.lbl.gov/topic/ventilation-outdoor-air>

dokumentētā maksimāli pieļaujamā CO₂ koncentrācija iekštelpu gaisā – 1000 ppm², kas arī 21. gadsimtā ir ieteiktais CO₂ līmenis mācību telpās Vācijā.³

Tāpat jāņem vērā, ka papildus dažādu piesārņotāju – bioloģisko organismu un toksīnu – negatīvajai ietekmei uz veselību, paaugstināts CO₂ līmenis var atstāt tiešu ietekmi uz cilvēku fizisko labsajūtu, emocionāli/psiholoģisko labklājību un skolēnu sekmību, jo pie CO₂ līmeņa, kas pārsniedz 2500 ppm, var pasliktināties cilvēka kognitīvie procesi – uzmanība, uztvere, zināšanu reprezentācija, problēmu risināšana, radošums u.c. Eksperimentāli tika pierādīts, ka veicamo uzdevumu, kas prasa koncentrēšanos, uzmanību un intelektuālo darbu, kvalitāte samazinās atbilstoši CO₂ koncentrācijas pieaugumam, un pat mērens CO₂ līmeņa pieaugums, kas bieži novērojams mācību telpās, var negatīvi ietekmēt garīgā darba spējas.⁴ Tostarp tika pierādīts, ka izglītojamie izpilda kognitīvos testus ātrāk un precīzāk, ja atrodas telpās ar augstāku ventilācijas intensitāti.⁵ Līdzīgas likumsakarības starp izglītojamo sekmību un ventilācijas intensitāti tika novērotas arī eksperimentāli nekontrolējamos apstākļos, apsekojot mācību telpas.⁶

Īpaši aktuāla ventilācijas kvalitāte kļūst gadījumos, kad skolās, kurās nav mehāniskās ventilācijas sistēmas, koka logi tiek nomainīti pret polivinilhlorīda (PVC) jeb tā sauktajiem plastmasas logiem. Veco projektu ēkās logu, durvju un ēku sienu gaisa caurlaidība ir pietiekoši liela, bet mūsdienīgu projektu un enerģijas taupības programmu ietvaros ēkas ir kļuvušas daudz hermētiskākas. Līdz ar to tiek iegūta energoefektivitāte, bet iekštelpu gaisa kvalitāte pasliktinās, jo dabīgā gaisa cirkulācija notiek ievērojami mazāk. Vasaras periodā nodrošināt atbilstošu ventilāciju ir salīdzinoši vieglāk, jo var atvērt logus un var pat panākt, ka telpā CO₂ līmenis izlīdzinās ar āra gaisa līmeni. Problēmas parādās gada aukstajos mēnešos, kad logus visbiežāk nevēlas turēt vaļā, vai arī pastāv citi faktori (piemēram, traucējoši trokšņi vai smakas ārvide, nepielāgotas žalūzijas, vēdināšanu ierobežojoši noteikumi), kad ar dabisko ventilāciju jeb vēdināšanu nav iespējams nodrošināt, lai 1000 ppm līmenis netiktu pārsniegts.

CITI FIZIKĀLIE FAKTORI

Arī iekštelpu gaisa temperatūra un relatīvais mitrums ir uzskatāmi par nozīmīgiem fizikāliem faktoriem, kas ietekmē skolēnu labsajūtu. Pārāk zema vai pārāk augsta iekštelpu gaisa temperatūra var izraisīt izglītojamo sekmības pazemināšanos.⁷ Optimālais diapazons ir atkarīgs no valsts un gadalaika, kas attiecīgi ietekmē skolēnu apģērba izvēli. Ziemas laikā gaisa temperatūra telpās, kas ir zemāka par 19 °C, var novest pie ievērojamas sekmības pazemināšanās.⁸

Daudzās valstīs eksistē temperatūras komforta standarti, kuros ir norādīta minimālā un maksimālā pieļaujamā temperatūra. Savukārt relatīvā mitruma kontrole ir nozīmīga gan skolēnu komfortam, gan profilaktiski, lai brīdinātu par mitruma uzkrāšanos, kas varētu veicināt pelējuma sēnīšu veidošanos. 1. tabulā ir apkopoti fizikālie faktori, kas var ietekmēt izglītības iestādes vides kvalitāti un drošumu.

²Pettenkofer M (1858). *Über den Luftwechsel in Wohngebäuden*. Munich: JG Cotta'schen Buchhandlung.

³UBA (2008). *Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden*. Dessau-Ro.lau: Umweltbundesamt, <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3689.pdf>

⁴Satish U, Mendell MJ, Shekhar K, Hotchi T, Sullivan D, Streufert S et al. (2012). Is CO₂ an indoor pollutant? Direct effects of low-to-moderate CO₂ concentrations on human decision-making performance. *Environ Health Perspect*.

⁵Bako-Biro Zs, Clements-Croome DJ, Kochhar N, Awbi HB, Williams MJ (2012). Ventilation rates in schools and pupils' performance. *Building and Environment*.

⁶Haverinen-Shaughnessy U, Moschandreas DJ, Shaughnessy RJ (2011). Association between substandard classroom ventilation rates and students' academic achievement. *Indoor Air*.

⁷Lan L, Wargocki P, Wyon DP, Lian Z (2011). Effects of thermal discomfort in an office on perceived air quality, SBS symptoms, physiological responses, and human performance. *Indoor Air*.

⁸Berglund LG, Gonzales RR, Gagge AP (1990). Predicted human performance decrement from thermal discomfort and ET. In: *Proceedings of the fifth international conference on indoor air quality and climate*, Toronto, Canada.

Apkopojumā iekļauti Latvijā spēkā esošās normatīvo aktu prasībās, bet salīdzinājumam tiek piedāvāti Vācijas izglītības iestādēs pieņemtie standarti.

1. tabula. Izglītības iestādes mācību telpu vidi raksturojošie fizikālie faktori, metodes un normas

Iekštelpu gaisa fizikālie faktori	Mērīšanas metode	Latvija	Vācija ⁹
Gaisa plūsmas ātrums (ventilācija)	CO ₂ analizators	1000 ppm ¹⁰	1000 ppm
Temperatūra	Termometrs	vismaz 18 °C ¹¹	20 – 26 °C
Relatīvais mitrums	Higrometrs	30 – 70 % ¹²	30 -50 %
Reverberācija (skaņas atbalss)	Reverberācijas laika analizators	mācību telpās 0.4... 0.6 s; mūzikas klases un mēģinājumu telpas 0.6... 1.1 s; sporta zālēs <1,5 s ¹³	0.5 s +/- 20 %
Apgaisojums	Luksometrs	galda virsma 300 lx; tāfele 500 lx ¹⁴	300

PĒTĪJUMA METODOLOĢIJA

ESF Projekta Pētījums par izglītības iestāžu vides kvalitāti un drošumu tiek realizēts, adaptējot Pasaules veselības organizācijas (PVO) skolu vides pētījuma instrumentus un metodiku 2013. – 2015. gada Skolu vides kvalitātes pētījumam Eiropas valstīs.¹⁵ PVO kopā ar sadarbības institūcijām, piemēram, Somijas Veselības un labklājības institūtu (*National Institute for Health and Welfare*), PVO Eiropas vides un veselības centru Bonnā (*The WHO European Centre for Environment and Health in Bonn*), konkretizēja noteiktus rādītājus, kas atspoguļo skolu vides (īpaši iekštelpu) gaisa kvalitāti, – CO₂ koncentrācija, pelējuma un mitruma klātbūtne u.c., kā arī izstrādāja atbilstošu metodiku nepieciešamo datu iegūšanai. 2012./2013. un 2015./2016. mācību gadā Inspekcija piedalījās PVO organizētajā skolu vides pētījumā, kopumā apsekojot 18 Latvijas izglītības iestādes. Apsekojumā iegūtie provizorisks rezultāti norāda uz nepietiekamas ventilācijas problēmas aktualitāti.¹⁶

PVO rekomendētais:

CO₂ līmenis, kas atbilst teicamai vai labai iekštelpu gaisa kvalitātei mācību telpās, ir līdz 1000 ppm;

mācību telpu ventilācijas intensitātes optimālā norma – 7 l/s, minimālā – 3 l/s vienam cilvēkam.

⁹ http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/276624/School-environment-Policies-current-status-en.pdf?ua=1

¹⁰ https://likumi.lv/ta/id/274815#p95_1

¹¹ <https://likumi.lv/doc.php?id=69952#piel2>

¹² <https://likumi.lv/doc.php?id=191430#piel1&pd=1>

¹³ <https://likumi.lv/ta/id/274976-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-016-15-buvakustika->

<https://likumi.lv/doc.php?id=69952#piel3&pd=1>; <https://likumi.lv/doc.php?id=191430#piel2&pd=1>

¹⁵ http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/276624/School-environment-Policies-current-status-en.pdf?ua=1

¹⁶ <https://www.vi.gov.lv/lv/pvo-petijuma-skolu-iekstelpu-gaisa-kvalitate-apsekojuma-rezultati-latvijas-skolas-20152016macibu-gada>

PĒTĪJUMA INSTRUMENTĀRIJS

- Iekštelpu gaisa kvalitātes mērierīces (modelis HD21AB17).
- Iekštelpu gaisa kvalitātes izejas datu apstrādes programma DELTALOG 10.
- Intervija ar izglītības iestādes administrāciju (forma Nr. 1).
- Izglītības iestādes apsekošanas protokols (forma Nr. 2).
- Intervija ar mācību telpas atbildīgo pedagogu (forma Nr. 3).
- Mācību telpas apsekošanas protokols (forma Nr. 4).
- Mācību telpas dienasgrāmata (forma Nr. 5).
- CO₂ datu analīzes programma (izstrādātājs: PVO iekštelpu gaisa kvalitātes un drošuma eksperti).

Lai īstenotu ESF Projekta Pētījumu, priekšroka tiek dota mērierīcēm, kas reģistrē CO₂ līmeni un kuras saglabā iegūtos datus ilgstošā laika posmā. Tas ļauj veikt monitoringu visas mācību nedēļas garumā. Monitoringa veikšana, kā minimums, vienas mācību nedēļas garumā, tiek rekomendēta, lai precīzi reģistrētu diennakts variācijas atkarībā no laikapstākļiem, cilvēku, kas uzturas telpā, uzvedības un citiem faktoriem. CO₂ līmeni ierakstošie mērierīces fiksē arī gaisa mitrumu un temperatūru, CO jeb tvana gāzi un atmosfēras spiedienu. Iegūtie CO₂ izejas dati kopā ar telpas noslogotības datiem (mācību telpas ikdienas aktivitāšu dienasgrāmatā fiksētā informācija) tiek izmantoti, lai izvērtētu mācību telpas ventilācijas intensitāti jeb ventilācijas apjomu, kuru pieņemts izteikt litri sekundē (l/s) vienam cilvēkam (*lps pm; Hanninen, 2013*)¹⁷.

PĒTĪJUMA UZDEVUMI

- Veikt ogļskābās gāzes (CO₂) koncentrācijas mērījumus izglītības iestāžu mācību telpās.
- Apkopot informāciju un analizēt izglītības iestāžu ēku, teritorijas un apkārtējās vides atbilstību kvalitatīvas un drošas vides prasībām.
- Apkopot informāciju un analizēt mācību telpu atbilstību kvalitatīvas un drošas vides prasībām.
- Apkopot datus par mācību telpu mācību režīmu, noslogojumu un ventilācijas veidu.
- Apkopot un analizēt pedagogu un administrācijas sniegto informāciju par izglītības iestādes iekštelpu gaisa kvalitāti un drošumu ietekmējošajiem faktoriem.
- Apstrādāt un analizēt iegūtos CO₂ koncentrācijas mērījumu datus.
- Apstrādāt un analizēt datus par mācību telpu noslogojuma, CO₂ koncentrācijas un ventilācijas režīma mijiedarbību.
- Izstrādāt uz pētījuma rezultātiem balstītus ieteikumus izglītības iestāžu iekštelpu gaisa kvalitātes uzlabošanai.

PĒTĪJUMA SAGAI DĀMIE REZULTĀTI

- Rosinās skolotājus, skolēnus un viņu vecākus pievērst lielāku uzmanību veselību ietekmējošajiem apstākļiem izglītības iestādes vidē.
- Aktualizēs pasākumus izglītības iestādēs vides kvalitātes uzlabošanai un riska faktoru mazināšanai iekštelpu gaisā.
- Kalpos par pamatu turpmākās rīcības programmas izstrādei, uzlabojot/modernizējot mācību vidi pašvaldību/izglītības iestāžu dibinātāju līmenī.
- Sniegs ieguldījumu PVO Eiropas pētījumā par izglītības iestāžu vides gaisa kvalitāti.
- Veicinās Sabiedrības veselības pamatnostādņu 2014.-2020. gadam izvirzīto mērķu sasniegšanu.

¹⁷Hanninen O (2013). Novel second degree solution to single zone mass-balance equation improves the use of build-up data in estimating ventilation rates in classrooms. *Journal of Chemical Health and Safety*.

PĒTĪJUMA NORISE

Izglītības iestādes, kurās īsteno Pētījumu, ir izvēlētas pēc noteiktas atlasē metodikas, ņemot vērā aktuālo vispārīzglītojošo mācību iestāžu statistiku, aptverot visus Latvijas plānošanas reģionus un apdzīvotās vietas tipus.

IEKŠTELPU GAISA KVALITĀTES MONITORINGS

- Mācību gada apkures sezonā (oktobris – marts) Latvijas vispārīzglītojošo skolu mācību telpās (katrā skolā 2-3 kabinetos) izvieto iekštelpu gaisa kvalitātes monitorus.
- Mērījumus veic mācību telpās, kas izvietotas dažādās ēkas pusēs, atšķirīgos stāvos.
- Mērierīces izvietoto vietās, kas nav tiešā logu vai durvju tuvumā.
- Izglītības iestādē uzstādītās ierīces ar vienas minūtes intervālu veic datu ierakstīšanu vienas mācību nedēļas garumā (no pirmdienas līdz piektdienai) katrā skolā, kas piedalās Pētījumā, atbilstoši Pētījuma īstenošanas grafikam.

IZGLĪTĪBAS IESTĀŽU IZPĒTE

- Intervijās ar skolas direktoru vai direktoru vietnieku saimnieciski administratīvajā darbā un citām skolas deleģētajām kontaktpersonām saņemtās atbildes par skolas ēkām, mācību telpām, mācību procesu, kā arī par vides kvalitāti un drošību, t.sk. par ventilāciju un esošajām iekštelpu gaisa kvalitātes problēmām fiksē „Intervijā ar izglītības iestādes administrāciju”.
- Skolu ēku apsekošanā iegūtos datus atzīmēti „Izglītības iestādes apsekošanas protokolā”, fiksējot ēku atrašanās vietu, izmērus, būves veidu, izmantotos materiālus un citu Pētījuma rezultātu analīzei būtisku informāciju.

MĀCĪBU TELPU IZPĒTE

- Intervē pedagogus, kas regulāri izmanto mācību telpas, kurās izvietotas mērierīces, kā arī Pētījuma laikā ir atbildīgi par mācību telpas noslogojuma dienasgrāmatas aizpildīšanu. Atbildes par mācību režīmu konkrētajā kabinetā, noslogojumu darba nedēļas garumā, telpas tīrīšanas, vēdināšanas režīmu un sūdzībām par gaisa kvalitāti fiksē „Intervijā ar mācību telpas atbildīgo pedagogu”.
- Veic mācību telpu, kurās izvietotas mērierīces, apsekošana un iegūtos datus atzīmē „Mācību telpas apsekošanas protokolā”, fiksējot Pētījuma rezultātu iegūšanai būtiskus rādītājus – vispārīgo mācību telpas raksturojumu (izmēri, tilpums; logu, durvju skaits un izvietojums u.c.), informāciju par ventilācijas un apkures sistēmu, telpas iekārtojumā izmantotajām ierīcēm un materiāliem.
- Pedagogus instruē par to, kā Pētījuma laikā konkrētajā skolā jāveic ieraksti „Mācību telpas dienasgrāmatā”, atzīmējot nodarbību sākuma laiku, stundā un starpbrīdī kabinetā esošo skolēnu skaitu, izglītojamo vecumu, telpas vēdināšanas režīmu un citas aktivitātes, kas varētu ietekmēt iekštelpu gaisa kvalitātes mērierīču fiksētos rādītājus.

PĒTĪJUMA REZULTĀTI 2020./2021. MĀCĪBU GADĀ

Pētījums īstenots 11 Latvijas vispārīglītojošajās skolās 33 mācību telpās no 2020. gada 28. septembra līdz 2021. gada 23. aprīlim. Pētījuma grafikā korekcijas ieviesa Covid-19 pandēmija un valstī izsludinātie epidemioloģiskās drošības ierobežojumi. 2020./2021. mācību gada 1. semestrī no 10 plānotajām skolām pētījums īstenots deviņās, bet 2. semestrī, kad mācību process skolās pamatā notika attālināti, pētījums realizēts divās no 11 iepļānotajām skolām.

PĒTĪJUMĀ IEGŪTIE DATI

IZGLĪTĪBAS IESTĀŽU DATI

Vispārīgā informācija

No 11 Pētījumā iesaistītajām izglītības iestādēm visas skolas atradās ārpus Rīgas – trīs skolas Latgales reģionā un astoņas skolas Pierīgas novados. Visas apsekotās izglītības iestādes ir valsts / pašvaldības skolas. Piecas no apsekotajām skolām 2020./2021. mācību gadā bija vidusskolas, sešas – pamatskolas. Kopējais mācību telpu skaits visās Pētījumā iesaistītajās izglītības iestādēs – 188. Kopējā visu skolu ēku platība (atbilstoši telpu plānam) ir 27334,83 m². Septiņu skolu ēkas ir vecākas par 50 gadiem, senākā no tām nodota ekspluatācijā 1849. gadā.

Pētījuma 4. posmā apsekotajās skolās 2020./2021. mācību gadā strādāja 318 pedagogi un mācītāji 2232 izglītojamie: gan jaunāki par 6 gadiem (pirmsskola), gan līdz pat 19 gadiem (vidusskolas izlaiduma klasē). Mācību darbs visās skolās organizēts vienā maiņā. Apsekotajās skolās mācību stundas vidēji sākās plkst. 8.32 un beidzās plkst.15.15.

Vides kvalitāte un drošums

Ēkas siltināšana vai ar to saprotami atsevišķi pasākumi kopumā veikti septiņās izglītības iestādēs; četrās skolās – nav veikta. Ventilāciju ietekmējošs remonts pēdējo piecu gadu laikā īstenots visās apsekotajās skolās – mainīti logi, ierīkota ventilācijas sistēma atsevišķās telpās, tīrītas vai renovētas esošās dabiskās pasīvās ventilācijas šahtas.

Dabiskā ventilācija jeb vēdināšana, atverot logus vai durvis, tiek izmantota visās (11) apsekotajās skolās. **Dabiskā pasīvā ventilācija** (gaisa padeve pa speciāli ierīkotiem kanāliem un ierīcēm, bet bez mehānisma, kas gaisu kustina) konstatēta sešās skolās. **Mehāniskā ventilācija** vai ierīkota gaisa pieplūdes / vilkmes ventilācija bija sastopama visās 11 skolās, bet ar darbojošos mehānisko ventilāciju aprīkotas visas izglītības iestādes telpas bija tikai vienā skolā. Visbiežāk ar mehānisko ventilāciju ir aprīkotas atsevišķas mācību telpas: ķīmijas, fizikas, bioloģijas kabineti, datorklases un telpas, kas paredzētas mājturībai, kā arī sporta zāles.

Centralizētā apkures sistēma ir četrās no visām apsekotajām skolām, piecās skolās – vietējā (autonomā), t.i., skolai ir sava katlu māja, bet divās skolās telpu apsildīšanai izmanto ar malku kurināmas krāsnis. Dzesēšanas vai kondicionēšanas sistēma atsevišķās mācību telpās bija vienā izglītības iestādē.

Sūdzības par iekštelpu gaisa kvalitāti pēdējā gada laikā (līdz Pētījuma uzsākšanai izglītības iestādē) fiksētas piecās skolās. Tās visbiežāk izteikuši pedagogi un citi skolas darbinieki. Biežāk fiksētās sūdzības: telpās pārlietu silti saules pusē, siltajā mācību gada laikā (rudeņos, pavasaros); nepatīkami / traucējoši aromāti telpā (no apsildes ierīcēm, krāsniem); telpā smacīgi vai sajūtas, ka trūkst svaiga gaisa.

MĀCĪBU TELPU DATI

Vispārīgā informācija

2020./2021. mācību gadā Pētījuma laikā padziļināti apsekotas 33 mācību telpas ar kopējo platību 1400,99 m² un kopējo tilpumu 4141,7 m³.

Pētījuma dienās fiksētais maksimālais izglītojamo skaits mācību stundu laikā vidēji ir 13 skolēni, lielākais telpas piepildījums vienas mācību stundas laikā – 35 izglītojamie, mazākais – četri bērni. Minimālā platība viena izglītojamā vietai – 2 m² – bija nodrošināta 28 mācību telpās (85 %); mazāk nekā 2 m² – piecās (15 %) mācību telpās (pie Pētījumā laikā konstatētā maksimālā kabineta piepildījuma). Pandēmijas sākumposmā izglītības iestādēm izvirzītā prasība – 3 m² vienam izglītojamajam – 2020./2021. mācību gadā ievērota 22 (67 %) padziļināti apsekotajās mācību telpās.

Kopējais kabineta noslogojums mācību nedēļas laikā, pārrēķinot to astronomiskajās stundās (h), no pirmdienas līdz piektdienai vidēji sasniedz 5–6 h dienā; mācību nedēļā (no pirmdienas līdz piektdienai) skolēni uzturas kabinetā vidēji 27 h.

Atrašanos mācību telpā starpbrīžu laikā reglamentē vai nu skolas iekšējās kārtības noteikumi, vai arī pedagogi vadās pēc esošās situācijas. Pandēmijas laikā izglītojamo atrašanos mācību telpās arī starpbrīžu laikā noteica epidemioloģiskās drošības priekšnosacījumi, lai vieglāk būtu izsekojami infekcijas izplatīšanās ceļi masveida saslimšanas gadījumā.

Vides kvalitāte un drošums

Ventilācija

Viens no būtiskākajiem vides kvalitāti ietekmējošajiem parametriem, it īpaši renovētās un siltinātās ēkās, ir mācību telpās esošais ventilācijas veids un tā izmantošanas iespējas. 33 apsekotajās mācību telpās konstatētie ventilācijas veidi:

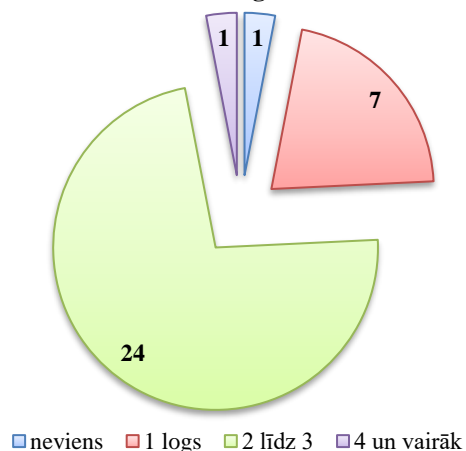
- mehāniskā ventilācija – 15 kabinetos;
- dabiskā ventilācija jeb vēdināšana – 32 telpās;
- dabiskā pasīvā ventilācija (speciāli ierīkoti kanāli/šahtas, bet bez mehānisma, kas kustina gaisu) – 12 mācību telpās.

Mehāniskā ventilācija 12 apsekotajos kabinetos ir regulējama centralizēti (vienots ventilācijas darbināšanas mehānisms), trīs kabinetos – manuāli, uz vietas telpā. Pieplūdes ventilācijas atveres, kā novērots, vidēji ir četras, izplūdes ventilācijas – trīs atveres vienā telpā.

Dabiskās ventilācijas jeb vēdināšanas nodrošināšanai kabinetos izmanto logus. Lielākais logu skaits vienā mācību telpā – pieci (t.sk. jumta logi), mazākais – viens logs; vienā mācību telpā vienīgais jumta logs nebija paredzēts vēdināšanai.

Dabiskā pasīvā ventilācija jeb kanālu/šahtu sistēma bez speciāla mehānisma, kas kustina gaisu, telpās, kurās tā joprojām saglabājusies – nodrošina gaisa cirkulāciju telpā.

1. attēls. Mācību telpā vēdināšanai izmantoto logu skaits



Novērojumi

Nepatīkami / traucējoši aromāti Pētījuma 4. posmā novēroti tikai vienā no 33 padziļināti apsekotajām mācību telpām – specifisks ķīmisku vielu aromāts (dabas zinātņu kabinetā).

Pelējuma smaka netika konstatēta nevienā no mācību telpām, kurās veikts iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāju monitorings.

Mitruma (kondensāta) pazīmes uz logu rūtīm nav fiksētas nevienā no padziļināti apsekotajiem kabinetiem, bet mitruma pazīmes pārējā telpā, ūdens noplūdes vai mitruma radīti bojājumi konstatēti vienā kabinetā.

No 33 apsekotajiem mācību kabinetiem sūdzības par telpas mikroklimatu fiksētas 11 (33 %) kabinetos. Četros gadījumos savu neapmierinātību izteikuši skolēni, 10 – skolotāji, trīs – citi skolas darbinieki.

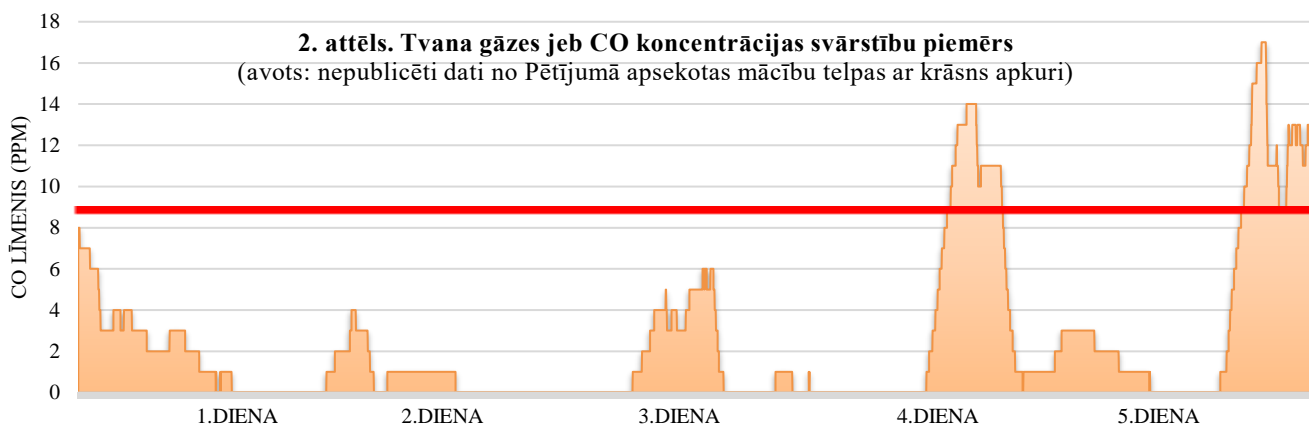
IEKŠTELPU GAISA KVALITĀTES MONITORINGA DATI

No 33 mācību telpām, kas Pētījuma 4. posmā padziļināti apsektas un kurās tika uzstādītas iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāju mērierīces, tālākai datu apstrādei un iegūto rezultātu analīzei derīgi bija visu 33 mācību telpu izejas dati.

Kopumā 70,7 diennaktis mērierīču datu nesējos ar vienas minūtes intervālu 33 mācību telpās ierakstītas oglekļa dioksīda (CO_2) un oglekļa monoksīda jeb tvana gāzes (CO) koncentrācijas un atmosfēras spiediena rādītāji. Mēraparāti ierakstīja arī relatīvā mitruma (RH) un gaisa temperatūras (T) izmaiņas. Nozīmīgas svārstības fiksētas CO_2 koncentrācijai, relatīvajam mitrumam, dažās mācību telpās arī temperatūrai, bet atmosfēras spiediena izmaiņas uzskatāmas par nebūtiskām.

CO MONITORINGS

Parasti CO jeb tvana gāzes koncentrāciju izmanto kā indikatoru gaisa kvalitātei telpās, kas tiek apkurinātas ar lokālajām krāsnīm. Pētījuma 4. posmā četras padziļināti apsekotajās mācību telpās siltums tika nodrošināts ar malkas krāsnis palīdzību. Tālākajā tvana gāzes rezultātu analīzē iekļauti tikai tie dati, kas iegūti mācību nodarbību laikā. Tvana gāzes līmeni vienā mācību telpā ar malkas apkuri vienas Pētījuma nedēļas laikā ilustrē 2. attēls.



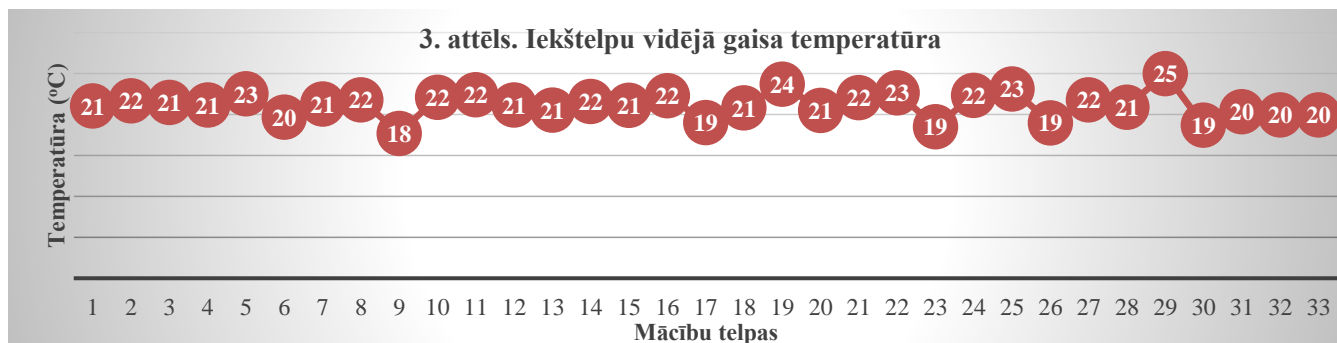
Kā parāda 2. attēls, ar malku apkurināmajās telpās ir lielāks risks pārsniegt 9 ppm robežu, kuru nosaka PVO iekštelpu gaisa kvalitātes vadlīnijas. Attiecīgi kabinetos ar malkas apkuri pirms mācību stundu sākuma (it īpaši, ja krāsnis tiek kurinātas no rīta), kā arī starpbrīžos starp nodarbībām (ja

nepieciešamas – arī nodarbību laikā) nepieciešams veikt ilgstošāku vēdināšanu nekā telpās ar centralizēto apkuri.

Vidējā CO koncentrācija Pētījuma 4. posmā apsekotajās mācību telpās nodarbību laikā svārstās no 0,10 ppm līdz 2,40 ppm. Pārsvārā tvana gāzes līmenis īslaicīgi ir zemāks par 1 ppm, izņemot dažas telpas, kurās CO līmenis 1 ppm saglabājās nelielu laika periodu (dažas minūtes), un tā nav uzskatāma par veselībai bīstamu tvana gāzes koncentrāciju.

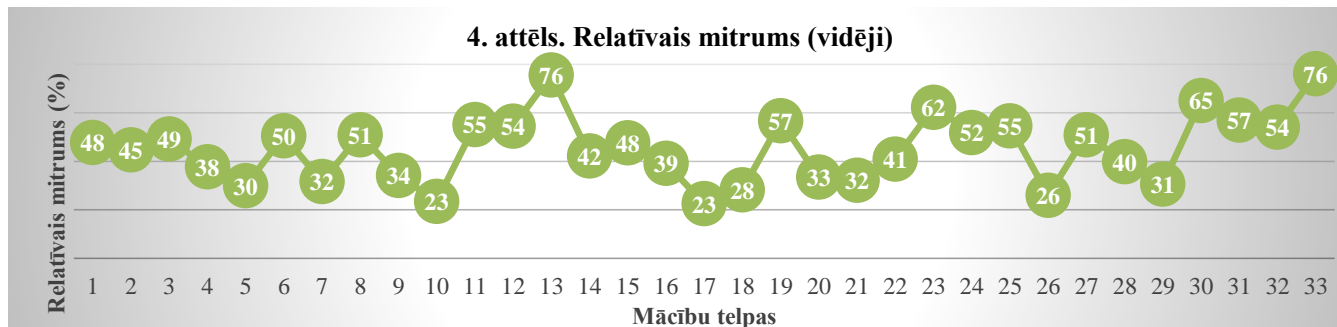
TEMPERATŪRAS MONITORINGS

Iekštelpu gaisa temperatūras dati ierakstīti 33 mācību telpās. Mācību kabinetu vidējā gaisa temperatūra nodarbību laikā ir 21 °C. Vidēji augstākais rādītājs mācību stundu laikā bija 25 °C, zemākais – 18 °C. Visās mācību telpās, kurās īstenots temperatūras monitorings, vidējās vērtības atbilst prasībām (vismaz 18 °C (skat. 1. tabulu)).



RELATĪVĀ MITRUMA MONITORINGS

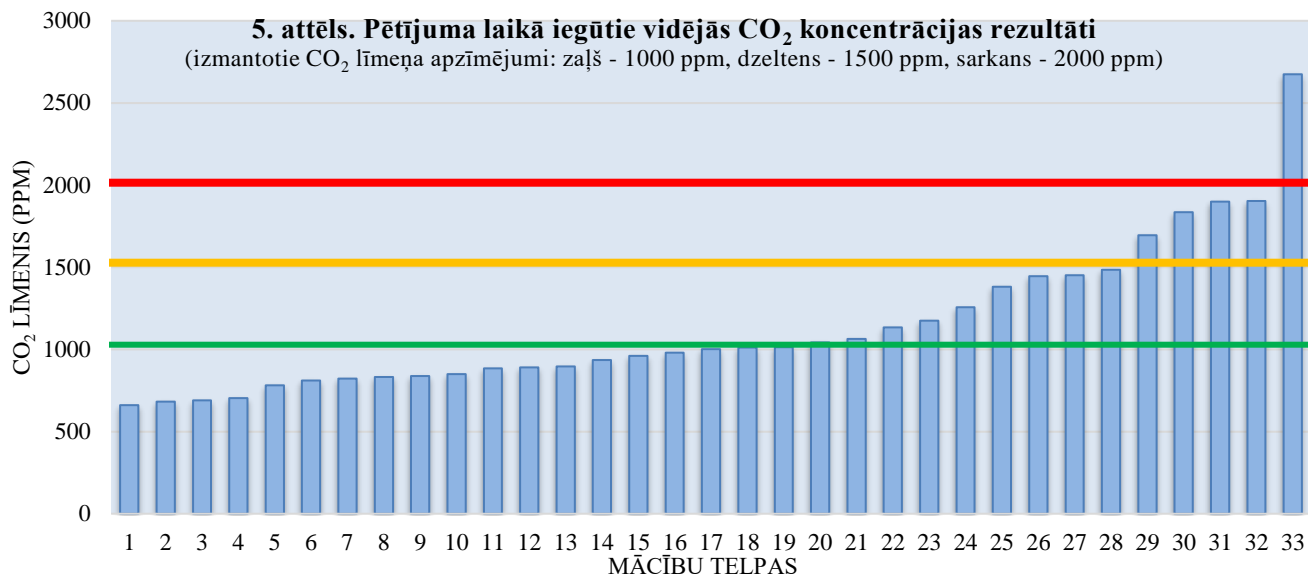
Relatīvā mitruma dati ierakstīti 33 mācību telpās. Visbiežāk relatīvais mitrums svārstās vienlaikus ar CO₂ koncentrāciju, norādot uz skolēnu un skolotāja radīto ietekmi uz iekštelpu gaisu. Cilvēka izelpa paaugstina ne tikai CO₂ koncentrāciju iekštelpu gaisā, bet arī relatīvo gaisa mitrumu, jo izelpotais gaiss satur ūdens tvaikus. Mācību telpu vidējā relatīvā mitruma koncentrācija Pētījuma laikā bija 45 %, minimālā – 23 %, maksimālā – 76 % (optimāli 30 – 70 % (skat.1. tabulu)).



Paaugstinātu (> 70 %) relatīvā mitruma vidējo līmeni divās mācību telpās izskaidro apkures sezonas sākums, kad skolas telpas vēl mitras un drēgnas. Jāņem vērā, ka mācību telpu rezultātu secība ziņojumā iekļautajos attēlos neatbilst Pētījuma īstenošanas secībai 2020./2021. mācību gadā. Savukārt kabinetos, kuros relatīvais mitrums ir mazāks nekā 30 %, arī skolu pārstāvji izteica sūdzības, ka gaiss telpās ir sausāks un attiecīgi arī siltāks, kas, iespējams, atkarīgs gan no apkures intensitātes, gan vēdināšanas biežuma. Turklāt Pētījuma īstenošanā piefiksēja, ka tieši šajos kabinetos zaļo istabas augu nebija vai arī bija viens līdz divi augi.

CO₂ MONITORINGS

Nozīmīgākais iekštelpu gaisa kvalitāti raksturojošais lielums, kuram Pētījuma gaitā tika pievērsta pastiprināta uzmanība un padziļināti analizētas tā svārstības, ir CO₂ koncentrācija. CO₂ dati ierakstīti 33 mācību telpās. Pētījuma 4. posma CO₂ monitoringā iegūtās vidējās vērtības mācību nodarbību laikā iekļautas 5. attēlā. Telpu rezultāti grafikā sakārtoti vidējās vērtības pieaugšanas secībā.



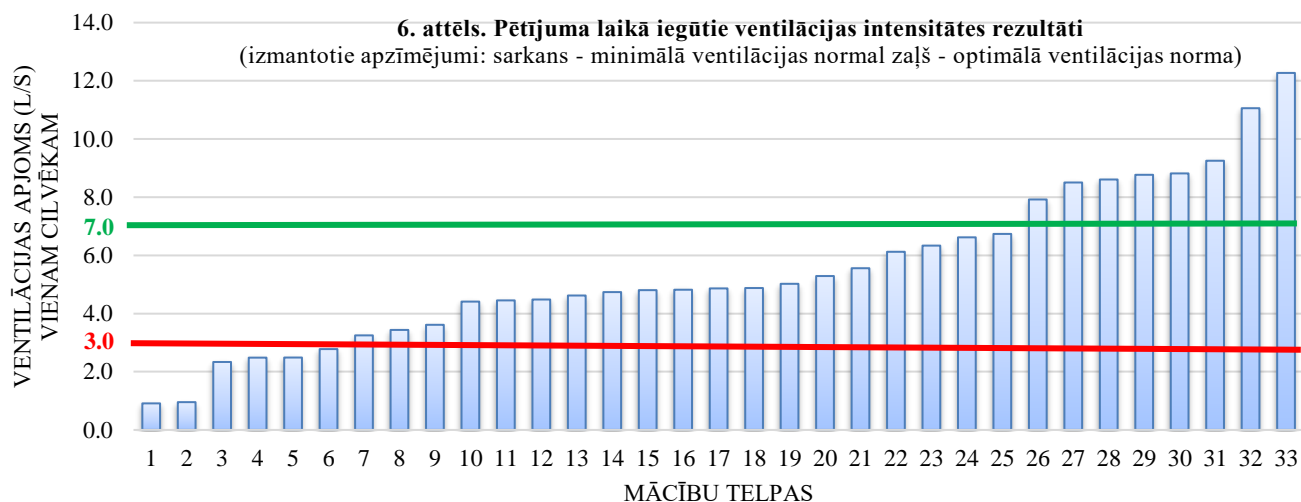
Aprēķināts, ka PVO ieteiktajam mērķlielumam – **CO₂ nepārsniedz 1000 ppm** – atbilst 16 (48,5 %) kabineti. 2000 ppm robeža (slikta gaisa kvalitāte, vēdināšana steidzami nepieciešama) pārsniegta tikai vienā mācību telpā. 12 (36,4 %) apsekotajās mācību telpās vidējā CO₂ koncentrācija bija robežās no 1000 līdz 1500 ppm; četrās (12,1 %) – robežās no 1500 līdz 2000 ppm, kas norāda uz to, ka mācību stundu laikā gaisa kvalitāte šajos kabinetos pasliktinās pakāpeniski, un līdz ar to ir nepieciešama papildus vēdināšana.

PĒTĪJUMA REZULTĀTU ANALĪZE

Visu 2020./2021. mācību gadā padziļināti apsekoto mācību telpu gaisa kvalitātes rādītāju un ventilācijas rezultātu apkopojums pieejams ziņojuma 1. Pielikumā.

Izmantojot Pētījuma nedēļā iegūtos CO₂ monitoringa datus, skolēnu skaitu telpā (nodarbību, starpbrīžu laikā), kā arī mācību telpas izmērus (garums, platums, augstums), iegūti gaisa apmaiņas intensitātes jeb ventilācijas apjoma rādītāji vienam cilvēkam. PVO rekomendācijas ventilācijas intensitātei jeb ventilācijas apjomam vienam cilvēkam **optimāli – 7 l/s, minimāli – 3 l/s**. Pētījumā iegūtie ventilācijas intensitātes rezultāti apkopoti 30. attēlā.

Aprēķinātās vērtības ir robežās no 0,9 līdz 12,3 l/s, vidējais ventilācijas apjoms – 5,5 l/s. Zemāks ventilācijas apjoms nekā ieteicamā minimālā norma (3 l/s) konstatēts sešos (18,2 %) kabinetos. Optimālajai normai (7 l/s un vairāk) atbilst astoņas (24,2 %) mācību telpas. 19 (57,6 %) apsekotajos kabinetos ventilācijas apjoms ir robežās no 3 l/s līdz 7 l/s vienam cilvēkam. Analizējot visus 4. posma datus, secināts, ka pie ventilācijas intensitātes, kas zemāka par 7 l/s, aizvadīti 70 % no kopējā mācībām veltītā laika, t. sk. pie ventilācijas intensitātes, kas zemāka par 3 l/s – 21 %.

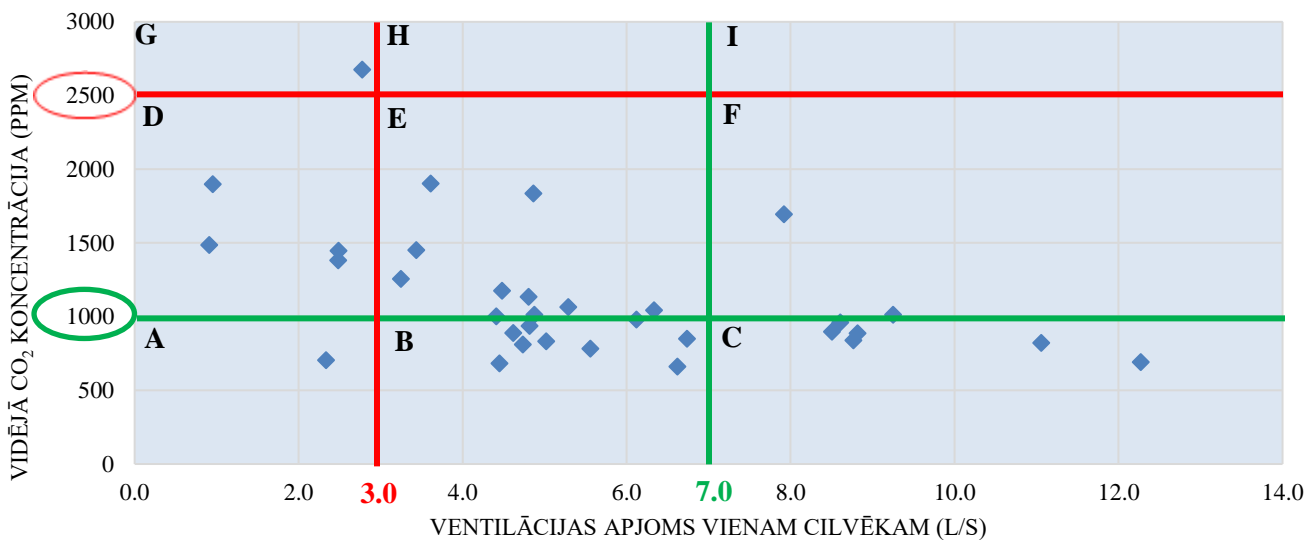


Pētījuma laikā mācību telpās iegūtās vidējās CO₂ koncentrācijas (ppm) un ventilācijas intensitātes jeb apjoma (l/s) mīksakarība atspoguļotas 7. attēlā.

7. attēls. Vidējās CO₂ koncentrācijas un ventilācijas intensitātes mijiedarbība Pētījuma mācību telpās

Izmantotie apzīmējumi:

- Horizontālās (līmeniskās) līnijas:
 - zaļā** – mācību telpā ieteicamās vidējās CO₂ koncentrācijas robeža 1000 ppm;
 - sarkanā** – vidējā CO₂ koncentrācija 2500 ppm, kuru nav vēlams pārsniegt.
- Vertikālās (stateniskās) līnijas:
 - zaļā** – optimālā ventilācijas apjoma robeža vienam cilvēkam 7 l/s;
 - sarkanā** – minimālā robeža 3 l/s.
- Katram no grafiskā attēla kvadrantiem ir piešķirts kāds no alfabēta burtiem (A, B, C utt.).



Kā redzams no 7. attēlā apkopotās informācijas, tad mācību telpas, kuru rezultāti atrodas kvadrantos **B** un **C** atbilst PVO ieteikumiem attiecībā uz CO₂ koncentrāciju (< 1000 ppm) un ventilācijas kvalitāti (vismaz 3–7 un vairāk l/s vienam cilvēkam). 2020./2021. mācību gadā izvirzītajiem kritērijiem atbilda 15 (46 %) no 33 Pētījuma mācību telpām, kurās īstenots CO₂ monitorings.

SECINĀJUMI

- Apkopojot ESF Projekta Pētījuma 4. posma laikā (28.09.2020. – 23.04.2021.) iegūtos iekštelpu gaisa kvalitātes izejas datus 33 mācību kabinetos, konstatēts, ka vidējie temperatūras un relatīvā mitruma rādītāji (ar dažiem objektīviem izņēmumiem) atbilst optimāli pieļaujamajām iekštelpu mikroklimata normām.
- Pētījuma 4. posmā četrās padziļināti apsekotajās mācību telpās apkuri nodrošināja ar malkas krāsnīm, un attiecīgi šajos kabinetos pirms mācību stundu sākuma (krāsnis tika kurinātas no rīta) un turpmākajā dienas gaitā konstatēti riski pārsniegt telpā pieļaujamo tvana gāzes (CO) līmeni 9 ppm.
- Analizējot 2020./2021. mācību gada CO₂ monitoringa datus, secināts, ka vidējā CO₂ koncentrācija apsekotajās mācību telpās nodarbību laikā variē robežās no 660 ppm līdz 2675 ppm (vidēji 1142 ppm), kas **16 (49 %)** kabinetos **atbilst** PVO rekomendētajam vidējam CO₂ līmenim līdz 1000 ppm, bet **17 (51 %)** mācību telpās, kaut vai nedaudz, tomēr **pārsniedz normu**.
- Analizējot Pētījuma 4. posma ventilācijas izvērtējuma rezultātus, konstatēts, ka ventilācijas apjoms vienam cilvēkam apsekotajās mācību telpās nodarbību laikā variē robežās no 0,9 l/s līdz 12,3 l/s (vidēji 5,5 l/s), kas **astoņos (24 %)** kabinetos **atbilst** PVO ieteiktajai optimālajai normai 7 l/s, bet **25 (76 %)** mācību telpās ir **zemāks par optimālo**, to skaitā sešos (18 %) kabinetos zemāks arī par PVO ieteikto minimālo normu 3 l/s.
- Apkopojot 2020./2021. mācību gadā īstenotā ESF Projekta Pētījuma rezultātus, secināts, ka **izglītības iestāžu ventilācijas rezultāti daļēji atbilst** PVO ieteiktajām vērtībām un mācību telpās esošais ventilācijas veids vai īstenotais vēdināšanas režīms daļēji spēj uzturēt izglītojamo un pedagogu veselībai nekaitīgu un drošu iekštelpu gaisa kvalitāti, tomēr nepieciešami uzlabojumi vēl efektīvākas gaisa apmaiņas nodrošināšanai.
- Īstenojot Pētījumu 2020./2021. mācību gadā, konstatēti vairāki būtiski faktori, kas pandēmijas apstākļos apgrūtināja pilnvērtīgu skolas telpu dabisko vēdināšanu: saīsināti starpbrīži, lai samazinātu mācību dienas garumu, pārplānojot pusdienu starpbrīžus vairākās maiņās; izglītojamie uzturējās mācību telpā arī starpbrīžu laikā, lai ierobežotu kontaktus ar citu klašu audzēkņiem un vieglāk būtu kontrolēt infekcijas izplatību viena klases kolektīva ietvaros; vienas klases skolēniem visas stundas notika vienā kabinetā, no telpas uz telpu pārvietojās tikai mācību priekšmetu skolotāji, un nebija, kas uzņemtas atbildību par telpas vēdināšanu; lai ievērotu sākotnēji izvirzīto epidemioloģiskās drošības prasību nodrošināt 3 m² vienam audzēknim, skaitliski lielākajām klasēm mācību stundas notika šim nolūkam pielāgotos gaitēnos, līdz ar to ierobežojot to vēdināšanai atvēlēto laiku.

PĒTĪJUMA REZULTĀTI 2021./2022. MĀCĪBU GADĀ

Pētījums īstenots 21 Latvijas vispārīzglītojošajā skolā 63 mācību telpās no 2021. gada 20. septembra līdz 2022. gada 8. aprīlim. Ņemot vērā to, ka 2021./2022. mācību gadā arī pandēmijas apstākļos mācības pārsvarā notika klātienē, 1. semestrī Pētījumu īstenojot izdevās deviņās, bet 2. semestrī – 12 skolās.

PĒTĪJUMĀ IEGŪTIE DATI

IZGLĪTĪBAS IESTĀŽU DATI

Vispārīgā informācija

No 21 Pētījumā iesaistītās izglītības iestādes visas skolas atradās ārpus Rīgas – 12 skolas Vidzemes reģionā un deviņas skolas Pierīgas novados. 20 apsekotās izglītības iestādes ir valsts / pašvaldības skolas, viena – privātā skola. Deviņas no apsekotajām skolām 2021./2022. mācību gadā bija vidusskolas, 11 – pamatskolas, viena – sākumskola. Kopējais mācību telpu skaits visās Pētījumā iesaistītajās izglītības iestādēs – 534. Kopējā visu skolu ēku platība (atbilstoši telpu plānam) ir 69 495,75 m². 16 skolu ēkas ir vecākas par 50 gadiem, senākā no tām celta pirms 150 gadiem.

Pētījuma 5. posmā apsekotajās skolās 2021./2022. mācību gadā strādāja 799 pedagogi un mācījās 7455 izglītojamie: gan jaunāki par 6 gadiem (pirmsskola), gan līdz pat 19 gadiem (vidusskolas izlaiduma klasē). Mācību darbs visās skolās organizēts vienā maiņā. Apsekotajās skolās mācību stundas vidēji sākās plkst. 8.34 un beidzās plkst.15.17.

Vides kvalitāte un drošums

Ēkas siltināšana vai ar to saprotami atsevišķi pasākumi kopumā veikti 15 izglītības iestādēs; sešās skolās – nav veikta. Ventilāciju ietekmējošs remonts pēdējo piecu gadu laikā īstenots visās apsekotajās skolās – mainīti logi, ierīkota ventilācijas sistēma atsevišķās telpās, tīrītas vai renovētas esošās dabiskās pasīvās ventilācijas šahtas.

Dabiskā ventilācija jeb vēdināšana, atverot logus vai durvis, tiek izmantota visās (21) apsekotajās skolās. **Dabiskā pasīvā ventilācija** (gaisa padeve pa speciāli ierīkoti kanāliem un ierīcēm, bet bez mehānisma, kas gaisu kustina) konstatēta sešās skolās. **Mehāniskā ventilācija** vai ierīkota gaisa pieplūdes / vilkmes ventilācija bija sastopama visās skolās, bet ar darbojošos mehānisko ventilāciju aprīkotas visas izglītības iestādes telpas bija tikai divās skolās. Visbiežāk ar mehānisko ventilāciju ir aprīkotas atsevišķas mācību telpas: ķīmijas, fizikas, bioloģijas kabineti, datorklases un telpas, kas paredzētas mājturībai, kā arī sporta zāles.

Centralizētā apkures sistēma ir 10 no visām apsekotajām skolām, 11 skolās – vietējā (autonomā), t.i., skolai ir sava katlu māja; nebija skolu, kurās telpu apsildīšanai izmanto ar malku kurināmas krāsnis. Dzesēšanas vai kondicionēšanas sistēma atsevišķās mācību telpās bija piecās izglītības iestādēs.

Sūdzības par iekštelpu gaisa kvalitāti pēdējā gada laikā (līdz Pētījuma uzsākšanai izglītības iestādē) fiksētas deviņās skolās. Tās visbiežāk izteikuši pedagogi un skolēni. Biežāk fiksētās sūdzības: telpā smacīgi vai rodas sajūta, ka trūkst svaiga gaisa; aizdomas par nepietiekamu / nenoregulētu mehāniskās ventilācijas jaudu; telpās pārlietu silts (pavasārī, rudenī) vai auksts (apkures sezonā); karsti telpās, kas atrodas saules pusē; nepatīkami / traucējoši aromāti no novecojušiem telpu apdares materiāliem.

MĀCĪBU TELPU DATI

Vispārīgā informācija

2021./2022. mācību gadā Pētījuma laikā padziļināti apsekotas 63 mācību telpas ar kopējo platību 2961,32 m² un kopējo tilpumu 9038,89 m³.

Pētījuma dienās fiksētais maksimālais izglītojamo skaits mācību stundu laikā vidēji ir 17 skolēni, lielākais telpas piepildījums vienas mācību stundas laikā – 35 izglītojamie, mazākais – pieci bērni. Minimālā platība viena izglītojamā vietai – 2 m² – bija nodrošināta 53 mācību telpās (84 %); mazāk nekā 2 m² – 10 (16 %) mācību telpās (pie Pētījumā laikā konstatētā maksimālā kabineta piepildījuma).

Kopējais kabineta noslogojums mācību nedēļas laikā, pārrēķinot to astronomiskajās stundās (h), no pirmdienas līdz piektdienai vidēji sasniedz 6 h dienā; mācību nedēļā (no pirmdienas līdz piektdienai) skolēni uzturas kabinetā vidēji 29 h.

Atrašanos mācību telpā starpbrīžu laikā reglamentē vai nu skolas iekšējās kārtības noteikumi, vai arī pedagogi vadās pēc esošās situācijas. Arī 2021./2022. mācību gadā izglītojamo atrašanos mācību telpās arī starpbrīžu laikā vēl arvien noteica epidemioloģiskās drošības priekšnosacījumi, lai vieglāk būtu izsekojami infekcijas izplatīšanās ceļi masveida saslimšanas gadījumā.

Vides kvalitāte un drošums

Ventilācija

Viens no būtiskākajiem vides kvalitāti ietekmējošajiem parametriem, it īpaši renovētās un siltinātās ēkās, ir mācību telpās esošais ventilācijas veids un tā izmantošanas iespējas. 33 apsekotajās mācību telpās konstatētie ventilācijas veidi:

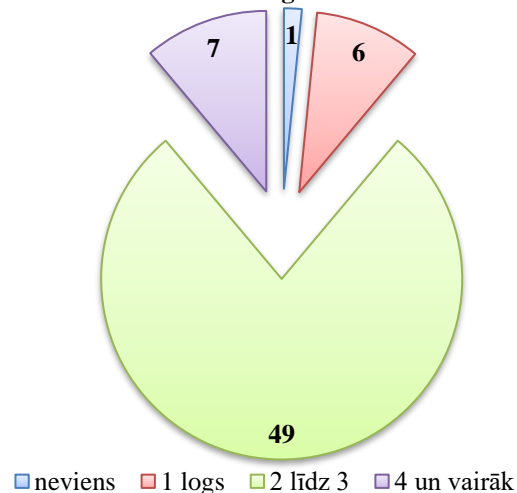
- mehāniskā ventilācija – 21 kabinetā;
- dabiskā ventilācija jeb vēdināšana – 62 telpās;
- dabiskā pasīvā ventilācija (speciāli ierīkoti kanāli/šahtas, bet bez mehānisma, kas kustina gaisu) – 30 mācību telpās.

Mehāniskā ventilācija 10 apsekotajos kabinetos ir regulējama centralizēti (vienots ventilācijas darbināšanas mehānisms), 11 kabinetos – manuāli, uz vietas telpā. Pieplūdes ventilācijas atveres, kā novērots, vidēji ir trīs (maksimāli 10), izplūdes ventilācijas – vidēji trīs atveres vienā telpā.

Dabiskās ventilācijas jeb vēdināšanas nodrošināšanai kabinetos izmanto logus. Vienā no mācību telpām logi nekad netiek vērti vaļā vēdināšanai, jo gaisa apmaiņu telpā nodrošina mehāniskā ventilācija ar CO₂ sensoriem, kas regulējama arī attālināti.

Dabiskā pasīvā ventilācija jeb kanālu/šahtu sistēma bez speciāla mehānisma, kas kustina gaisu, telpās, kurās tā joprojām saglabājusies – nodrošina gaisa cirkulāciju telpā.

8. attēls. Mācību telpā vēdināšanai izmantoto logu skaits



Novērojumi

- Nepatīkami / traucējoši aromāti Pētījuma 5. posmā novēroti tikai divās no 63 padziļināti apsekotajām mācību telpām. Abos gadījumos tas bija specifisks ķīmisku vielu aromāts (dabas zinātņu kabineti).
- Pelējuma smaka netika konstatēta nevienā no mācību telpām, kurās veikts iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāju monitorings.
- Mitruma (kondensāta) pazīmes uz logu rūtīm nav fiksētas nevienā no padziļināti apsekotajiem kabinetiem, tāpat kā mitruma pazīmes pārējā telpā, ūdens noplūdes vai mitruma radīti bojājumi netika konstatēti nevienā no apsekotajiem kabinetiem.
- No 63 apsekotajiem mācību kabinetiem sūdzības par telpas mikroklimatu fiksētas 12 (19 %) kabinetos. Septiņos gadījumos savu neapmierinātību izteikuši skolēni, septiņos – skolotāji, trīs – citi skolas darbinieki, vienā – vecāki.

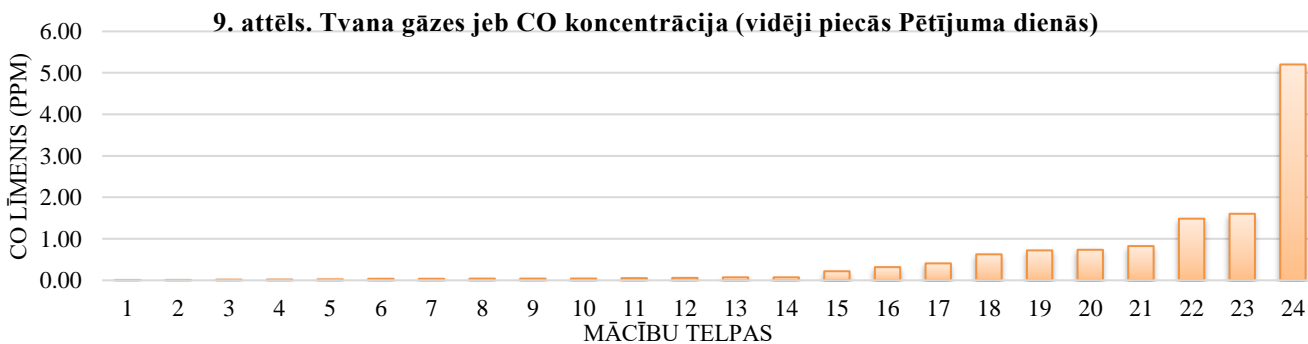
IEKŠTELPU GAISA KVALITĀTES MONITORINGA DATI

No 63 mācību telpām, kas Pētījuma 5. posmā padziļināti apsektas un kurās tika uzstādītas iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāju mērierīces, tālākai datu apstrādei un iegūto rezultātu analīzei derīgi bija visu 63 mācību telpu izejas dati.

Kopumā 256,7 diennaktis mērierīču datu nesējos ar vienas minūtes intervālu 63 mācību telpās ierakstītas oglekļa dioksīda (CO₂) un oglekļa monoksīda jeb tvana gāzes (CO) koncentrācijas un atmosfēras spiediena rādītāji, kā arī relatīvā mitruma (RH) un gaisa temperatūras (T) izmaiņas. Nozīmīgas svārstības fiksētas CO₂ koncentrācijai, relatīvajam mitrumam, dažās mācību telpās arī temperatūrai, bet atmosfēras spiediena izmaiņas uzskatāmas par nebūtiskām.

CO MONITORINGS

Parasti CO jeb tvana gāzes koncentrāciju izmanto kā indikatoru gaisa kvalitātei telpās, kas tiek apkurinātas ar lokālajām krāsnīm. Pētījuma 5. posmā starp 63 padziļināti apsekotajām mācību telpām nebija šādu kabinetu. Tomēr tvana gāzes klātbūtne nelielā daudzumā mācību nodarbību laikā konstatēta 24 mācību telpās. Tvana gāzes vidējos rādītājus vienas Pētījuma nedēļas laikā ilustrē 9. attēls.

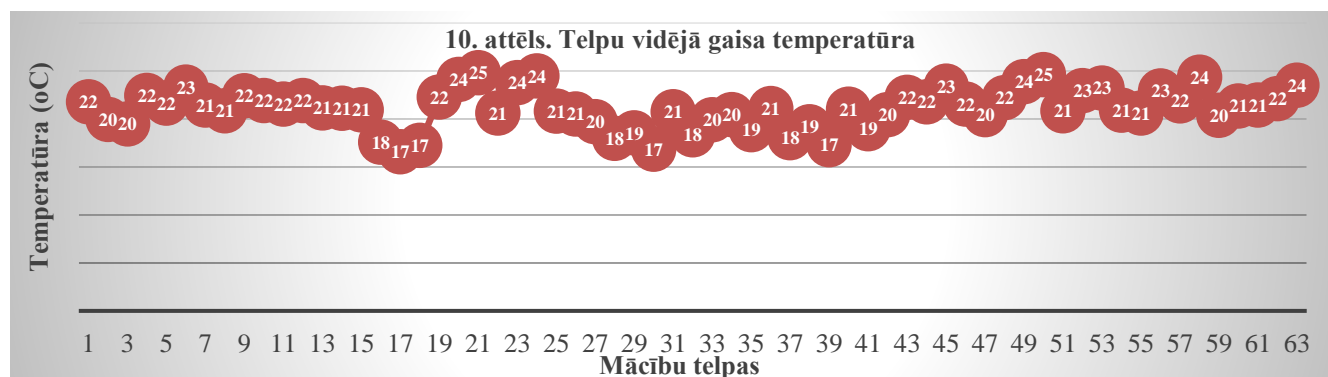


Ar malku apkurināmajās telpās ir lielāks risks pārsniegt 9 ppm robežu, kuru nosaka PVO iekštelpu gaisa kvalitātes vadlīnijas. 2021./2022. mācību gadā apsekotajās mācību telpās CO klātbūtne, iespējams, skaidrojama ar tvana gāzes iekļūšanu no ārvides caur vēdināšanai atvērtiem logiem vai caur pasīvās ventilācijas sistēmu. Vidējā CO koncentrācija Pētījuma 5. posmā apsekotajās mācību telpās nodarbību laikā svārstās no 0,01 ppm līdz 5,20 ppm. Telpā, kurā novērots augstākais CO rādītājs, bija fiksētas arī skolotāju un skolēnu sūdzības par neapmierinošu gaisa kvalitāti un sliktu pašsajūtu ilgstoši pirms Pētījuma. Izglītības iestāde ir informēta par Pētījuma rezultātiem, un skolas vadībai uzdots

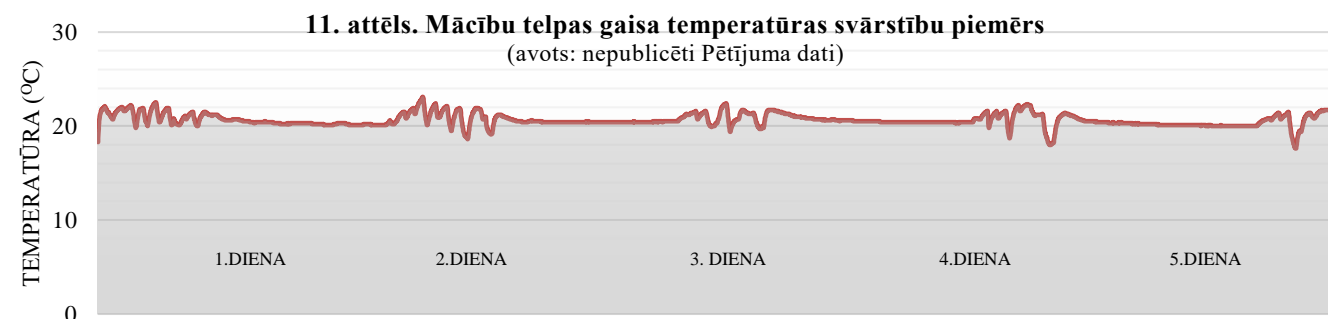
noskaidrot piesārņojuma avotu konkrētajā mācību telpā, lai turpmāk novērstu vai vismaz samazinātu CO klātbūtni. Pārsvārā tvana gāzes līmenis mācību telpās īslaicīgi ir zemāks par 1 ppm, izņemot dažas telpas, kurās CO līmenis 1 ppm saglabājās nelielu laika periodu (dažas minūtes), un tā nav uzskatāma par veselībai bīstamu tvana gāzes koncentrāciju.

TEMPERATŪRAS MONITORINGS

Iekštelpu gaisa temperatūras dati ierakstīti 63 mācību telpās. Mācību kabinetu vidēja gaisa temperatūra nodarbību laikā ir 21 °C. Vidēji augstākais rādītājs mācību stundu laikā bija 25 °C, zemākais – 17 °C (skat. 10. attēlu)



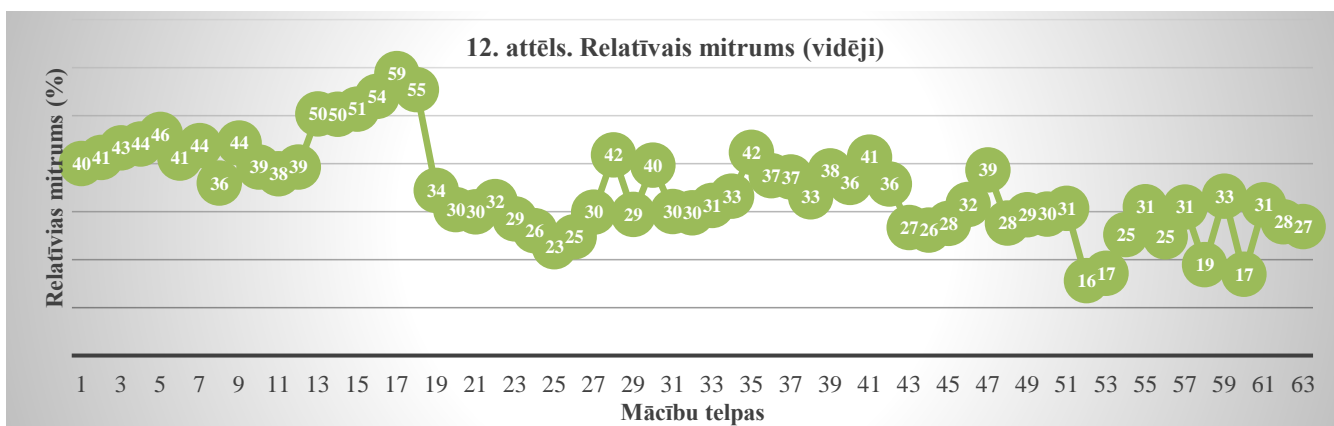
Gaisa temperatūras svārstības mācību telpā vienas Pētījuma nedēļas laikā ilustrē 11. attēls. Kā redzams attēlā, tad temperatūras svārstības telpā var būt atkarīgas no vēdināšanas darbībām. Ja starpbrīžos logi regulāri tiek atvērti un telpa ilgstoši vēdināta, bet ārvidē gaisa temperatūra ir zema (ziemā), tad arī kabinetā temperatūras svārstības var būt izteiktākas un vidēji tā var veidoties zemāka par 18 °C (skat. 1. tabulu).



RELATĪVĀ MITRUMA MONITORINGS

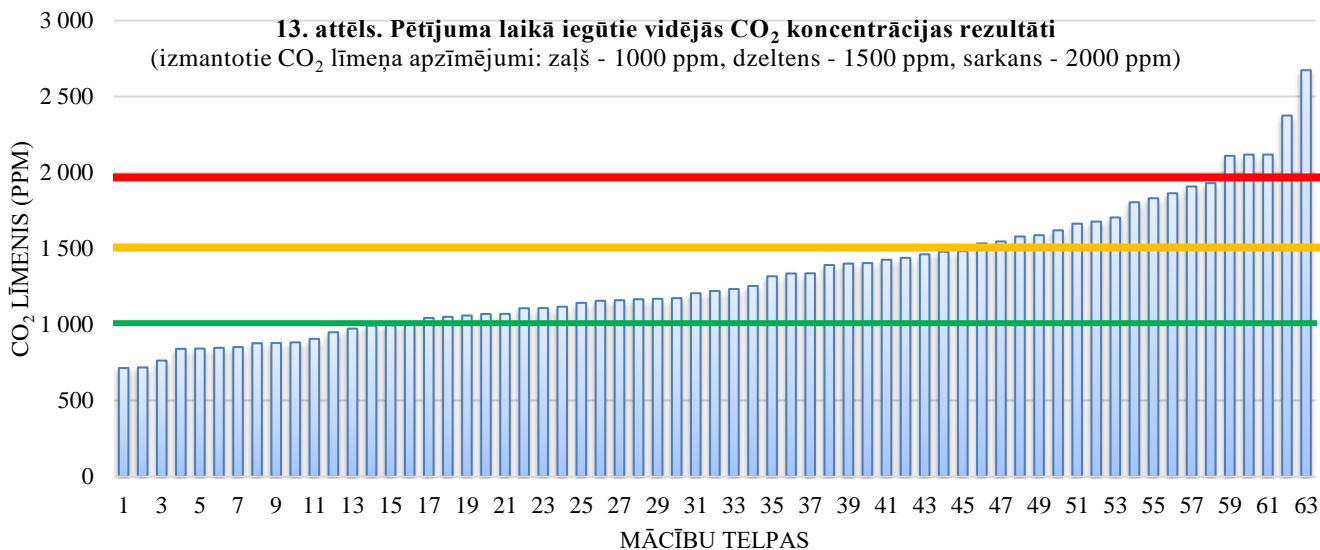
Relatīvā mitruma dati ierakstīti 63 mācību telpās. Visbiežāk relatīvais mitrums svārstās vienlaikus ar CO₂ koncentrāciju, norādot uz skolēnu un skolotāja radīto ietekmi uz iekštelpu gaisu. Cilvēka izelpa paaugstina ne tikai CO₂ koncentrāciju iekštelpu gaisā, bet arī relatīvo gaisa mitrumu, jo izelpotais gaiss satur ūdens tvaikus. Mācību telpu vidējā relatīvā mitruma koncentrācija Pētījuma laikā bija 35 %, minimālā – 16 %, maksimālā – 59 % (optimāli 30 – 70 % (skat.1. tabulu)).

Relatīvā mitruma vidējās vērtības atspoguļotas 12. attēlā. Jāņem vērā, ka mācību telpu rezultātu secība ziņojumā iekļautajos attēlos neatbilst Pētījuma īstenošanas secībai 2021./2022. mācību gadā. Kabinetos, kuros relatīvā mitruma vidējie rādītāji ir zemāki nekā 30 %, arī biežāk bija piefiksētas sūdzības, ka telpā ir karsti, it īpaši laikā, kad ārvides gaisa temperatūra ir augstāka (rudenī, pavasarī) vai tad, kad telpā iespīd saule (kabineta logi atrodas ēkas dienvidu pusē).



CO₂ MONITORINGS

Nozīmīgākais iekštelpu gaisa kvalitāti raksturojošais lielums, kuram Pētījuma gaitā tika pievērsta pastiprināta uzmanība un padziļināti analizētas tā svārstības, ir CO₂ koncentrācija. CO₂ dati ierakstīti 63 mācību telpās. Pētījuma 5. posma CO₂ monitoringā iegūtās vidējās vērtības mācību nodarbību laikā iekļautas 13. attēlā. Telpu rezultāti grafikā sakārtoti vidējās vērtības pieaugšanas secībā.

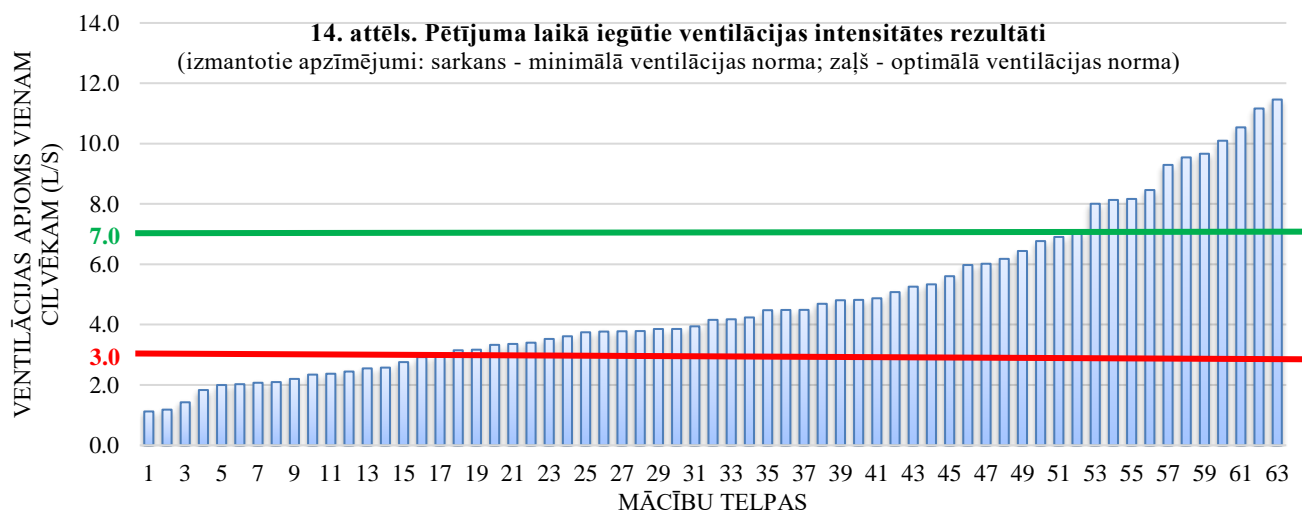


Aprēķināts, ka PVO ieteiktajam mērķlielumam – **CO₂ nepārsniedz 1000 ppm** – atbilst 15 (23,8 %) kabineti. 2000 ppm robeža (slikta gaisa kvalitāte, vēdināšana steidzami nepieciešama) pārsniegta piecās mācību telpās (7,9 %). 30 (47,6 %) apsekotajās mācību telpās vidējā CO₂ koncentrācija bija robežās no 1000 līdz 1500 ppm; 13 (20,6 %) – robežās no 1500 līdz 2000 ppm, kas norāda uz to, ka mācību stundu laikā gaisa kvalitāte šajos kabinetos pasliktinās pakāpeniski, un līdz ar to ir nepieciešama regulāra papildus vēdināšana.

PĒTĪJUMA REZULTĀTU ANALĪZE

Visu 2021./2022. mācību gadā padziļināti apseko to mācību telpu gaisa kvalitātes rādītāju un ventilācijas rezultātu apkopojums pieejams ziņojuma 2. Pielikumā. Izmantojot Pētījuma nedēļā iegūtos CO₂ monitoringa datus, skolēnu skaitu telpā (nodarbību, starpbrīžu laikā), kā arī mācību telpas izmērus (garums, platums, augstums), iegūti gaisa apmaiņas intensitātes jeb ventilācijas apjoma rādītāji vienam

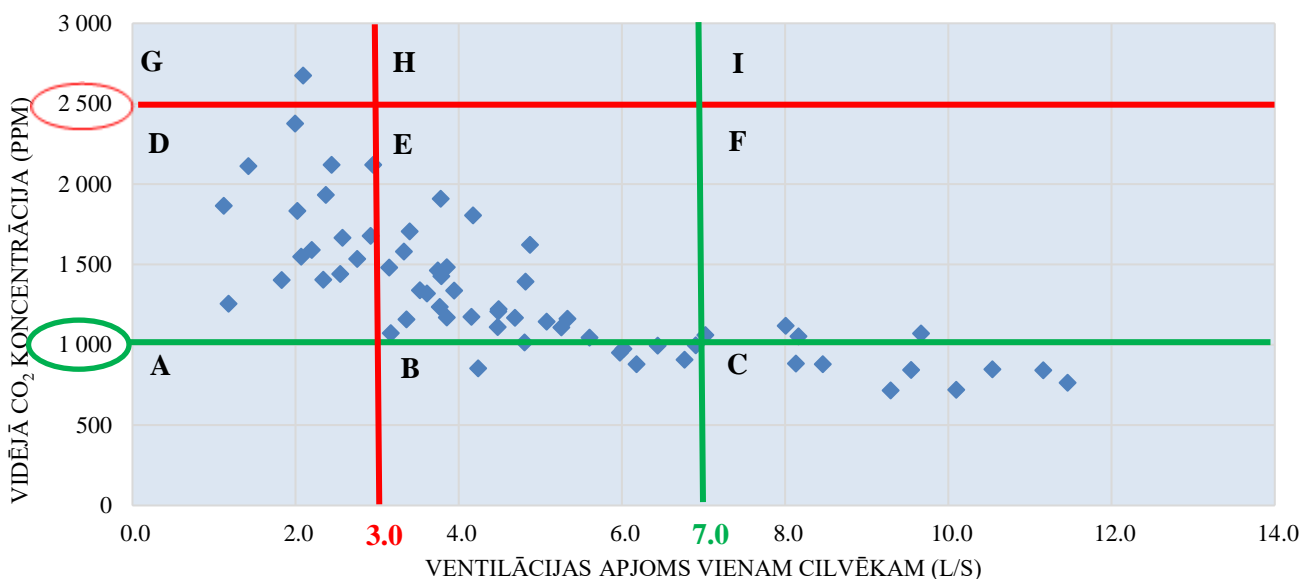
cilvēkam. PVO rekomendācijas ventilācijas intensitātei jeb ventilācijas apjomam vienam cilvēkam **optimāli – 7 l/s, minimāli – 3 l/s**. Pētījumā iegūtie ventilācijas intensitātes rezultāti apkopoti 14. attēlā.



Aprēķinātās vērtības ir robežās no 1,1 līdz 11,5 l/s, vidējais ventilācijas apjoms – 4,8 l/s. Zemāks ventilācijas apjoms nekā ieteicamā minimālā norma (3 l/s) konstatēts 16 (25,4 %) kabinetos. Optimālajai normai (7 l/s un vairāk) atbilst 12 (19 %) mācību telpas. 35 (55,6 %) apsekotajos kabinetos ventilācijas apjoms ir robežās no 3 l/s līdz 7 l/s vienam cilvēkam. Analizējot visus 5. posma datus, secināts, ka pie ventilācijas intensitātes, kas zemāka par 7 l/s, aizvadīti 73 % no kopējā mācībām veltītā laika, t. sk. pie ventilācijas intensitātes, kas zemāka par 3 l/s – 22 %.

Pētījuma laikā mācību telpās iegūtās vidējās CO₂ koncentrācijas (ppm) un ventilācijas intensitātes jeb apjoma (l/s) mījksakarība atspoguļotas 15. attēlā. Kā redzams no grafikā apkopotās informācijas, tad mācību telpas, kuru rezultāti atrodas kvadrantos **B** un **C** atbilst PVO ieteikumiem attiecībā uz CO₂ koncentrāciju (< 1000 ppm) un ventilācijas kvalitāti (vismaz 3–7 un vairāk l/s vienam cilvēkam). 2021./2022. mācību gadā izvirzītajiem kritērijiem atbilda 15 (24 %) no 63 Pētījuma mācību telpām, kurās īstenots CO₂ monitoring.

15. attēls. Vidējās CO₂ koncentrācijas un ventilācijas intensitātes mijiedarbība Pētījuma mācību telpās
(izmantotos apzīmējumus skatīt ziņojuma 13. lpp)



SECINĀJUMI

- Apkopojot ESF Projekta Pētījuma 5. posma laikā (20.09.2021. – 08.04.2022.) iegūtos iekštelpu gaisa kvalitātes izejas datus 63 mācību kabinetos, konstatēts, ka vidējie temperatūras un relatīvā mitruma rādītāji (ar dažiem objektīviem izņēmumiem) atbilst optimāli pieļaujamajām iekštelpu gaisa normām.
- Pētījuma 5. posmā 24 padziļināti apsekotajās mācību telpās konstatēta tvana gāzes (CO) klātbūtne mācību stundu laikā, bet vidējie CO koncentrācijas rādītāji nepārsniedza iekštelpu gaisā pieļaujamo līmeni 9 ppm.
- Analizējot 2021./2022. mācību gada CO₂ monitoringa datus, secināts, ka vidējā CO₂ koncentrācija apsekotajās mācību telpās nodarbību laikā variē robežās no 715 ppm līdz 2674 ppm (vidēji 1329 ppm), kas **15 (24 %)** kabinetos **atbilst** PVO rekomendētajam vidējam CO₂ līmenim līdz 1000 ppm, bet **48 (76 %)** mācību telpās, kaut vai nedaudz, tomēr **pārsniedz normu**.
- Analizējot Pētījuma 5. posma ventilācijas rezultātus, konstatēts, ka ventilācijas apjoms vienam cilvēkam apsekotajās mācību telpās nodarbību laikā variē robežās no 1,1 l/s līdz 11,5 l/s (vidēji 4,8 l/s), kas **12 (19 %)** kabinetos **atbilst** PVO ieteiktajai optimālajai normai 7 l/s, bet **51 (81 %)** mācību telpā ir **zemāks par optimālo**, to skaitā 16 (25,4 %) kabinetos zemāks arī par PVO ieteikto minimālo normu 3 l/s.
- Apkopojot 2021./2022. mācību gadā īstenotā ESF Projekta Pētījuma rezultātus, secināts, ka **izglītības iestāžu ventilācijas rezultāti daļēji atbilst** PVO ieteiktajām vērtībām un mācību telpās esošais ventilācijas veids vai īstenotais vēdināšanas režīms daļēji spēj uzturēt izglītojamo un pedagogu veselībai nekaitīgu un drošu iekštelpu gaisa kvalitāti, tāpēc nepieciešami uzlabojumi vēl efektīvākas gaisa apmaiņas nodrošināšanai.
- Īstenojot Pētījumu 2021./2022. mācību gadā pandēmijas apstākļos, joprojām konstatēti vairāki būtiski apstākļi, kas apgrūtināja pilnvērtīgu skolas telpu dabisko vēdināšanu: izglītojamie uzturējās mācību telpā arī starpbrīžu laikā, lai ierobežotu kontaktus ar citu klašu audzēkņiem; vienas klases skolēniem visas stundas notika vienā kabinetā, no telpas uz telpu pārvietojās tikai mācību priekšmetu skolotāji.

PĒTĪJUMA REZULTĀTU APKOPOJUMS

VISPĀRĪGĀ INFORMĀCIJA

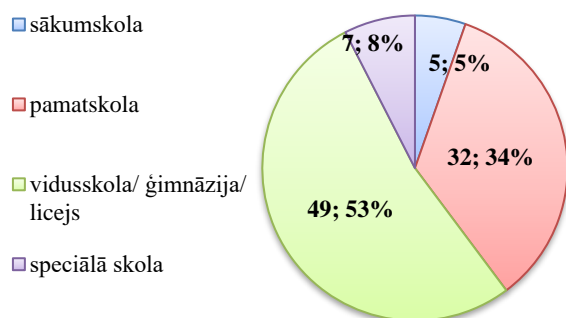
Laika posmā no 2017. gada 2. oktobra līdz 2022. gada 8. aprīlim Pētījuma īstenotāji apsekoja **93 Latvijas vispārīzglītojošās mācību iestādes**. Iekštelpu gaisa kvalitātes monitorings īstenots **273 mācību telpās**. Pētījuma 1. posmā 2017./2018. mācību gadā – 20 skolas, datu apstrādei derīgi 56 mācību telpu rezultāti; 2. posmā 2018./2019. mācību gadā – 21 izglītības iestāde, 62 kabinetu monitoringa rezultāti; 3. posmā 2019./2020. mācību gadā – 20 skolas, derīgi 59 mācību telpu rezultāti; 4. posmā 2020./2021. mācību gadā – 11 skolas, derīgi 33 mācību telpu rezultāti; 5. posmā 2021./2022. mācību gadā – 21 skola, 63 kabinetu monitoringa rezultāti. Ar Pētījuma pirmā¹⁸, otrā¹⁹ un trešā²⁰ posma rezultātiem iespējams iepazīties Inspekcijas tīmekļa vietnes sadaļā [Pētījumi](#).

IZGLĪTĪBAS IESTĀŽU DATI

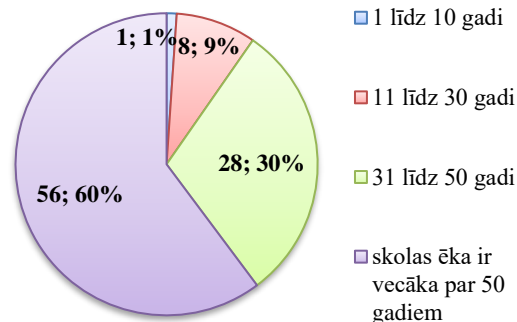
Vispārīgā informācija

No 93 Pētījumā iesaistītajām izglītības iestādēm 25 skolas atradās Rīgā, 16 skolas – republikas nozīmes pilsētās, Kurzemes reģionā – 12 skolas, Latgales reģionā – 11 skolas, Vidzemes reģionā – 12 skolas un 17 skolas Pierīgas novados. 92 apsekotās izglītības iestādes ir valsts / pašvaldības skolas, viena – privātā izglītības iestāde. Vecākā apsekotā ēka kā skola eksistē kopš 1840. gada, bet ēkas ekspluatācija uzsākta jau 1720. gadā, toties jaunākā skolas celtnie datēta ar 2010. gadu. Kopējā visu skolu ēku platība (atbilstoši telpu plānam) ir 405 768,83 m², no kuriem padziļināti apsekti 13 588, 68 m².

16. attēls. Pētījumā apsekota skolu sadalījums atbilstoši to profilam



17. attēls. Pētījumā apsekota izglītības iestāžu ēku vecums



Maksimālais izglītības iestādes stāvu skaits – seši, minimālais – divi stāvi. Pagrabstāvs ir 66 skolās, 27 skolās pagraba nav. Kopējais mācību telpu skaits visās Pētījumā iesaistītajās izglītības iestādēs – 2553. Mācību telpas, kas iekārtotas puspagrabā jeb cokolstāvā, ir 39 skolās (mājturības/darbmācības/amatu mācības kabineti zēniem un meitenēm, sākumskolas klases, literatūras kabinets, parastas klases, vingrošanas vai sporta zāles).

Pētījuma 1. – 5. posmā apsekotajās skolās strādāja 4142 pedagogi un mācījās 36 264 izglītojamie, kas ir gan jaunāki par 6 gadiem (pirmsskola), gan līdz pat 19 gadiem (vidusskolas izlaiduma klasē). Mācību darbs visās skolās organizēts vienā maiņā. Apsekotajās skolās mācību stundas

¹⁸Pētījuma 1. posma ziņojums https://www.vi.gov.lv/lv/izglitibas-iestazu-vides-kvalitates-un-drosuma-petijums-1/skolas_petijuma_starpzinojums_1.pdf

¹⁹Pētījuma 2. posma ziņojums https://www.vi.gov.lv/lv/izglitibas-iestazu-vides-kvalitates-un-drosuma-petijums-2/petijuma_starpzinojums_2.pdf

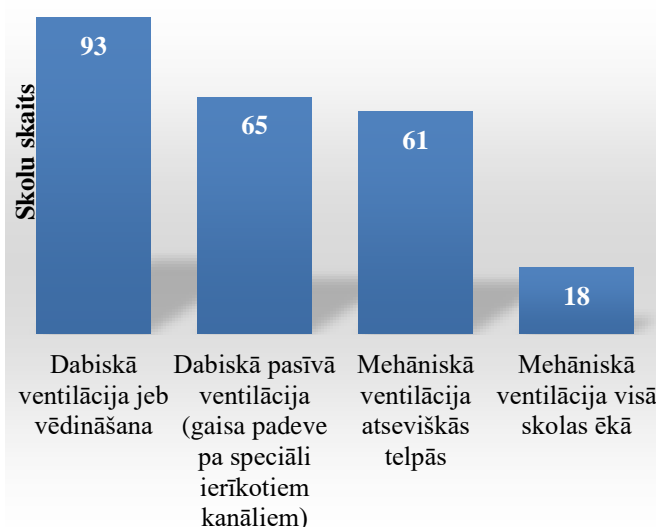
²⁰Pētījuma 3. posma ziņojums https://www.vi.gov.lv/sites/vi/files/content/documents/petijuma_starpzinojums_3_.pdf

vidēji sākas plkst. 8.19 un beidzas plkst.15.35. Vienas mācību dienas laikā starpbrīžiem ir atvēlētas vidēji 92,96 minūtes.

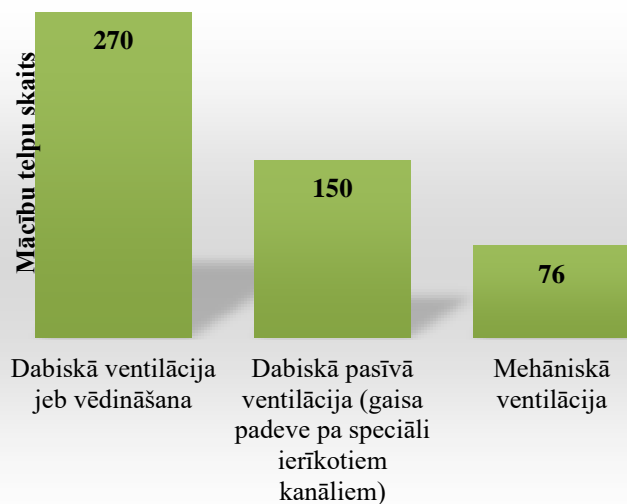
Vides kvalitāte un drošums

Pietiekamu gaisa kvalitāti izglītības iestādes telpās iespējams nodrošināt ar atbilstošas jaudas un kvalitātes ventilāciju. Atbilstošas ventilācijas jautājums aktualizējas gada aukstajos mēnešos, kad izglītojamie un pedagogi ilgstoši uzturas iekštelpās. Dabīgā gaisa cirkulācija notiek ievērojami mazāk, ja koka logi ēku siltināšanas un energoefektivitātes dēļ ir nomainīti pret polivinilhlorīda (PVC) jeb tā sauktajiem plastmasas logiem (93 %). No visām Pētījumā apsektajām mācību telpām, koka logi saglabājušies vai speciāli ielikti tikai 11 mācību telpās, septiņos kabinetos – logu iekšējais rāmis ir PVC, bet ārējais – koka. 69 skolās (74 %) ir veikta siltināšana, renovācija vai rekonstrukcija, lai veicinātu energoefektivitāti, līdz ar to ietekmējot arī ventilāciju. Informācija par izglītības iestādēs un apsektajās mācību telpās izmantoto ventilācijas veidu apkopota 18. un 19. attēlā.

18. attēls. Vienlaikus izmantoto ventilācijas veidu sadalījums apsektajās izglītības iestādēs

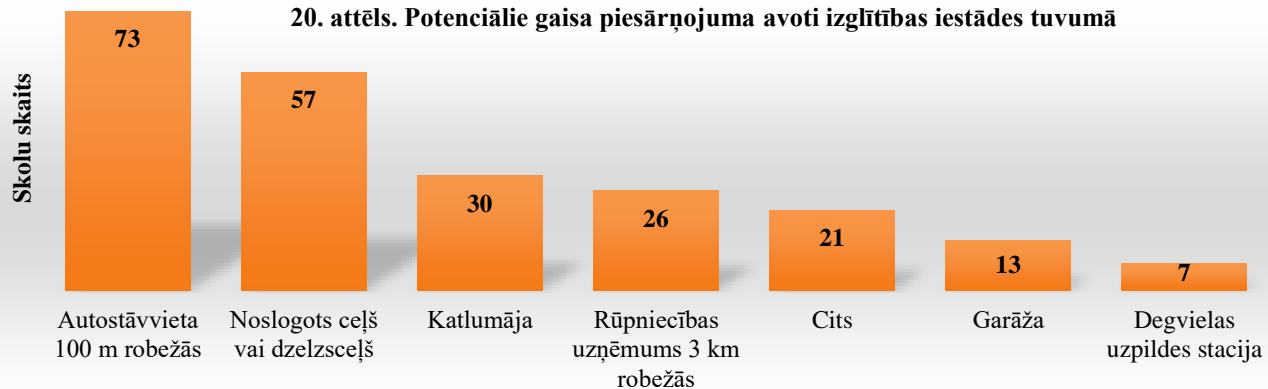


19. attēls. Vienlaikus izmantoto ventilācijas veidu sadalījums apsektajās mācību telpās



Apstākļi, kas varētu ietekmēt skolas telpu dabiskā ventilācijas kvalitāti, atspoguļoti 20. attēlā. Kategorijā „cits” skolu pārstāvji visbiežāk norādīja kokapstrādes uzņēmumus, vietējos mazos ražotājus (piem., zivju apstrādes uzņēmums), automazgātuvu, dzīvnieku fermas.

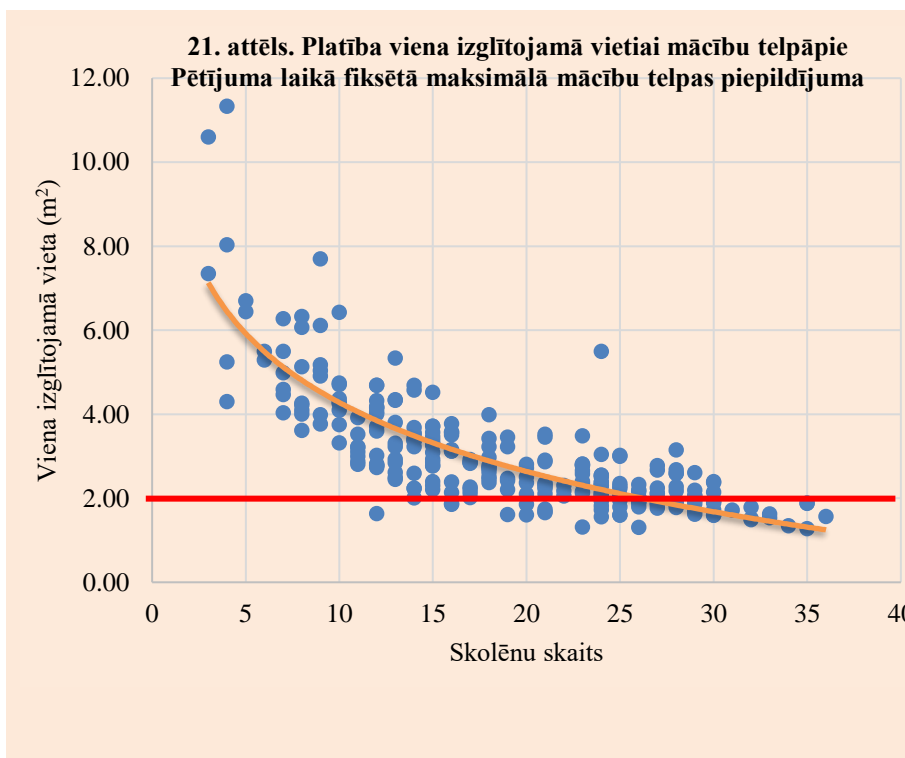
20. attēls. Potenciālie gaisa piesārņojuma avoti izglītības iestādes tuvumā



MĀCĪBU TELPU DATI

Vispārīgā informācija

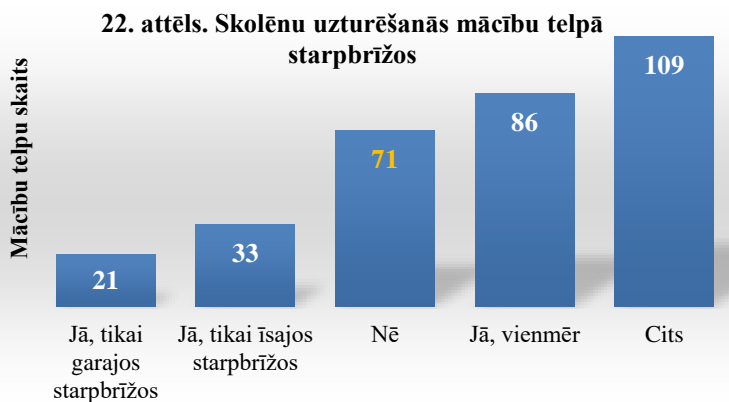
No 2017. gada oktobra līdz 2022. gada aprīlim Pētījuma laikā padziļināti apsektas 273 mācību telpas ar kopējo platību 13 588,68 m² un kopējo tilpumu 42 045,89 m³. Lielākais kabinets, kurā īstenots monitorings, bija ar platību 132,1 m², mazākais – 17,2 m², vidēji vienas mācību telpas platība ir 49,1 m². Vidējais mācību telpu griestu augstums (mērot arī aiz piekārtajiem griestiem) ir 3,09 m; augstākie griesti – 4,66 m, zemākie – 2,33 m. Piekārtie griesti ir 128 apsektajos kabinetos, pazeminot telpas augstumu par līdz pat 30 cm.



Pētījuma dienās fiksētais maksimālais izglītojamo skaits mācību stundu laikā vidēji ir 19 skolēni, lielākais telpas piepildījums vienas mācību stundas laikā – 36 izglītojamie, mazākais bija trīs bērni.

Minimālā platība viena izglītojamā vietai²¹ – 2 m² – bija nodrošināta 216 mācību telpās (79 %); mazāk nekā 2 m² bija 57 (21 %) mācību telpās (pie Pētījumā laikā konstatētā maksimālā kabineta piepildījuma). Maksimāli vienam izglītojamajam tika atvēlēti 11,35 m², minimāli – 1,28 m², bet vidēji tie bija 2,99 m² viena izglītojamā vietai.

Atrašanos mācību telpā starpbrīžu laikā reglamentē vai nu skolas iekšējās kārtības noteikumi, vai arī pedagogi vadās pēc esošās situācijas. Visbiežāk telpā paliek sākumskolas klašu skolēni (arī drošības apsvērumu dēļ). Speciālajā skolā mācību telpa kalpo kā rotaļu un atpūtas telpa visas dienas garumā (arī pēc stundām). Pēdējos divos mācību gados izglītojamie palika klasēs arī starpbrīžu laikā epidemioloģisko drošības pasākumu dēļ (klases burbuļi).



²¹ MK 27.12.2002. noteikumi Nr.610 „Higiēnas prasības izglītības iestādēm, kas īsteno vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības, profesionālās pamatizglītības, arodizglītības vai profesionālās vidējās izglītības programmas”, 24. punkts (stāsies spēkā 2023. gadā).

23. attēls. Mācību telpas noslogojums (astronomiskajās stundās)

Kopējais kabineta noslogojums mācību nedēļas laikā, pārrēķinot to astronomiskajās stundās (h), no pirmdienas līdz ceturtdienai vidēji sasniedz 6 – 7 h dienā, bet piektdienās tās ir attiecīgi 5 – 6 h; mācību nedēļā (no pirmdienas līdz piektdienai) skolēni uzturas kabinetā vidēji 30 – 31 h.



Vides kvalitāte un drošums

Ventilācija

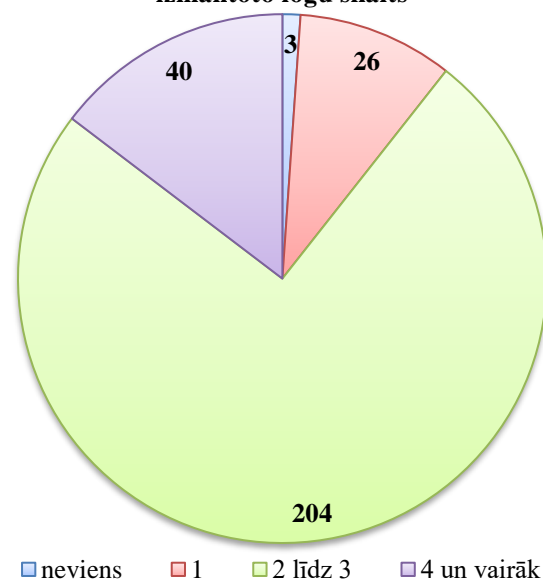
Viens no būtiskākajiem vides kvalitāti ietekmējošajiem parametriem, it īpaši renovētās un siltinātās ēkās, ir mācību telpās esošais ventilācijas veids un tā izmantošanas iespējas. 273 apsekotajās mācību telpās konstatētie ventilācijas veidi:

- mehāniskā ventilācija – 76 kabinetos;
- dabiskā ventilācija jeb vēdināšana – 270 telpās;
- dabiskā pasīvā ventilācija (speciāli ierīkoti kanāli/šahtas, bet bez mehānisma, kas kustina gaisu) – 150 mācību telpās.

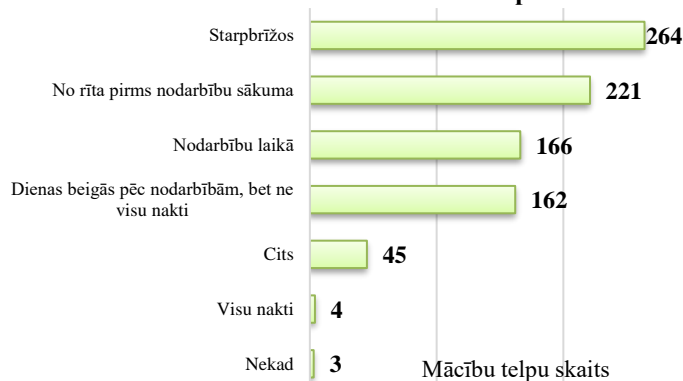
Mehāniskā ventilācija 20 apsekotajos kabinetos ir regulējama centralizēti (vienots ventilācijas darbināšanas mehānisms), 56 kabinetos – manuāli, uz vietas telpā. Pieplūdes ventilācijas atveru skaits, kā novērots, svārstās no vienas līdz pat 10, izplūdes ventilācijas – no vienas līdz astoņām atverēm vienā telpā.

Dabiskās ventilācijas jeb vēdināšanas nodrošināšanai kabinetos izmanto logus. Lielākais logu skaits vienā mācību telpā – 10 (t.sk. jumta logi), mazākais – viens logs; mācību telpu bez logiem nebija, bet bija trīs padziļināti apsekti kabineti, kuros nevarēja atvērt nevienu no esošajiem logiem (vienā tāpēc, ka tas bija jumta segums, kas pildīja apgaismojuma funkcijas, bet divās telpās logus nevēra vaļā, jo kabinetā ierīkota jūtīga mehāniskās ventilācijas sistēma (ar CO₂ sensoriem). Pārējās 270 telpās, intervējot mācību telpu atbildīgos pedagogus, pētnieki noskaidroja, ka kabineti, neskatoties uz to, vai telpā ir vai nav citas ventilēšanas iespējas, tiek vēdināti, atverot logus. Ļoti bieži, komentējot vēdināšanas ieradumus, pedagogi piebilda, ka viss atkarīgs no tā, kādi laika apstākļi ir ārā aiz loga. Joprojām ir izglītības iestādes, kurās aizliegts vērt vaļā logus, ja telpā (arī starpbrīžos, kā pandēmijas laikā) atrodas bērni.

24. attēls. Mācību telpā vēdināšanai izmantoto logu skaits



25. attēls. Dabiskās ventilācijas jeb vēdināšanas režīms mācību telpā



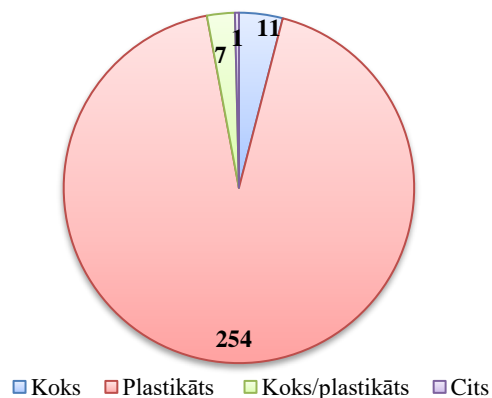
Ārpus Pētījuma īstenotāja piedāvātajām atbildēm par vēdināšanas režīmu (skat. 25. attēlu), visbiežāk skolotāji minēja piemērus tam, kā notiek vēdināšana nodarbību laikā:

- atver logus, ja ir karsti;
- atver pēc vajadzības;
- visu laiku kādu no logiem tur vēdināšanas režīmā;
- atver logu palīgtelpā (laboratorijā);
- kādu no logiem visu laiku tur ziemas vēdināšanas režīmā u.tml.

Dabiskā ventilācija un vēdināšanas režīms ļoti nozīmīgs kļūst tad, kad koka logus aizstāj ar PVC logiem, kas ir daudzkārt hermētiskāki, siltumenerģiju taupošāki un līdz ar to arī gaisu necaurļaidīgāki. No 273 padziļināti apsekotajām mācību telpām PVC logi bija 254 (93 %) kabinetos. Vienā gadījumā (skat. 26. attēlu) logu aizstāja caurspīdīga rievota plastikāta plāksne jumta segumā.

Dabiskā pasīvā ventilācija jeb kanālu/šahtu sistēma bez speciāla mehānisma, kas kustina gaisu, ir saglabājusies 150 (55 %) no 273 apsekotajām mācību telpām. Ja šahtas jeb kanāli tiek uzturēti kārtībā (brīvas, neizmainītas kanālu/šahtu atveres), tie joprojām pilda savas funkcijas – nodrošina gaisa cirkulāciju telpā. Dažkārt novērota situācija, ka renovācijas rezultātā mehāniskā ventilācija iebūvēta vai savienota ar dabisko pasīvo ventilācijas sistēmu. Taču nereti ir telpas, kurās kosmētiskā remonta laikā, piemēram, noklājot sienas ar reģipša plāksnēm, ventilācijas šahtu atveres tikušas noslēgtas vai aizmūrētas.

26. attēls. Logu karkasa materiāls mācību telpās



Zaļie istabas augi

Mācību kabineta mikroklimatu var ietekmēt arī zaļo istabas augu klātbūtne telpā. Tāpat kā cilvēki, zaļie augi ieelpo skābekli un izelpo oglekļa dioksīdu. Bet fotosintēzes procesā tie no iekštelpu gaisa uzņem CO₂ un izdala O₂, tāpēc telpā ar augiem gaiss vienmēr būs svaigāks.

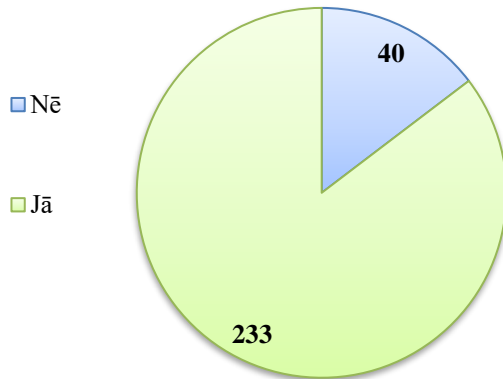
Ir veikta virkne pētījumu, lai pierādītu CO₂ daudzuma samazināšanos telpā atkarībā no tajā izvietotajiem zaļajiem augiem. Tā, piemēram, konstatēts, ka viens istabas augs ar izmēriem: 17 cm diametrā un 25 cm augstumā pie apgaismojuma 700 lx, spējīgs absorbēt 300 ppm/m³/dienā.²² Pētnieki mēģinājuši noskaidrot arī to, kuri no istabas augiem ir visefektīvākie telpu CO₂ patērētāji. Kā izrādās, to skaitā ietilpst visu veidu papardes, antūrijas, marantas, dīfenbahijas u.c.²³

Istabas augi ir arī labi gaisa mitrinātāji telpās, kurās pastāvīgi ir sauss gaiss, piemēram, apkures sezonā vai arī telpās, kas atrodas ēkas dienvidu pusē un regulāri ir saules apspīdētas un piesildītas.

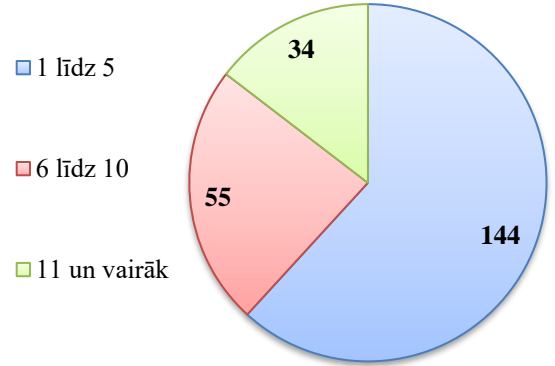
²² <https://2019.igem.org/Team:Mingdao/Description>

²³ https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2017/17/mateconf_iscee2017_05004.pdf

27. attēls. Zaļie istabas augi mācību telpās



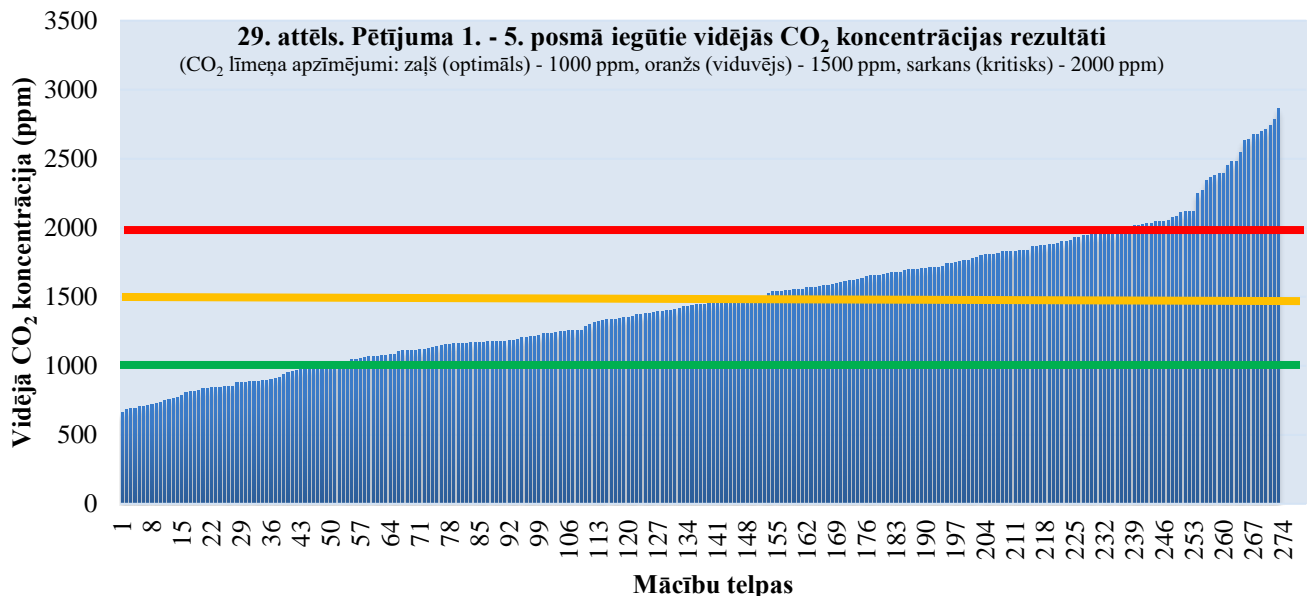
28. attēls. Zaļo istabas augu skaits



CO₂ MONITORINGA REZULTĀTU ANALĪZE

Ar Pētījuma 1. – 5. posma iekštelpu gaisa kvalitātes monitoringa rezultātu apkopojumu iespējams iepazīties 3. Pielikumā. Jāņem vērā, ka dotajā tabulā mācību telpu ID jeb identifikācijas numuri ir iegūti, sakārtojot datus atbilstoši ventilācijas intensitātes (l/s) rezultātiem, sākot no zemākās vērtības, un līdz ar to rezultātu secība nav pielīdzināma Pētījuma īstenošanas grafikam.

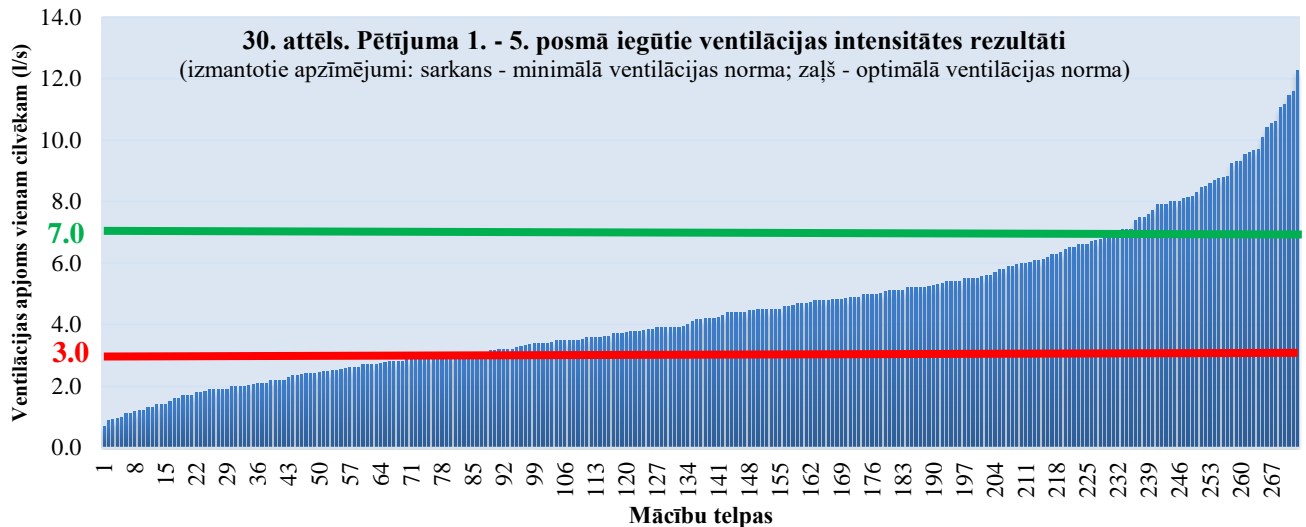
Pētījuma gaitā pastiprināta uzmanība pievērsta un padziļināti analizētas CO₂ koncentrācijas svārstības. CO₂ ir nozīmīgākais iekštelpu gaisa indikators, kuru izmērot var izdarīt secinājumus par mācību telpu ventilācijas kvalitāti. Atbilstoši PVO metodoloģijai vidējais CO₂ līmenis, kuru mācību telpā nevajadzētu pārsniegt, ir 1000 ppm. Visu līdz šim apsektoto mācību telpu vidējās CO₂ koncentrācijas rezultāti ietverti 29. attēlā.



No 273 mācību telpām vidējai CO₂ koncentrācijai, kas nepārsniedz **1000 ppm**, atbilst **47 (17 %)** mācību telpu rezultāti. Uz būtiskām ventilācijas kvalitātes problēmām norāda vidējā CO₂ koncentrācija, kas pārsniedz **2000 ppm** – **35 (13 %)** mācību telpās, to skaitā **10** kabinetos vidējā CO₂ koncentrācija pārsniedz **2500 ppm**.

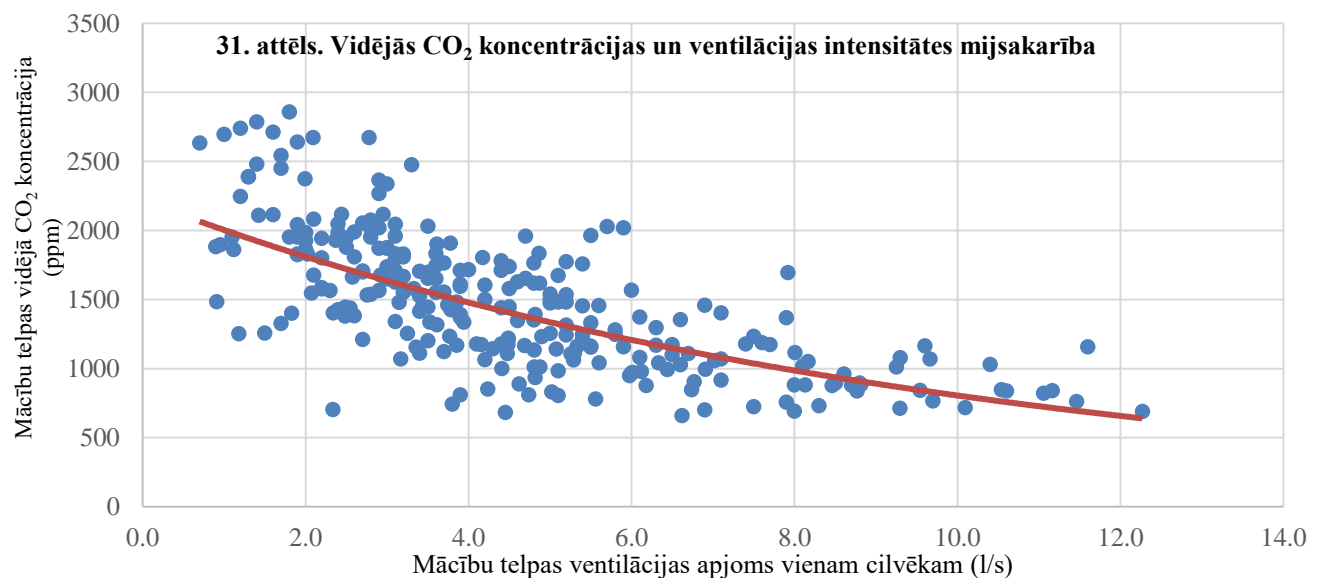
Nodarbību laikā nav pieļaujama vidējā CO₂ koncentrācija 2500 ppm, jo ilgstoša atrašanās šādos apstākļos atstāj negatīvu ietekmi uz izglītojamo un pedagogu garīgā darba spējām.

PVO rekomendācijas ventilācijas intensitātei jeb ventilācijas apjomam vienam cilvēkam optimāli ir 7 l/s, minimāli – 3 l/s. Pētījumā iegūtie ventilācijas apjoma rezultāti atspoguļoti 30. attēlā.



Optimāla un par to augstāka ventilācijas intensitāte konstatēta 42 (15 %) mācību telpās. 156 (57 %) kabinetos ventilācijas apjoms ir robežās no 3 l/s (minimāli) līdz 7 l/s (optimāli) vienam cilvēkam. Par neapmierinošu ventilācijas kvalitāti liecina 75 (28 %) mācību telpu ventilācijas intensitātes rezultāti, kas bija zemāki nekā 3 l/s.

Mācību telpas vidējās CO₂ koncentrācijas mīksakarība ar ventilācijas intensitāti jeb ventilācijas apjomu vienam cilvēkam (l/s) ir likumsakarīgs iznākums (skat. 31. attēlu).



Jo augstāka vidējā CO₂ koncentrācija, jo zemāki ventilācijas intensitātes rādītāji sagaidāmi; zemāka koncentrācija – iespējams lielāks ventilācijas apjoms vienam cilvēkam. Un otrādi: jo vājāka

ventilācijas intensitāte, jo vairāk CO₂ telpā uzkrāsies un vidējās CO₂ koncentrācijas rādītāji būs augstāki; intensīvāka ventilācija – mazāk CO₂ telpā, zemāki vidējās koncentrācijas rezultāti. Rezultātu izklāde ārpus eksponentes pierāda citu nozīmīgu faktoru (telpas izmēri; skolēnu skaits; laiks, kas pavadīts telpā; ventilācijas veids) tiešo ietekmi uz iekštelpu gaisa kvalitāti.

Ar Pētījuma CO₂ monitoringa rezultātu un atbilstošo iekštelpu gaisa kvalitātes novērtējumu apkopojumu iespējams iepazīties 2. un 3. tabulā. Ņemot par pamatu starptautiski visbiežāk lietoto CO₂ līmeņu iedalījumu atbilstoši piesārņojumam ar oglekļa dioksīdu un pieņemto gaisa kvalitātes novērtējumu, iegūtie rezultāti un dotais vērtējums sagrupēti, izmantojot jau iepriekš pielietoto „luksofora principu”.

	Sarkans	- slikta / kritiska / neapmierinoša kvalitāte
	Oranžs / dzeltens	- viduvēja / apmierinoša / pieņemama kvalitāte
	Zaļš	- laba / teicama / optimāla kvalitāte

Apsekoto mācību telpu sadalījums 2. tabulā uzskatāmi ilustrē situāciju Latvijas skolās. Atbilstība PVO rekomendētajam lielumam – vidējā CO₂ koncentrācija < 1000 ppm – novērota tikai 17 % jeb 47 mācību telpās. Lielākā daļa – 83 % jeb 226 kabineti neatbilst ieteiktajam CO₂ līmenim.

Gandrīz visās (270) mācību telpās no kopumā padziļināti apsekotajiem 273 kabinetiem gaisa apmaiņu nodrošina dabiskā ventilācija jeb vēdināšana. Līdzšinējie Pētījuma rezultāti liecina, ka mācību dienas garumā vidējo CO₂ koncentrāciju uzturēt zem 1000 ppm praktiski ir ļoti grūti. Lai iegūtu šādus rādītājus tikai ar vēdināšanu, pienāktos mācību telpas logus visu laiku turēt atvērtus, kas nereti arī tiek darīts siltajā gadalaikā. Iestājoties aukstākiem laika apstākļiem vai drošības apsvērumu dēļ, kā arī, ievērojot pandēmijas apstākļu prasības (skolēni visu dienu uzturas vienās un tajās pašās telpās), nepārtraukta vēdināšana bija apgrūtināta.

Savukārt, kāpinot mehāniskā ventilācijas jaudu (telpās, kurās tā bija un darbojās), parādījās virkne nevēlamu blakusefektu – caurvējš, troksnis, kā arī pieauga elektroenerģijas patēriņš. Tomēr Pētījuma pēdējā posmā, ka sakrita ar pandēmijas otro gadu, parādījās arī pozitīvi piemēri mehāniskās ventilācijas efektivitātei (divās skolās). Jāatzīmē, ka abos gadījumos ventilācijas sistēma bija aprīkota ar CO₂ sensoriem, un iekārtas noregulētas tā, lai pastiprināta svaiga gaisa pieplūde sāktos līdz ko ogļskābās gāzes koncentrācija telpā pārsniedz 1000 ppm.

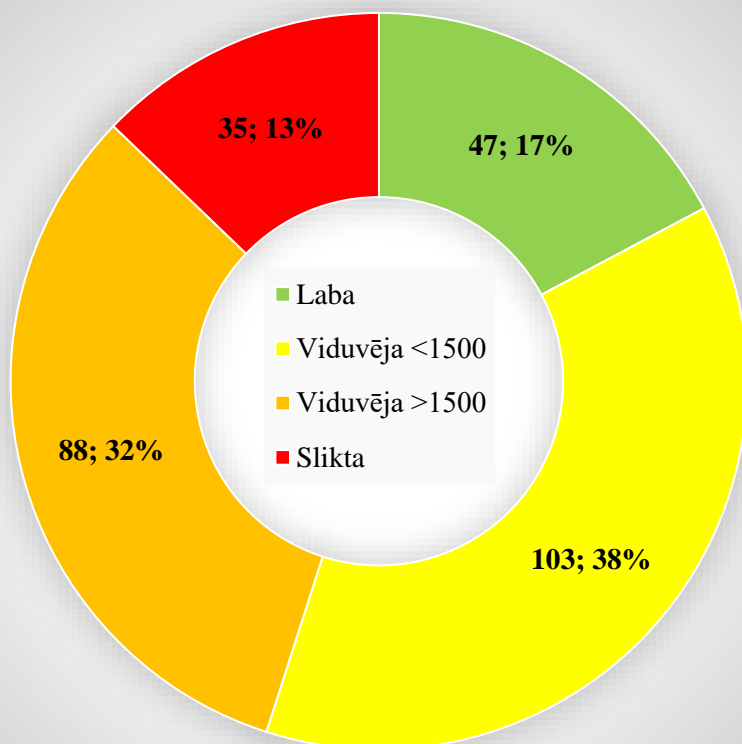
Salīdzinot vidējās CO₂ koncentrācijas (ppm) un ventilācijas apjoma (l/s) rezultātu vērtējumus (32. un 33. attēls), vērojama būtiska nobīde mācību telpu sadalījumā. Vidējā CO₂ koncentrācija 2000 ppm robežu (slikta gaisa kvalitāte) pārsniedza 35 (13 %) kabinetos, bet ventilācijas intensitāte zem 3 l/s konstatēta gandrīz 1/3 mācību telpu. Telpās, kurās aprēķinu rezultātā konstatēti zemākie ventilācijas kvalitātes rezultāti, visbiežāk arī vidējās CO₂ koncentrācijas rādītāji bija augsti (skat. 3. Pielikumu).

Par 1000 ppm zemāks vai augstāks CO₂ līmenis viens pats nav galīgais rādītājs, kas viennozīmīgi raksturo iekštelpu gaisa kvalitāti. Tas tikai signalizē, ka, ja ogļskābās gāzes daudzums pārsniedz kritisko robežu, turpina pieaugt un dienas gaitā nekrītas, telpā pastāv problēmas ar tās ventilāciju – neatkarīgi no izmantotā ventilācijas veida (dabiska, pasīva vai mehāniska).

2.tabula. CO₂ monitoringa rezultāti

Iekštelpu gaisa kvalitāte	Vidēja CO ₂ koncentrācija (ppm)	Mācību telpu skaits
Ļoti slikta	2801-2900	1
	2701-2800	3
	2601-2700	5
	2501-2600	1
Slikta	2401-2500	3
	2301-2400	5
	2201-2300	2
	2101-2200	4
	2001-2100	11
Gandrīz viduvēja	1901-2000	16
	1801-1900	19
	1701-1800	15
	1601-1700	19
	1501-1600	19
Viduvēja	1401-1500	22
	1301-1400	17
	1201-1300	17
	1101-1200	29
	1001-1100	18
Laba	901-1000	11
	801-900	21
Ļoti laba	701-800	11
	601-700	4
Teicama	501-600	0
	401-500	0

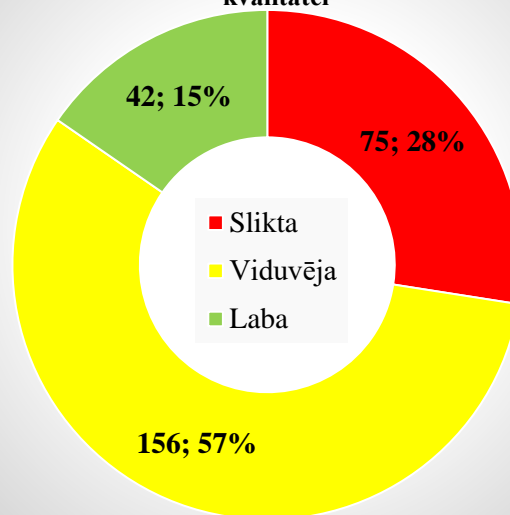
32. attēls. Mācību telpu iedalījums atbilstoši iekštelpu gaisa kvalitātei



3.tabula. Ventilācijas intensitātes rezultāti

Ventilācijas apjoma vērtējums	Ventilācijas apjoms vienam cilvēkam (l/s)	Mācību telpu skaits
Kritisks	0.0-0.9	2
	1.0-1.9	26
Zem minimālā	2.0-2.9	46
Minimāls	3.0-3.9	58
	4.0-4.9	40
Viduvējs	5.0-5.9	36
	6.0-6.9	23
Optimāls	7.0-7.9	12
	8.0-8.9	14
	9.0-9.9	7
	10.0-10.9	4
	11.0-11.9	4
	12.0-12.9	1

33. attēls. Mācību telpu iedalījums atbilstoši ventilācijas kvalitātei



Analizējot, kāpēc mācību telpas vērtējums var atšķirties (skatoties pēc vidējās CO₂ koncentrācijas vai pēc ventilācijas apjoma vienam cilvēkam), Pētījuma īstenotāji rosina par precīzākiem uzskatīt ventilācijas kvalitātes novērtējuma rezultātus (3. tabula un 33. attēls). Ventilācijas apjoms (l/s) vienam cilvēkam tiek aprēķināts, piesaistot CO₂ koncentrācijai vairākus būtiskus rādītājus – telpas izmēri (garums, platums, augstums); skolēnu skaits un vecums; laiks, kas pavadīts telpā; izmantotais ventilācijas veids u.c.

SECINĀJUMI

- Salīdzinot Pētījuma laikā (02.10.2017. – 08.04.2022.) mācību telpās iegūtos vidējās CO₂ koncentrācijas rezultātus ar PVO ieteikumu nepārsniegt 1000 ppm līmeni, secināts, ka lielākā daļa no 273 monitorētajām mācību telpām – 83 % jeb 226 neatbilst ieteiktajam CO₂ līmenim un PVO rekomendācija ievērota tikai 17 % jeb 47 mācību telpās.
- Izvērtējot mācību telpu apsekošanā iegūto informāciju un vidējās CO₂ koncentrācijas rezultātus, vidējais rādītājs Latvijas izglītības iestādēs ir 1475,0 ppm.
- Ņemot par pamatu biežāk lietoto CO₂ līmeņu iedalījumu atbilstoši piesārņojumam ar oglekļa dioksīdu un atbilstošo gaisa kvalitātes izvērtējumu, secināts, ka iekštelpu gaisa kvalitāte Pētījuma laikā novērtējama kā:
 - slikta (> 2000 ppm) – 13 % (35);
 - viduvēja (< 1500 < ppm) – 70 % (191);
 - laba (< 1000 ppm) – 17 % (47) mācību telpu.
- Salīdzinot Pētījuma laikā mācību telpās iegūtos ventilācijas apjoma (l/s) rezultātus ar PVO ieteikto optimālo lielumu 7 l/s un minimālo robežu 3 l/s vienam cilvēkam, secināts, ka ventilācijas kvalitāte vērtējama kā:
 - slikta (< 3 l/s) – 28 % (75);
 - viduvēja (3-7 l/s) – 57 % (156);
 - laba (> 7 l/s) – 15 % (42) mācību telpu.
- Izvērtējot mācību telpu apsekošanā iegūto informāciju un ventilācijas apjoma (l/s) vienam cilvēkam rezultātus, vidējais rādītājs Latvijas izglītības iestādēs ir 4,6 l/s.
- Izvērtējot apstākļus, kas ietekmē iekštelpu gaisa un ventilācijas kvalitāti, gūti pierādījumi tam, ka:
 - lai nodrošinātu pietiekamu gaisa cirkulāciju telpā un optimālu iekštelpu gaisa kvalitāti, skolēnu skaits nodarbību laikā nedrīkst pārsniegt maksimāli pieļaujamo izglītojamo skaitu mācību telpā, paredzot platību viena izglītojamā vietai vismaz 2 m²;
 - lai mazinātu riskus fiziskajai labsajūtai un garīgā darba spējām, jāsamazina laiks, kuru skolēni un skolotāji pavada nevēdinātās telpās pie CO₂ koncentrācijas virs 2500 ppm, kā arī virs 1000 ppm;
 - lai panāktu efektīvu CO₂ koncentrācijas kritumu mācību telpā, kā arī maksimāli samazinātu iespējamās infekciju izplatības riskus, mācību telpu vēdināšanai ieteicams izmantot jaukta režīma ventilācijas modeli – gan mehānisko, gan dabisko ventilāciju (iespēju robežās vēdinot, atverot logus un durvis; biežāk un ilgstošāk, ņemot vērā ārvides klimatiskos un iekštelpu vides apstākļus).

IETEIKUMI IEKŠTELPU GAISA KVALITĀTES UZLABOŠANAI

Pamatojoties uz ESF projekta „Kompleksi veselības veicināšanas un slimību profilakses pasākumi” (Nr. 9.2.4.1/16/I/001) darbības Nr.6.1.16 „Izglītības iestāžu vides kvalitātes un drošuma pētījums” 1. – 5. posma rezultātiem, Veselības inspekcija iesaka:

1. Ievērot MK 27.12.2002. noteikumu Nr.610 „Higiēnas prasības vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības un profesionālās izglītības iestādēm” 39. punktā izvirzītās prasības:
 - mācību telpas pēc katras mācību stundas vēdināt vismaz 10 minūtes (ziemā – vismaz 5 minūtes);
 - gaiteni, atpūtas un rekreācijas telpu pēc katra starpbrīža vēdināt vismaz 10–20 minūtes (ziemā – vismaz 5 minūtes).
2. Lai mācību telpā nodrošinātu efektīvu gaisa apmaiņu, kā arī pietiekamu CO₂ līmeņa (< 1000 ppm) pazemināšanos, vēdināšanai maksimāli izmantot starpbrīžus, atverot logus pilnībā, nevis tikai pasīvajā vēdināšanas režīmā.
3. Iespēju robežās nodrošināt un sekot līdzi tam, lai izglītojamie starpbrīžos pamestu mācību telpas, tādējādi veicinot ātrāku optimālā CO₂ līmeņa atjaunošanos.
4. Iespēju robežās izvietot mācību un citās izglītības iestādes telpās zaļos istabas augus, tādējādi veicinot iekštelpu gaisa CO₂ absorbciju, mitruma regulāciju un O₂ rezervju atjaunošanos.
5. Iespēju robežās organizēt mācību procesu tā, lai tiktu ievērotas MK 27.12.2002. noteikumu Nr. 610 „Higiēnas prasības vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības un profesionālās izglītības iestādēm” 24. punktā izvirzītās prasības, kas nosaka minimālo platību viena izglītojamā vietai mācību telpā – 2 m².
6. Aktualizējot izglītības iestādes iekšējos normatīvos aktus, apsvērt iespēju izstrādāt kārtību/vadlīnijas/procedūru, kas reglamentētu dabiskās ventilācijas jeb vēdināšanas režīmu, ar mērķi nodrošināt izglītojamo veselībai nekaitīgu un drošu iekštelpu gaisa kvalitāti.
7. Rast iespēju uzstādīt iekštelpu gaisa kvalitātes mērierīces visās izglītības iestādes mācību telpās, lai ikdienā būtu iespējams sekot līdzi CO₂ un citu veselībai svarīgu mikroklimate rādītāju svārstībām.
8. Renovējot mācību telpas, apsvērt iespēju ierīkot atbilstoša inženiertehniskā risinājuma mehānisko ventilāciju.
9. Pārskatīt iespējas atjaunot/uzlabot esošo dabiskās pasīvās ventilācijas sistēmu.
10. Kritiski izvērtēt esošās mehāniskās ventilācijas darbības režīmu, lai nodrošinātu efektīvu svaiga gaisa pieplūdi prognozētajam maksimālajam skolēnu skaitam klasē, bet nepārsniegtu optimālo gaisa plūsmas ātrumu un neradītu diskomfortu izglītojamajiem un pedagogiem.
11. Informēt un izglītēt skolas darbiniekus, pedagogus, skolēnus un viņu vecākus/aizbildņus par prasībām iekštelpu gaisa kvalitātei un drošībai, t.sk. vēlamo mācību telpu ventilācijas intensitāti, CO₂ līmeņiem un paaugstinātas CO₂ koncentrācijas ietekmi uz veselību.

PĒTĪJUMA IESAISTĪTO SKOLU APTAUJA

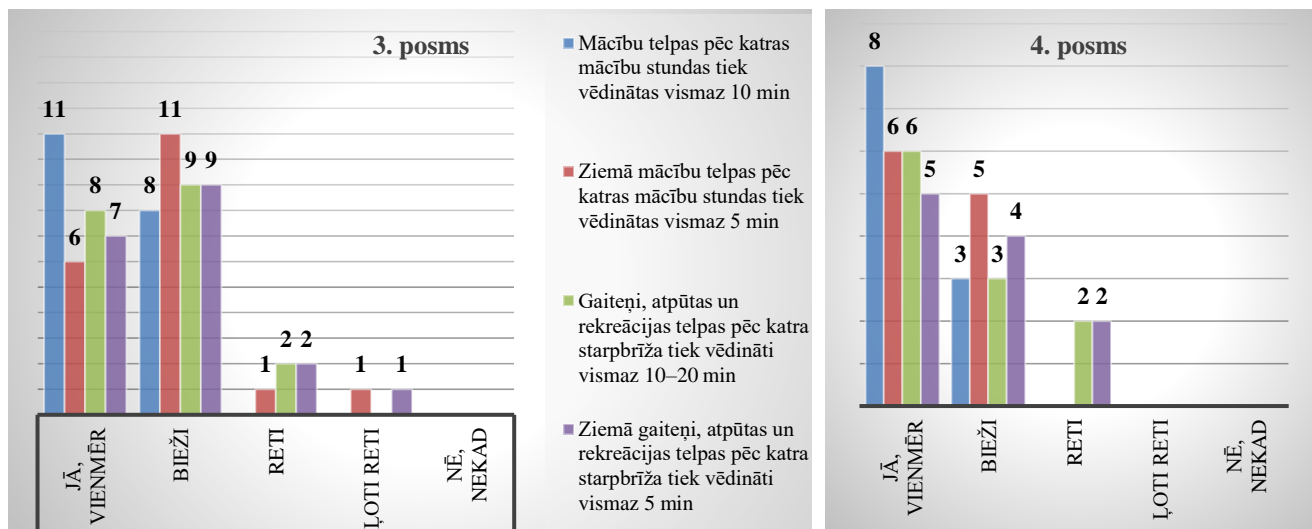
2021. gada pavasarī Pētījuma īstenotāji nosūtīja aptaujas anketu (skat. 4. Pielikumā) par Pētījuma rezultātos un secinājumos balstīto Inspekcijas ieteikumu ievērošanu un iedzīvināšanu izglītības iestādes ikdienā tām skolām, kuras **2019./2020. mācību gadā** piedalījās Pētījuma **3. posmā**. Anketa izsūtīta 20 skolām, atgriezeniskā saikne saņemta no **19** anketēšanā iesaistītajām **izglītības iestādēm**. 2022. gada pavasarī aptaujas anketu saņēma **2020./2021. mācību gadā** Pētījuma **4. posma** ietvaros apsekotās skolas, kopumā **11 izglītības iestādes**; atbildi atsūtīja visas 11 skolas.

Aizpildot anketu, skolām tika piedāvāta iespēja pašām izvērtēt, kas aizvadītā gada laikā mainījies, pilnveidojies, kādi uzlabojumi nepieciešami turpmāk, lai veicinātu to, ka skolēniem un skolotājiem ir nodrošināta arvien drošāka un kvalitatīvāka mācību vide. Atbildot uz anketas jautājumiem, izglītības iestādēm bija dota iespēja pievienot paskaidrojošus komentārus.

NORMATĪVO PRASĪBU IEVĒROŠANA

Anketas pirmais jautājums attiecināms uz to, kā skolās tiek ievērotas MK 27.12.2002. noteikumu Nr. 610 „Higiēnas prasības vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības un profesionālās izglītības iestādēm” 39. punktā izvirzītās prasības²⁴ dabiskajai ventilācijai. Skolu atbildes atspoguļotas 34. attēlā.

34. attēls. Telpu vēdināšanas režīma ievērošana



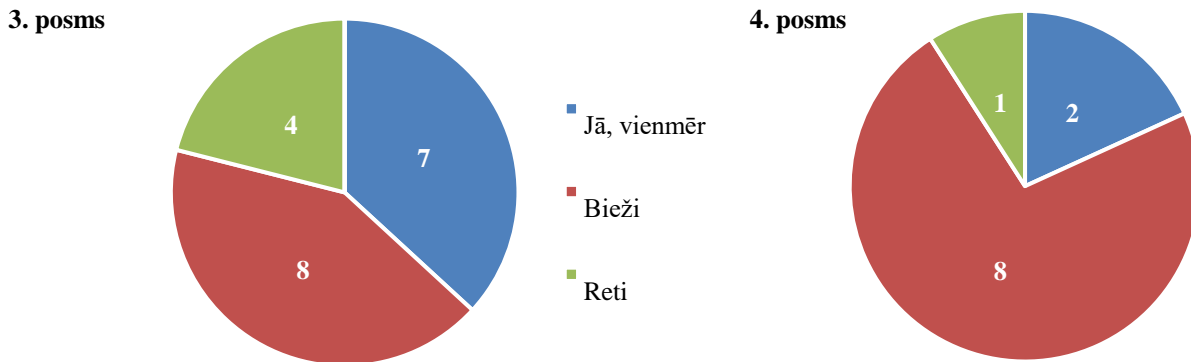
Kā redzams no apkopotajiem rezultātiem, tad izglītības iestādes pārsvarā ievēro prasības mācību telpu vēdināšanai pēc katras mācību stundas un gaiteņu, atpūtas, kā arī rekreācijas telpu vēdināšanai. Tomēr skolas pārstāvju sniegtās atbildes skaidro, kāpēc tas ne vienmēr tiek veikts. Piemēram, kāda no skolām uzsver, ka vēdina regulāri, ja vien āra temperatūra nenokrīt zemāk par mīnus 20 °C. Citā izglītības iestādē ziemas periodā vēdināšana netiek veikta tik bieži, jo skola atrodas senā, vēsturiskā ēkā, un caurmērā telpās ir pavēsi. Vēdināšana ir ierobežota vai notiek retāk tajā laikā, kad nav apkures sezona. Vairākās skolās reto vēdināšanu argumentē ar to, ka mācību telpās ir jānodrošina vismaz +18 °C temperatūra, bērni nedrīkst salt, ēka nav siltināta; izglītības iestāde nav siltināta, tādēļ ziemas mēnešos

²⁴<https://likumi.lv/ta/id/69952#p39>

svarīgi ir uzturēt atbilstošu siltumu. Tomēr 2020./2021. mācību gadā pandēmijas apstākļos, kad gaisa apmaiņa telpā bija viens no noteicošiem faktoriem Covid-19 infekcijas izplatīšanās mazināšanā, dabiskā vēdināšana skolās tika īstenota biežāk un ilgstošāk arī aukstajā gada laikā, nereti apejot skolēnu un skolotāju prasības pēc pastāvīga siltuma un komforta.

Joprojām ir aktuāls jautājums par to, kāda ir izglītības iestāžu izpratne par to, kā pareizi īstenot dabisko ventilāciju. Praksē ir pierādījies, ka efektīvāka gaisa apmaiņa telpā notiek tad, ja logs tiek atvērts pilnībā, nevis tikai atvērta tā saucamajā vēdināšanas režīmā. Vēdinot atverot logu pilnībā, arī īslaicīga (5 min) svaiga gaisa plūsma ļauj CO₂ līmenim telpā nokrist zem 1000 ppm.

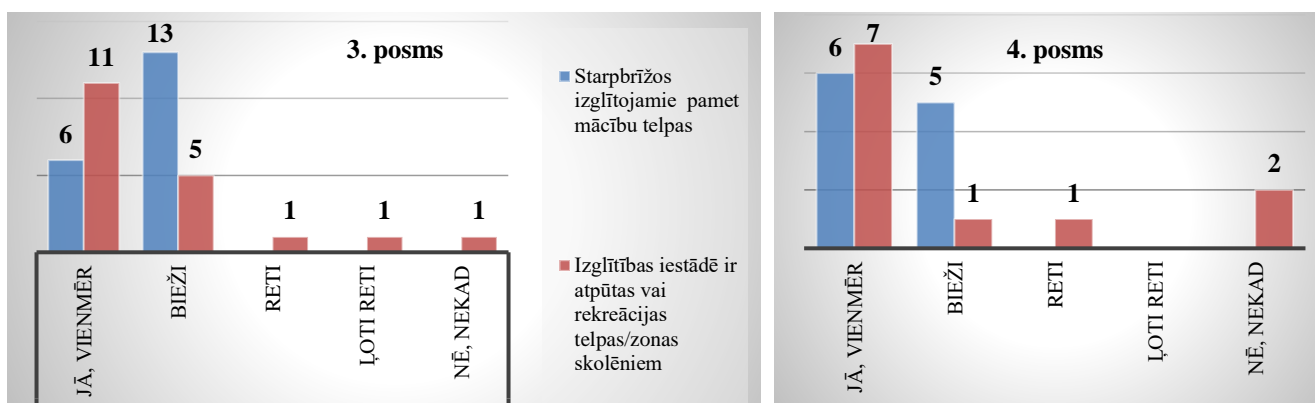
35. attēls. Starpbrīžos, vēdinot mācību telpas, logs (-i) tiek atvērts pilnībā nevis vēdināšanas režīmā



Diemžēl, kā redzams no apkopotajām atbildēm, kā arī no skolās veiktajiem novērojumiem Pētījuma īstenošanas laikā, visbiežāk izglītības iestādēs praktizē logu atvēršanu pasīvajā vēdināšanas režīmā (PVC logu priekšrocība). Kā pēc tam liecināja skolās iegūtie Pētījuma rezultāti, tad šāda tipa dabiskā vēdināšana, pat visas mācību nodarbības garumā, nenodrošina to, ka CO₂ koncentrācija stundas laikā, klātesot skolēniem, nepaaugstināsies. Ja starpbrīžos telpu papildus intensīvi nevēdina, tad ar katru nākamo mācību nodarbību CO₂ līmenis tikai turpina pieaugt.

Analizējot Pētījuma rezultātus, secināts, ka starpbrīžos skolēnu klātbūtnē CO₂ līmenis krītas lēnāk, jo mācību telpas logus nav iespējams atvērt pilnībā (it īpaši aukstajā gada laikā), kā arī saīsinās dabiskās vēdināšanas laiks.

36. attēls. Izglītojamo atrašanās mācību telpās starpbrīžu laikā un izglītības iestādes atpūtas vai rekreācijas telpas/zonas



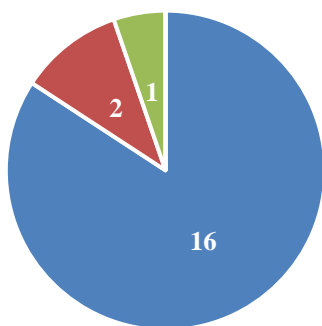
Uz anketas jautājumiem sniegtās atbildes (skat. 36. attēlu) papildina izglītības iestāžu deleģēto pārstāvju pievienotie komentāri, kas skaidro esošo situāciju, kas, pandēmijas ietekmēta, bija citādāka nekā pirmajos trīs Pētījuma gados. Kā komentē skolas, tad, epidemioloģisko ierobežojumu dēļ,

skolēniem bieži bija jāuzturas savā klases telpā arī starpbrīdī, lai ierobežotu saskarsmi ar citiem izglītojamiem pandēmijas laikā. Citā skolā tika organizēta iziešana no klasēm (uz brīvajiem kabinetiem), neizmantojot kopējās atpūtas telpas. Nereti skolas piemin, ka pēdējā mācību gada laikā, iespēju robežās, skolotāja padarbībā, skolēni devās ārā, bet, ja tādas iespējas nebija, tad telpas netika pamestas starpbrīžu laikā. Vairākas skolas uzsvēra, ka skolēniem garajos starpbrīžos ir pieejama ārzona vai arī iestājoties jaukākam un siltākam laikam visi skolēni starpbrīžus pavada ārā pie skolas. Kāda no skolām akcentēja, ka ir plaša zaļā zona, kur neierobežoti var darboties, kā arī āra klases. Paralēli tam skolas nereti atzīst, ka īpašu atpūtas telpu skolēniem nav, bet parasti tiek izmantoti gaiteni, foajē, telpas pie garderobes vai ēdnīcas, kā arī norobežots iekšpagalms labos klimatiskajos apstākļos.

Platība (m^2), kas atvēlēta viena izglītojamā vietai mācību telpā, ir ļoti būtiska ne tikai tādēļ, ka no tās lieluma atkarīga O_2 un CO_2 maiņas efektivitāte, bet arī elpojot, runājot, klepojot vai šķaudot izplatīto mikroorganismu koncentrācija telpā. Pandēmijas laiks aktualizēja jautājumu par to, vai izglītojamajiem tiek nodrošināta pietiekami liela individuālā platība mācību telpā, vai nelielās telpās netiek izvietotas skaitliski lielas klases. Normatīvā prasība²⁵ par vismaz $2 m^2$ viena skolēna vietai nav atcelta un stāties spēkā 2023. gadā. Pandēmijas sākumposmā epidemioloģiskās prasības Covid-19 infekcijas ierobežošanai paredzēja pat $3 m^2$ nodrošināšanu vienam skolēnam. Izglītības iestāžu sniegtās atbildes ilustrē situāciju divos aizvadītajos pandēmijas gados (skat. 37. attēls).

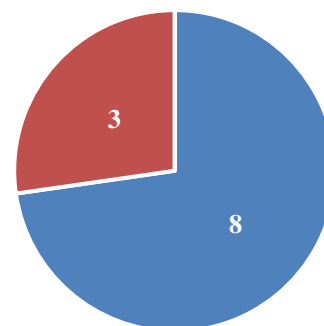
37. attēls. Mācību telpās ir nodrošināta minimālā platība viena izglītojamā vietai – $2 m^2$

3. posms



4. posms

■ Jā, vienmēr
■ Bieži
■ Reti



Arī Pētījuma īstenotāji skolās novēroja, ka visbiežāk viena klase visu mācību dienu uzturas vienā kabinetā, skolēniem liegts iziet ārpus tās, lai izslēgtu iespēju saskarties ar citu klašu audzēkņiem, kā arī tika ierobežota iespēja izglītojamajiem atrasties rekreācijas zonās. Dažkārt mācību nodarbības notika aktu zālē vai plašākā gaitenī, lai nodrošinātu atstatumu starp skolēniem, kā arī, ja laikapstākļi to atļāva, stundas notika ārpus telpām.

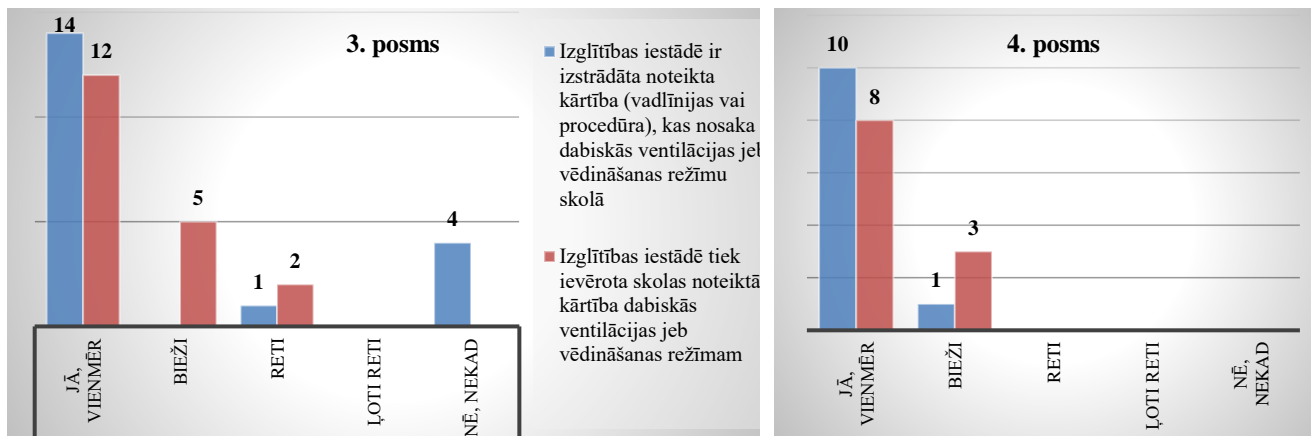
Epidemioloģiskās drošības prasības pandēmijas apstākļos 2020./2021. un 2021./2022. mācību gadā būtiski ietekmēja izglītojamo iespējas starpbrīžos pamest mācību telpu, lai to pienācīgi izvēdinātu. Tas atspoguļojās arī Pētījuma rezultātos – CO_2 koncentrācijas līknēs, aprēķinātās vidējās CO_2 koncentrācija un citos ventilācijas kvalitātes rādītājos. Turpretī izglītības iestādēs, saskarsmē ar reālo situāciju, pakāpeniski veidojās labāka sapratne par to, ka regulāras vēdināšanas prasība un prasība par viena izglītojamā vietas platību ir tieši saistīta ar infekciju slimību (ne tikai Covid-19) izplatības risku mazināšanu.

²⁵ 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", 24. punkts. <https://likumi.lv/ta/id/69952#p24>

IEKŠTELPU GAISA KVALITĀTI VEICINOŠĀS AKTIVITĀTES

Cik lielu uzmanību izglītības iestādes veltī iekštelpu gaisa kvalitātei un ventilācijai liecina arī tas, vai izglītības iestādē ir izstrādāta (atrunāta) noteikta kārtība, kas nosaka dabiskās ventilācijas jeb vēdināšanas darbības, atbildīgās personas u.tml. Kā skolās notiek dabiskās ventilācijas uzraudzība, liecina 38. attēlā apkopotās atbildes.

38. attēls. Izglītības iestādē īstenotā dabiskās ventilācijas jeb vēdināšanas kārtība



Komentāru sadaļā izglītības iestāžu pārstāvji precizē, ka skolās ventilācijas kārtības noteikšanai ir izdots atsevišķs rīkojums, vadoties pēc MK noteikumu Nr. 610 "Higiēnas prasības izglītības iestādēm, kas īsteno vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības, profesionālās pamatizglītības, arodizglītības vai profesionālās vidējās izglītības programmas" prasībām. Pandēmijas apstākļos izglītības iestādes ņēma vērā arī Inspekcijas iestrādātos ieteikumus "Higiēnas prasības izglītības iestādēm Covid-19 izplatības mazināšanas aspektā" (17.12.2020.). Un, salīdzinot izglītības iestāžu pašvērtējumu jautājumā par ventilācijas jeb vēdināšanas kārtību skolā, vērojams, ka tāda ir izstrādāta (un iespēju robežās tiek ievērota) aizvien lielākā skaitā Pētījumā apsektoto un pēc tam aptaujāto izglītības iestāžu (2022. – 91 %; 2021. – 74 %; 2020. – 68 %; 2019. – 50 %).

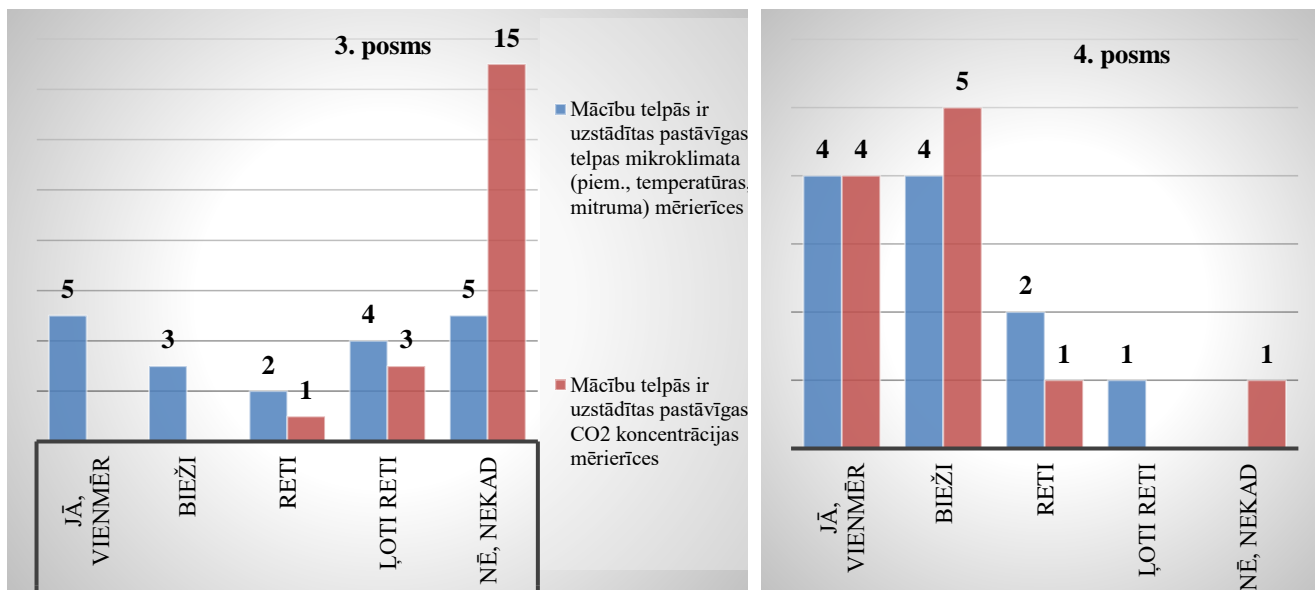
Salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem ir mainījusies arī iespēja izglītības iestādēm pašām sekot līdzi telpu mikroklimata rādītājiem, jo īpaši CO₂ līmenim mācību telpā. Izglītības un zinātnes ministrijas vienotā iepirkumā līdz 2021./2022. mācību gada beigām visās Latvijas vispārīzglītojošajās skolās tika uzstādītas iekštelpu CO₂ mērierīces²⁶, kas turpmāk ļaus sekot līdzi ne tikai ikdienas CO₂ koncentrācijas izmaiņām, bet arī monitorēt tās ilgstošākā laika periodā. Kāda bija situācija skolās, veicot aptauju 2021. un 2022. gadā, ilustrē 39. attēlā apkopotās atbildes.

Tomēr 2022. gadā aptaujātās izglītības iestādes norādīja uz vairākām problēmām centralizētajā skolu apgādē ar CO₂ mērierīcēm. Tās nav izvietotas visās skolās mācību telpās, uz vienu izglītības iestādi piešķirto ierīču skaits atbilst klašu skaitam, kas visbiežāk ir mazāks par mācību telpu jeb kabinetu skaitu (piemēram, uzstādītas deviņos no 14 kabinetiem). Turklāt reālu atdevi no uzstādītajām iekārtām izglītības iestādēs varēs just tikai 2022./2023. mācību gadā, jo 2022. gada pavasarī turpinājās to kalibrēšana un CO₂ mērījumi notika testa režīmā. Dažas skolas izteica vilšanos, ka CO₂ mērierīces nebija iespējams

²⁶ <https://www.izm.gov.lv/lv/jaunums/visas-latvijas-skolas-uzstaditi-gaisa-kvalitates-meritaji>

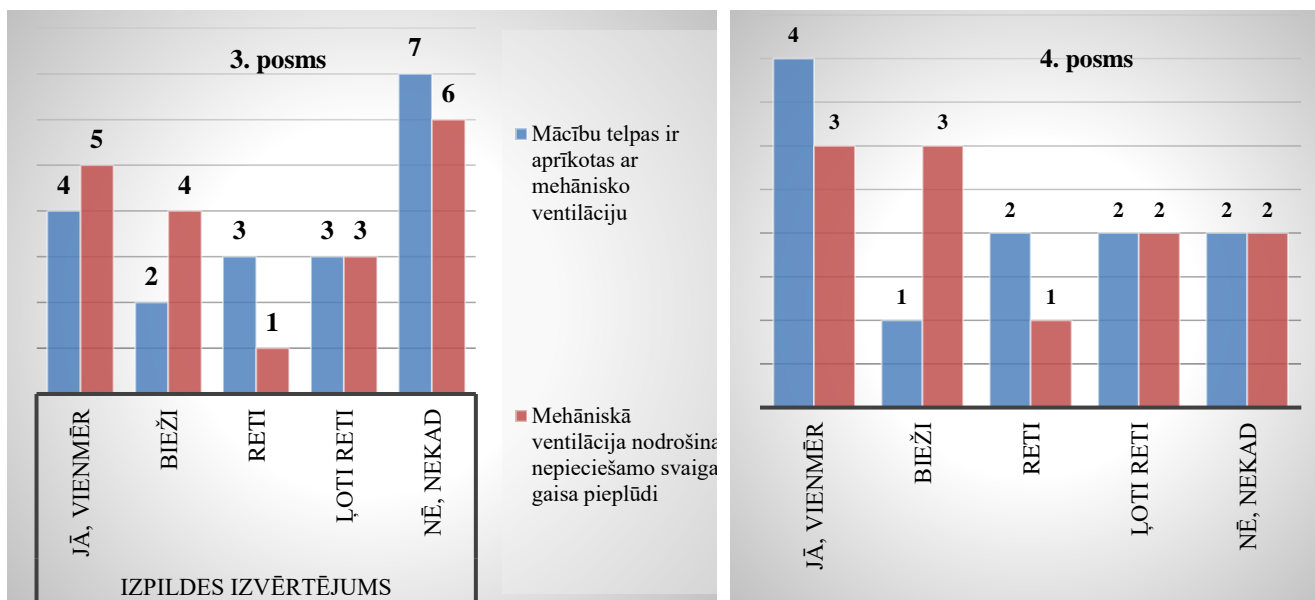
savienot ar skolā izbūvēto mehānisko ventilāciju, lai regulētu tās intensitāti, vadoties pēc CO₂ koncentrācijas rādītājiem iekštelpu gaisā.

39. attēls. Izglītības iestādē uzstādītās pastāvīgās telpu mikroklimate mērierīces



Pētījuma īstenotāju pieņēmums, ka mācību telpās, kas aprīkotas ar mehānisko ventilāciju, būs optimālāki CO₂ koncentrācijas rādītāji un labāki ventilācijas rezultāti, Pētījuma sākotnējos posmos neapstiprinājās. Tomēr arī šajā jautājumā Covid-19 pandēmijas apstākļi parādīja, ka telpās, kurās uzturas liels skaits cilvēku nepārtraukti visas darba / mācību dienas garumā, ar dabisko vēdināšanu vien nepietiek, lai nodrošinātu vienmērīgu svaiga gaisa pieplūdi un piesārņotā gaisa aizplūdi.

40. attēls. Mehāniskā ventilācija izglītības iestādē un tās efektivitātes izvērtējums

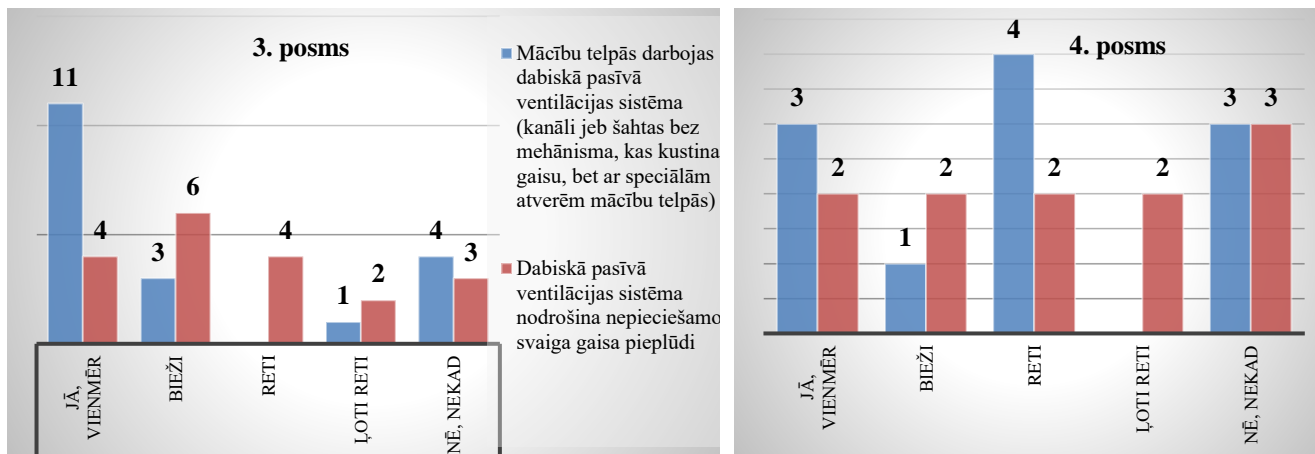


Kā liecina 40. attēlā apkopotās atbildes un skolu pārstāvju pievienotie komentāri, mehāniskā ventilācija visbiežāk tomēr ir atsevišķās izglītības iestādes telpās, piemēram, dabaszinību vai mājturības

kabinetos, sporta zālē, kā arī skolas virtuvē un ēdnīcā. Skolas norāda, ka šobrīd nav tādas iespējas iebūvēt mehānisko ventilāciju visā skolā vai arī ir plānots to ierīkot skolas ēkas rekonstrukcijas projektā.

Līdz pandēmijai nepelnīti piemirsta un nepienācīgi novērtēta bijusi dabiskā pasīvā ventilācija (gaisa padeve pa speciālie ierīkoti kanāliem un ierīcēm, bet bez mehānisma, kas kustina gaisu, kas gaisu kustina). Pēdējo divu gadu aptaujās noskaidrotā situācija atainota 41. attēlā.

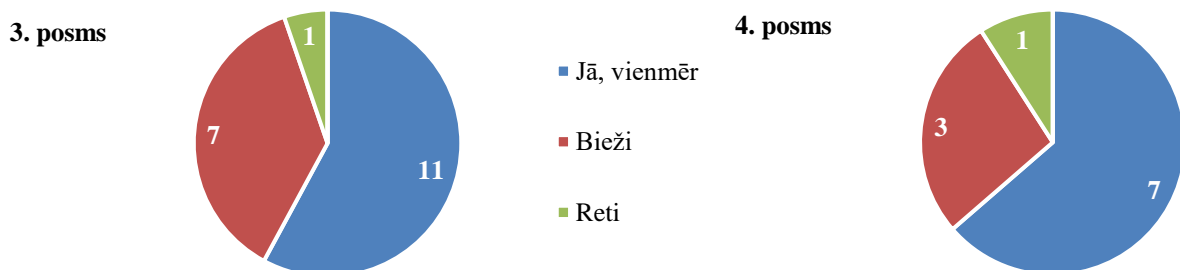
41. attēls. Dabiskā pasīvā ventilācija izglītības iestādē un tās efektivitātes izvērtējums



Gan skolu atbildes, gan Pētījuma laikā novērotais liecina, ka ne vienmēr var paļauties uz to, ka mehāniskā ventilācija būs visoptimālākais risinājums gaisa apmaiņai mācību telpā. Savukārt skolu pārstāvji atzīst, ka dabiskā pasīvā ventilācija, kas lielākoties ir novecojusi, salīdzinoši reti nodrošina nepieciešamo telpas mikroklimatu. Kā secina pašas aptaujātās skolas, pandēmijas apstākļi piespieda apzināt visas esošās iespējas (dabiskā, pasīvā, mehāniskā ventilācija) un izmantot tās kompleksi, lai nodrošinātu pietiekami jaudīgu un efektīvu gaisa apmaiņu skolas telpās.

Kā vēl viena no aktivitātēm, kas var pozitīvi ietekmēt gaisa kvalitāti mācību telpās, minami zaļie istabas augi. Tāpēc viens no Pētījuma īstenotāju ieteikumiem bija saistīts ar to izvietojumu mācību kabinetos un citās skolas telpās. Saņemtās atbildes (skat. 42. attēlu) norāda uz to, ka lielākajā daļā skolu (> 90 %) tā nav problēma, un ikdienā tiek sekots līdzi tam, lai zaļie istabas augi būtu visos mācību kabinetos, kā arī skolas gaitējos un citās telpās, un ne tikai kā estētiskais noformējums, bet arī mikroklimatu ietekmējošs faktors.

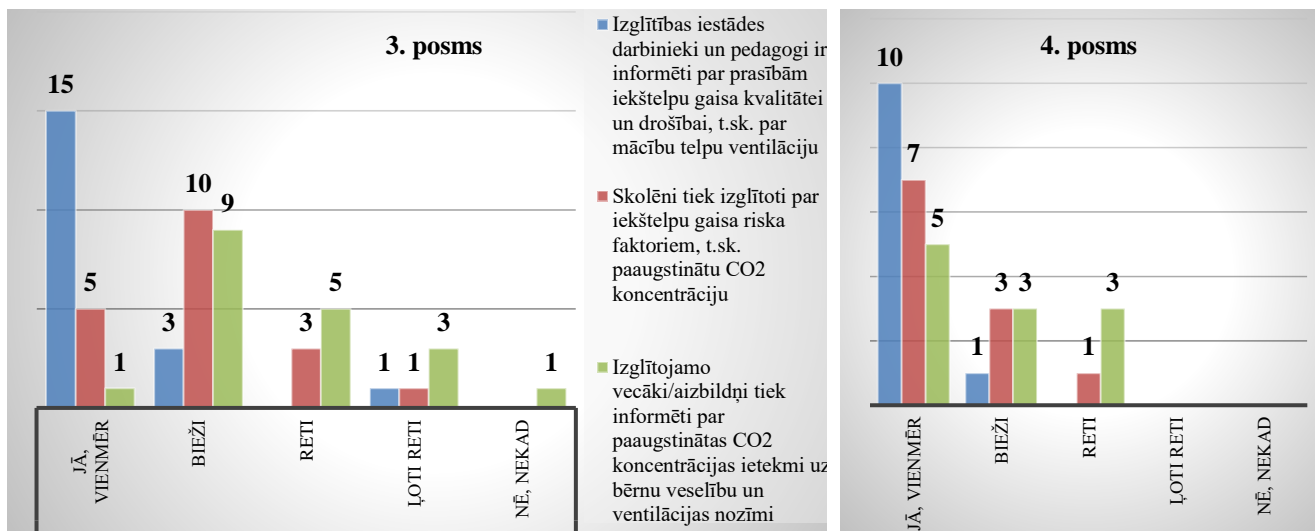
42. attēls. Mācību kabinetos ir izvietoti zaļie istabas augi



Noslēdzot Pētījuma 3. un 4. posmu, katrā no apsekotajām skolām 2020. un 2021. gadā Inspekcija izsūtīja Pētījuma rezultātu ziņojumu ar ieteikumu iepazīstināt izglītības iestādes darbiniekus, pedagogus, izglītojamos un viņu vecākus / aizbildņus, kā arī pašvaldību ar Projekta Pētījuma rezultātiem skolā un informēt par prasībām iekštelpu gaisa kvalitātei un drošībai, t.sk. vēlamu telpu ventilācijas

apjomu (gaisa plūsmas intensitāti), CO₂ līmeņiem un paaugstinātas CO₂ koncentrācijas ietekmi uz veselību. Izglītības iestāžu rīcība pēc ziņojuma saņemšanas apkopota 43. attēlā.

43. attēls. Izglītības iestādē īstenotie informatīvie un izglītojošie pasākumi



Kā redzams no apkopotajām atbildēm, tad skolu darbinieki, pedagogi un skolēni praktiski ir gan informēti, gan tiek izglītoti. Komentējot padarīto, izglītības iestāžu pārstāvji uzsver, ka skolēni ir iepazīstināti ar skolas iekšējās kārtības noteikumiem, kas saistīti ar skolas telpu ventilācijas un vēdināšanas prasībām. Par iekštelpu gaisa riska faktoriem skolēni tiek izglītoti dabas zinībās, sociālajās zinībās un audzināšanas stundās. Uzlabojumi joprojām vēlami skolēnu vecāku vai aizbildņu informēšanā un iesaistīšanā.

SECINĀJUMI

- Pētījuma 3. un 4. posmā iesaistītajās skolās pēdējo divu mācību gadu laikā notikusi kardināla attieksmes maiņa attiecībā pret prasībām mācību telpu, gaitenju, atpūtas, kā arī rekreācijas zonu vēdināšanai, kas bāzējās ne tikai nepieciešamībā ievērot normatīvo aktu prasības, bet arī izpratnē par pietiekamas un kvalitatīvas ventilācijas nozīmi infekcijas slimību izplatības mazināšanā.
- Pandēmijas laikā izglītības iestādes guvušas lielāku pārliecību par to, ka prasība katram izglītojamajam nodrošināt minimālo platību mācību telpā vismaz 2 m² ir pamatota, lai nepieļautu paaugstinātu mikroorganismu koncentrāciju mācību telpas gaisā un aizkavētu infekcijas ierosinātāju pārnesi no cilvēka uz cilvēku, kā arī lai nodrošinātu pietiekamu gaisa apmaiņu atbilstoši telpā esošajam cilvēku skaitam.
- Nereti stingrās epidemioloģiskās drošības prasības izglītības iestādēm (klašu “burbuļi”, klašu grupu izolācija) 2020./2021. un 2021./2022. mācību gadā būtiski ietekmēja izglītojamo iespējas starpbrīžos pamest mācību telpu, lai to varētu atbilstoši un pietiekami izvēdināt, līdz ar to panākot pretēju efektu vēlamajam – CO₂, mitruma un citu iekštelpu gaisa piesārņotāju uzkrāšanos mācību telpā.
- Kopumā pozitīvi vērtējama 2022. gadā ar Izglītības un zinātnes ministrijas palīdzību Latvijas vispārīzglītojošajās mācību iestādēs uzsāktā viena no Pētījuma īstenotāju ieteikumiem iekštelpu gaisa kvalitātes uzlabošanai – mācību telpās uzstādīt iekštelpu gaisa kvalitātes mērierīces, lai ikdienā būtu iespējams sekot līdzi CO₂ un citu veselībai svarīgu mikroklimata rādītāju svārstībām – īstenošana.

PIELIKUMI

1. Pielikums

**ESF projekta „Kompleksi veselības veicināšanas un slimību profilakses pasākumi” (Nr. 9.2.4.1/16/I/001) darbības Nr.6.1.16 „Izglītības iestāžu vides kvalitātes un drošuma pētījums” rezultāti
Latvijas vispārīzglītojošajās mācību iestādēs 2020./2021. mācību gadā**

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ierakstīšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ²⁷	CO ₂ koncentrācija ²⁸		Maksimālais CO ₂ līmenis ²⁹	Izglītojamā vieta**** ²⁹	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām veltītais laiks*****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
													>1000 ppm	>2500 ppm	>9 ppm
				d/h	l/s			ppm	ppm	ppm	%	°C	hPa	h	%
1	D	1.0	0.9	1485	2121	12	2.73	0.10	48	21	1002	4.4	100%	0%	0%
2	D	2.0	1.0	1899	2491	8	3.62	0.00	45	22	999	7.9	100%	0%	0%
3	D	0.9	2.3	704	1033	4	11.34	0.00	49	21	993	0.9	100%	0%	0%
4	D/P	1.0	2.5	1381	1593	15	3.47	0.92	38	21	1000	9.1	100%	0%	0%
5	D/M	4.2	2.5	1446	2026	12	4.69	0.00	30	23	1019	25.8	100%	0%	0%
6	D/P	2.0	2.8	2675	3387	11	3.10	0.00	50	20	1007	12.5	100%	36%	0%
7	D/M	4.2	3.2	1256	1575	17	2.85	0.00	32	21	1018	51.3	64%	0%	0%
8	D	3.8	3.4	1451	2163	12	4.69	0.00	51	22	986	30.1	39%	0%	0%
9	D	4.1	3.6	1903	2606	8	5.14	2.40	34	18	991	30.1	100%	2%	34%
10	D/M	4.2	4.4	1001	1813	17	2.92	0.00	23	22	993	34.3	31%	0%	0%
11	D/P	0.1	4.5	683	784	35	1.28	0.00	55	22	995	0.5	0%	0%	0%
12	D/M	1.8	4.5	1174	1597	11	2.88	0.00	54	21	985	24.3	69%	0%	0%
13	D/M/P	0.1	4.6	890	1083	16	1.88	0.00	76	21	991	0.3	0%	0%	0%
14	D	0.2	4.7	812	938	14	3.42	0.00	42	22	989	0.7	0%	0%	0%
15	D	1.2	4.8	1135	1486	12	4.00	0.00	48	21	987	8.6	74%	0%	0%
16	D/P	2.0	4.8	936	1602	7	4.04	0.00	39	22	985	7.9	45%	0%	0%
17	D	4.1	4.9	1835	2306	7	5.50	0.00	23	19	992	19.7	100%	0%	0%
18	D/M	4.3	4.9	1012	1792	15	2.87	0.00	28	21	1009	9.8	31%	0%	0%
19	D/P	0.1	5.0	833	964	34	1.35	0.00	57	24	994	1	0%	0%	0%
20	D/M	4.3	5.3	1065	1351	18	2.71	0.00	33	21	1008	26.6	70%	0%	0%
21	D/P	0.2	5.6	782	954	8	4.01	0.00	32	22	982	6.7	0%	0%	0%
22	D/M	1.2	6.1	981	1646	15	4.52	0.00	41	23	1019	21.8	77%	0%	0%
23	D	2.2	6.3	1042	1259	9	4.91	0.17	62	19	1000	10.0	78%	0%	0%
24	D/M	0.2	6.6	660	814	4	8.04	0.00	52	22	984	2.5	0%	0%	0%
25	D/M/P	2.0	6.7	849	1431	14	3.68	0.00	55	23	985	14.7	65%	0%	0%
26	D	4.1	7.9	1695	2094	6	5.29	0.00	26	19	980	17.7	100%	0%	0%
27	D/M/P	3.8	8.5	897	1294	25	1.61	0.00	51	22	986	36.3	1%	0%	0%

²⁷ PVO rekomendētais optimālais ventilācijas apjoms vienam cilvēkam ir 7 l/s, minimālais – 3 l/s.

²⁸ PVO rekomendētais CO₂ līmenis mācību telpā nodarbību laikā < 1000 ppm.

²⁹ MK 27.12.2002. noteikumu Nr.610 „Higiēnas prasības vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības un profesionālās izglītības iestādēm” 24.1 apakšpunktā izvirzītā prasība nosaka minimālo platību viena izglītojamā vietai mācību telpā – 2 m².

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ieraksūšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ²⁷	CO ₂ koncentrācija ²⁸		Maksimālais	Izglītojama vieta ²⁹	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām veltītais laiks****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
				ppm	ppm			ppm	%	°C	hPa		h	>1000 ppm	>2500 ppm
d/n	l/s	ppm	ppm	m ²	ppm	%	°C	hPa	h	%	%	%			
28	D	2.0	8.6	961	1335	8	4.22	0.00	40	21	982	3.0	44%	0%	0%
29	M/P	1.2	8.8	838	1122	8	4.27	0.40	31	25	1010	1.0	80%	0%	0%
30	D/M/P	3.9	8.8	886	1395	26	1.80	0.00	65	19	988	39.3	11%	0%	0%
31	D/M	3.8	9.3	1012	1305	9	7.70	0.00	57	20	996	15.1	41%	0%	0%
32	D/P	1.0	11.1	822	881	8	4.10	0.00	54	20	1000	2.3	0%	0%	0%
33	D/M	0.1	12.3	690	805	7	4.59	0.00	76	20	992	0.1	0%	0%	0%
Kopā/ vidēji		70.7	5.5	1142	1547	13	4.04	0.12	45	21	995	475.8	52%	1%	1%

*Telpas ID jeb identifikācijas numurs ir iegūts, sakārtojot datus atbilstoši ventilācijas intensitātes (l/s) rezultātiem, sākot no zemākās vērtības. Tabulā norādītais ID neatbilst mācību telpas ID Pētījuma īstenošanas grafikā.

**D – dabiskā ventilācija jeb vēdināšana, M – mākslīgā ventilācija, P – dabiskā pasīvā ventilācija (kanāli jeb šahtas).

***Pētījums tika veikts vienā skolā vienu mācību nedēļu (no pirmdienas līdz piektdienai, izņemot gadījumus, kad kāda no darba nedēļas dienām bija svētku diena). Mikroklimata rādītāju automātiskā ierakstīšana datu nesējā notika ar vienas minūtes intervālu visu diennakti. Tabulā norādītais diennakšu (d/n) skaits ir atkarīgs no tā, kad mērierīce tika uzstādīta Pētījuma uzsākšanas dienā, bet noslēguma dienā – noņemta.

**** Mācību vietas platība vienam izglītojamajam aprēķināta atbilstoši telpas izmēriem un Pētījuma laikā konstatētajam maksimālajam skolēnu skaitam mācību stundu laikā.

*****Lai iegūtu ticamus un salīdzināmus ventilācijas rezultātus, analīzei tika izmantoti mācību nodarbību (stundas, grupu konsultācijas, pagarinātās dienas grupas, ārpusstundu nodarbības) laikā iegūtie rādītāji.

**ESF projekta „Kompleksi veselības veicināšanas un slimību profilakses pasākumi” (Nr. 9.2.4.1/16/I/001)
darbības Nr.6.1.16 „Izglītības iestāžu vides kvalitātes un drošuma pētījums” rezultāti
Latvijas vispārīgizglītojošajās mācību iestādēs 2021./2022. mācību gadā**

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ierakstīšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ³⁰	CO ₂ koncentrācija ³¹		Maksimālais vēlētālais vēlētālais	Izglītojamā vieta*** ³²	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām vēltālais laiks****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
													>1000 ppm	>2500 ppm	>9 ppm
				d/n	l/s			ppm	ppm	ppm	%	°C	hPa	h	%
1	D	4.2	1.1	1 864	3 201	18	2.62	0.00	29.9	19.7	1 018.3	56.9	100%	28%	0%
2	D/P	4.0	1.2	1 254	1 985	13	2.50	0.00	41.9	18.0	997.8	17.9	77%	0%	0%
3	D/M	4.0	1.4	2 110	3 207	19	1.62	0.00	31.5	21.6	985.6	35.9	100%	7%	0%
4	D/P	4.2	1.8	1 402	1 799	23	2.13	0.01	30.4	24.1	1 001.1	58.2	74%	0%	0%
5	D/P	4.0	2.0	2 375	2 896	11	3.22	0.00	39.7	16.9	983.7	29.0	100%	43%	0%
6	D/P	4.3	2.0	1 831	2 943	18	2.98	0.02	55.5	17.3	1 005.0	47.1	100%	20%	0%
7	D/M/P	4.2	2.1	1 547	2 214	15	2.78	0.00	51.4	21.0	1 004.5	33.4	100%	0%	0%
8	D	4.2	2.1	2 674	4 088	21	2.11	0.83	22.7	20.8	1 004.4	61.8	100%	46%	0%
9	D/P	4.2	2.2	1 589	2 339	12	2.82	1.48	42.4	18.9	981.0	34.9	77%	0%	0%
10	D/P	4.0	2.3	1 405	2 510	17	2.22	0.02	29.4	18.6	997.1	11.4	63%	0%	0%
11	D/P	0.6	2.4	1 931	2 842	18	2.37	0.01	50.3	21.1	995.1	5.5	92%	33%	0%
12	D/M	4.0	2.4	2 119	3 455	24	1.94	0.00	33.3	20.4	987.7	44.4	99%	29%	0%
13	D/P	4.2	2.5	1 439	1 885	14	3.38	0.00	24.8	20.5	1 017.4	26.4	100%	0%	0%
14	D/P	4.2	2.6	1 664	2 607	24	1.73	0.00	50.4	21.2	1 005.4	59.8	100%	3%	0%
15	D/M	4.0	2.8	1 535	2 424	21	2.33	0.00	27.7	22.2	985.3	28.2	47%	0%	0%
16	D	4.3	2.9	1 678	2 141	23	1.32	0.00	32.1	20.6	980.2	41.7	100%	0%	0%
17	D/M	4.3	3.0	2 119	3 506	23	2.16	0.00	54.0	17.6	1 017.2	92.0	100%	30%	0%
18	D/M	4.0	3.1	1 480	2 290	24	2.05	0.00	15.7	23.0	1 008.6	49.4	90%	0%	0%
19	D/P	4.2	3.2	1 071	1 668	22	2.18	0.06	30.0	24.8	1 001.3	58.7	40%	0%	0%
20	D/P	4.3	3.3	1 580	2 560	23	2.78	0.07	44.3	22.4	1 011.2	77.9	90%	1%	0%
21	D/M	4.3	3.4	1 157	1 347	26	1.97	0.00	36.0	20.9	1 023.9	37.9	80%	0%	0%
22	D/P	4.2	3.4	1 705	3 041	21	1.69	5.20	26.1	24.5	966.4	35.2	85%	17%	0%
23	D/M	4.2	3.5	1 338	1 862	26	1.89	0.04	39.3	21.9	996.2	111.2	81%	0%	0%
24	D/M	4.2	3.6	1 318	1 864	25	1.95	0.04	39.3	21.9	996.2	57.7	57%	0%	0%
25	D/P	4.2	3.7	1 463	1 908	14	2.59	0.00	37.5	21.1	994.8	41.1	93%	0%	0%
26	D/M	4.2	3.8	1 235	2 147	14	3.41	0.00	41.3	20.0	1 005.1	37.6	54%	0%	0%
27	D/P	4.3	3.8	1 909	2 484	24	2.13	0.04	58.8	16.6	1 017.6	53.9	100%	8%	0%
28	D/P	4.0	3.8	1 427	2 575	35	1.88	0.63	25.2	20.9	995.2	73.0	95%	14%	0%
29	D/P	4.1	3.9	1 483	2 115	18	2.73	0.00	31.3	19.9	973.8	56.7	100%	0%	0%

³⁰ PVO rekomendētais optimālais ventilācijas apjoms vienam cilvēkam ir 7 l/s, minimālais – 3 l/s.

³¹ PVO rekomendētais CO₂ līmenis mācību telpā nodarbību laikā < 1000 ppm.

³² MK 27.12.2002. noteikumu Nr.610 „Higiēnas prasības vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības un profesionālās izglītības iestādēm” 24.1 apakšpunktā izvirzītā prasība nosaka minimālo platību viena izglītojamā vietai mācību telpā – 2 m².

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ierakstīšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ³⁰	CO ₂ koncentrācija ³¹		Maksimālais telpas tilpums ³²	Izglītojamā vieta*** ³²	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām veltītais laiks****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
				ppm	ppm			vid	vid	vid	vid		>1000 ppm	>2500 ppm	>9 ppm
				d/n	l/s			ppm	ppm	m ²	ppm	%	°C	hPa	h
30	D/M	4.2	3.9	1 170	1 508	24	2.13	0.00	40.0	21.8	993.6	70.7	75%	0%	0%
31	D/M	4.0	3.9	1 336	1 794	20	2.36	0.00	17.2	23.3	1 009.5	46.9	91%	0%	0%
32	D/P	4.0	4.2	1 174	1 721	13	2.93	0.00	24.8	22.9	1 003.6	163.2	32%	0%	0%
33	D	4.0	4.2	1 805	2 718	19	2.47	0.22	38.7	20.5	971.5	74.2	100%	13%	0%
34	D/M	4.2	4.2	852	1 134	20	2.51	0.00	37.9	21.6	1 009.5	51.6	3%	0%	0%
35	D/M	4.2	4.5	1 109	1 813	17	2.87	0.00	43.3	19.5	1 005.3	58.8	71%	0%	0%
36	D	4.3	4.5	1 207	1 553	22	2.06	1.60	43.8	21.5	1 023.6	44.2	80%	0%	0%
37	D/P	4.3	4.5	1 221	1 699	15	2.31	0.72	28.5	23.8	979.4	89.2	69%	0%	0%
38	D	4.2	4.7	1 167	1 719	11	2.81	0.73	34.5	22.3	988.4	24.2	72%	0%	0%
39	D/P	4.0	4.8	1 013	1 391	23	3.49	0.04	44.1	22.5	1 016.1	91.3	67%	0%	0%
40	D	4.1	4.8	1 392	2 015	5	6.44	0.00	41.4	19.0	993.6	25.9	94%	0%	0%
41	D/M	4.1	4.9	1 620	2 065	19	2.21	0.41	30.1	20.8	960.3	50.9	100%	0%	0%
42	D/P	4.2	5.1	1 143	1 707	10	3.76	0.05	29.5	24.6	982.6	37.4	71%	0%	0%
43	D	4.1	5.3	1 108	1 494	6	5.50	0.00	36.1	21.0	992.9	11.9	61%	0%	0%
44	D	4.0	5.3	1 161	1 985	23	2.36	0.00	19.0	24.4	975.2	80.0	54%	0%	0%
45	D/M/P	4.2	5.6	1 043	1 315	13	3.23	0.00	26.2	21.8	976.8	42.3	46%	0%	0%
46	D	4.0	6.0	950	1 487	10	4.29	0.00	31.4	21.5	978.0	21.7	48%	0%	0%
47	D/P	4.2	6.0	974	1 543	15	3.09	0.00	30.7	20.9	997.3	19.5	23%	0%	0%
48	D/P	4.0	6.2	878	1 359	21	1.74	0.00	31.0	20.6	1 016.7	33.2	44%	0%	0%
49	D	4.0	6.4	994	1 185	10	4.75	0.02	26.9	23.5	963.4	24.4	66%	0%	0%
50	D/M	4.1	6.8	907	1 161	12	4.14	0.00	29.8	18.4	974.4	39.4	9%	0%	0%
51	D/P	4.0	6.9	996	1 436	13	4.34	0.00	31.0	21.9	1 017.5	37.7	57%	0%	0%
52	D/P	4.2	7.0	1 060	1 348	14	3.56	0.07	38.5	17.3	978.4	23.6	69%	0%	0%
53	D/P	4.2	8.0	1 118	1 576	12	2.79	0.00	33.2	20.5	995.4	20.3	76%	0%	0%
54	D/M	4.2	8.1	883	1 446	10	4.71	0.00	29.4	23.9	995.8	17.8	25%	0%	0%
55	D/P	4.2	8.2	1 051	1 711	8	6.07	0.00	33.1	19.2	992.4	20.9	64%	0%	0%
56	D/M	4.1	8.5	880	1 031	14	4.58	0.00	27.5	23.4	976.3	27.3	0%	0%	0%
57	M/P	4.1	9.3	715	910	10	4.10	0.32	26.7	22.3	961.6	28.5	0%	0%	0%
58	D	4.1	9.5	843	1 569	3	10.60	0.04	35.8	20.5	979.5	8.4	33%	0%	0%
59	M	4.1	9.7	1 070	1 179	28	3.15	0.00	41.2	23.3	1 027.2	96.7	93%	0%	0%
60	D/M	4.0	10.1	719	945	10	6.43	0.00	27.9	22.1	979.0	33.3	0%	0%	0%
61	D/M	4.0	10.5	847	1 113	23	2.81	0.00	17.0	21.4	990.1	49.8	18%	0%	0%
62	D/M	4.0	11.2	841	955	19	3.45	0.00	46.1	21.7	1 028.4	78.1	0%	0%	0%
63	D/P	4.2	11.5	764	1 400	16	3.78	0.00	37.2	18.1	992.6	31.3	14%	0%	0%
Kopā/vidēji		256.7	4.8	1 329	1 951	17	3.10	0.20	35	21	995	2 949	67%	5%	0%

*Telpas ID jeb identifikācijas numurs ir iegūts, sakārtojot datus atbilstoši ventilācijas intensitātes (l/s) rezultātiem, sākot no zemākās vērtības. Tabulā norādītais ID neatbilst mācību telpas ID Pētījuma īstenošanas grafikā.

**D – dabiskā ventilācija jeb vēdināšana, M – mākslīgā ventilācija, P – dabiskā pasīvā ventilācija (kanāli jeb šahtas).

***Pētījums tika veikts vienā skolā vienu mācību nedēļu (no pirmdienas līdz piektdienai, izņemot gadījumus, kad kāda no darba nedēļas dienām bija svētku diena). Mikroklimate rādītāju automātiskā ierakstīšana datu nesējā notika ar vienas minūtes intervālu visu diennakti. Tabulā norādītais diennakšu (d/n) skaits ir atkarīgs no tā, kad mērierīce tika uzstādīta Pētījuma uzsākšanas dienā, bet noslēguma dienā – noņemta.

**** Mācību vietas platība vienam izglītojamajam aprēķināta atbilstoši telpas izmēriem un Pētījuma laikā konstatētajam maksimālajam skolēnu skaitam mācību stundu laikā.

*****Lai iegūtu ticamus un salīdzināmus ventilācijas rezultātus, analīzei tika izmantoti mācību nodarbību (stundas, grupu konsultācijas, pagarinātās dienas grupas, ārpusstundu nodarbības) laikā iegūtie rādītāji.

**ESF projekta „Kompleksi veselības veicināšanas un slimību profilakses pasākumi” (Nr. 9.2.4.1/16/I/001)
darbības Nr. 6.1.16 „Izglītības iestāžu vides kvalitātes un drošuma pētījums” rezultāti**

Latvijas vispārīgizglītojošajās mācību iestādēs kopumā

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ierakstīšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ³³	CO ₂ koncentrācija ³⁴		Maksimālais skolēnu skaits	Izglītojama vieta ³⁵	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām velītāis laiks****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
				ppm	ppm			vid	vid	vid	vid		>1000 ppm	>2500 ppm	>9 ppm
				d/n	l/s			ppm	ppm	m ²	ppm	%	°C	hPa	h
1	D/P	4.1	0.7	2634.4	3336.2	24	2.08	0	59.2	20.4	988.7	73.5	100%	59%	0%
2	D/M	4.1	0.9	1885	2240.6	25	2.03	0	.	.	1008.4	74.8	100%	0%	0%
3	D	1.0	0.9	1485.3	2121.0	12	2.73	0.10	47.7	21.0	1001.8	4.4	100%	0%	0%
4	D	2.0	1.0	1898.8	2491.0	8	3.62	0	44.7	21.7	999.5	7.9	100%	0%	0%
5	D/P	4.2	1.0	2696.6	3689.2	30	1.94	0	43.1	24.5	1018.0	67.3	100%	46%	0%
6	D	4.2	1.1	1954.1	2655.4	28	1.86	0.01	28.1	21.1	996.0	71.0	99%	27%	0%
7	D	4.2	1.1	1864.2	3201.0	18	2.62	0	29.9	19.7	1018.3	56.9	100%	28%	0%
8	D/P	4.0	1.2	1254.3	1985.5	13	2.50	0	41.9	18.0	997.8	17.9	77%	0%	0%
9	D	4.2	1.2	2247.1	3336.1	27	1.88	0	.	.	996.3	59.5	100%	22%	0%
10	D/P	4.1	1.2	2741.1	3832.4	32	1.79	0	.	.	1017.6	95.9	100%	61%	0%
11	D/P	4.2	1.3	2389.8	3584.6	24	1.56	0	.	.	998.4	93.6	100%	28%	0%
12	D	4.2	1.3	2391.3	3532	17	2.02	0.02	42.8	21.1	981.1	68.1	100%	40%	0%
13	D	4.0	1.4	2482.4	3961.8	14	3.36	0.12	60.8	21.0	982.3	54.8	93%	42%	0%
14	D/M	4.0	1.4	2787	3528.2	30	1.60	0.02	37.2	23.1	1007.0	68.9	100%	79%	0%
15	D/M	4.0	1.4	2110.2	3206.6	19	1.62	0	31.5	21.6	985.6	35.9	100%	7%	0%
16	D	4.0	1.5	1258.5	2181.3	12	1.64	0.28	33.0	24.2	978.5	29.0	87%	0%	0%
17	D	4.1	1.6	2712.6	3622.1	30	1.89	0	50.6	19.5	1011.8	55.7	100%	50%	0%
18	D/P	4.2	1.6	2116.4	2718.9	24	2.30	0.11	24.7	21.8	1007.8	57.2	100%	12%	0%
19	D/P	4.0	1.7	1327.4	1938.9	14	2.01	0	.	.	972.4	23.2	75%	0%	0%
20	D/P	4.2	1.7	2451.5	3489.6	26	1.92	0	55.7	17.2	982.0	88.2	100%	41%	0%
21	D/P	1.6	1.7	2544.3	3888.2	27	1.77	0	.	.	974.8	346.8	60%	40%	0%
22	D	4.0	1.8	1953.4	3302.2	16	3.58	0	40.9	22.7	983.1	61.8	92%	9%	0%
23	D/P	4.2	1.8	2860.6	4335.5	20	1.86	0	39.4	20.9	1018.5	91.2	100%	51%	0%
24	D/P	4.2	1.8	1401.8	1798.7	23	2.13	0	30.4	24.1	1001.1	58.2	74%	0%	0%
25	D/M/P	4.0	1.9	2641.8	4216.1	25	1.60	0	61.3	19.5	1006.2	78.8	100%	61%	0%
26	D	4.0	1.9	1953.7	3369.2	15	2.21	0	45.0	22.0	987.5	30.8	99%	21%	0%
27	D/P	4.2	1.9	1830.2	2731.2	26	1.31	0	.	.	1017.3	112.8	100%	7%	0%
28	D/M	4.0	1.9	1825.6	2662.4	16	3.16	0	34.9	21.2	1008.6	32.0	100%	27%	0%
29	D/M/P	4.1	1.9	2044	3244.4	25	3.00	0	32.3	23.8	1010.5	79.5	100%	19%	0%

³³ PVO rekomendētais optimālais ventilācijas apjoms vienam cilvēkam ir 7 l/s, minimālais – 3 l/s.

³⁴ PVO rekomendētais CO₂ līmenis mācību telpā nodarbību laikā < 1000 ppm.

³⁵ MK 27.12.2002. noteikumu Nr.610 „Higiēnas prasības vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības un profesionālās izglītības iestādēm” 24.1 apakšpunktā izvirzītā prasība nosaka minimālo platību viena izglītojamā vietai mācību telpā – 2 m².

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ierakstīšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ³	CO ₂ koncentrācija ³⁴		Maksimālais skolēnu skaits	Izglītojama vieta ³⁵	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām veltītais laiks****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
				ppm	ppm			vid	vid	vid	vid		>1000 ppm	>2500 ppm	>9 ppm
				d/n	l/s			ppm	ppm	m ²	ppm	%	°C	hPa	h
30	D/P	4.0	2.0	2375.3	2895.5	11	3.22	0	39.7	16.9	983.7	29.0	100%	43%	0%
31	D/P	4.1	2.0	1986.1	2920.4	21	2.36	0	52.6	20.8	988.2	65.9	100%	7%	0%
32	D/P	4.2	2.0	1862.8	2949.3	27	2.12	0	26.8	21.9	1014.2	34.8	80%	40%	0%
33	D/P	4.2	2.0	1928.2	3063.4	28	1.85	0	44.7	19.8	1014.6	66.5	94%	18%	0%
34	D/P	4.3	2.0	1831.4	2942.5	18	2.98	0	55.5	17.3	1005.0	47.1	100%	20%	0%
35	D/M/P	4.2	2.1	1547.4	2214.0	15	2.78	0	51.4	21.0	1004.5	33.4	100%	0%	0%
36	D	4.2	2.1	2673.6	4087.8	21	2.11	0.83	22.7	20.8	1004.4	61.8	100%	46%	0%
37	D/M/P	4.0	2.1	2083.4	3639.9	29	1.62	0	.	.	1006.4	62.2	100%	13%	0%
38	D	4.1	2.1	1678.7	2465.3	18	2.78	0	.	.	1003.5	50.7	99%	0%	0%
39	D/P	4.2	2.2	1588.5	2339.2	12	2.82	1.48	42.4	18.9	981.0	34.9	77%	0%	0%
40	D/P	4.0	2.2	1803.6	3042.2	26	2.33	0	.	.	989.0	69.7	100%	12%	0%
41	D	4.0	2.2	1944.4	2810.7	18	2.51	0	.	.	981.3	66.5	100%	3%	0%
42	D/P	4.0	2.2	1577.8	2371.5	15	3.30	0.11	37.1	22.1	974.3	23.5	100%	0%	0%
43	D/P	4.0	2.3	1566.8	2447	9	3.99	0	.	.	985.3	21.4	100%	0%	0%
44	D	0.9	2.3	703.6	1033.4	4	11.34	0	49.1	21.5	992.7	0.9	100%	0%	0%
45	D/P	4.0	2.3	1405.2	2509.8	17	2.22	0	29.4	18.6	997.1	11.4	63%	0%	0%
46	D/P	0.6	2.4	1931.2	2842.2	18	2.37	0	50.3	21.1	995.1	5.5	92%	33%	0%
47	D/P	4.1	2.4	1428.1	2215.1	11	3.23	0.03	35.6	23.3	996.1	28.7	88%	0%	0%
48	D	4.2	2.4	1983.6	2702.1	25	1.80	0	31.7	20.2	995.8	74.1	100%	23%	0%
49	D/P	4.2	2.4	2047.7	3564.4	28	1.78	0.05	48.7	21.5	1014.5	86.4	100%	9%	0%
50	D/M	4.0	2.4	2118.8	3454.9	24	1.94	0	33.3	20.4	987.7	44.4	99%	29%	0%
51	D/P	1.0	2.5	1380.9	1592.5	15	3.47	0.92	37.7	21.2	1000.5	9.1	100%	0%	0%
52	D/M	4.2	2.5	1446.4	2026.0	12	4.69	0	29.9	22.5	1019.2	25.8	100%	0%	0%
53	D/M	4.0	2.5	1880	3278.7	26	2.02	0.24	42.1	23.6	992.0	49.3	100%	15%	0%
54	D	3.1	2.5	1946.3	3258.4	13	2.62	0	55.8	21.4	1008.4	15.6	93%	6%	0%
55	D/P	4.2	2.5	1439.2	1884.9	14	3.38	0	24.8	20.5	1017.4	26.4	100%	0%	0%
56	D/P	4.2	2.6	1664.1	2606.8	24	1.73	0	50.4	21.2	1005.4	59.8	100%	3%	0%
57	D/M/P	4.0	2.6	1991	2853.2	35	1.89	0	.	.	1006.9	159.3	87%	11%	0%
58	D	4.0	2.6	1808.7	2376.9	17	2.83	0	49.2	21.6	989.1	45.4	100%	0%	0%
59	D/P	4.1	2.6	1384.1	2319.3	11	3.53	0.02	46.4	20.5	993.0	27.4	96%	0%	0%
60	D/P	4.2	2.7	2054.9	3404.1	33	1.63	0.01	29.5	19.0	1022.8	88.2	87%	19%	0%
61	D/M	4.2	2.7	1699.9	3168.1	27	1.96	0	.	.	1009.8	62.6	91%	20%	0%
62	D	4.2	2.7	1707.6	2474.8	24	2.31	0	17.7	22.5	1008.8	53.6	100%	0%	0%
63	D/P	4.2	2.7	1211.5	2008.2	36	1.57	0	.	.	1002.8	87.2	64%	0%	0%
64	D/M	4.0	2.8	1534.5	2424.2	21	2.33	0	27.7	22.2	985.3	28.2	47%	0%	0%
65	D/P	2.0	2.8	2674.6	3387.0	11	3.10	0	50.5	19.7	1007.4	12.5	100%	36%	0%
66	D/P	4.0	2.8	1539	2350	26	2.03	0	33.3	19.5	984.3	37.6	100%	0%	0%

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ierakstīšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ³	CO ₂ koncentrācija ³⁴		Maksimālais skolēnu skaits	Izglītojama vieta ³⁵	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām veltītais laiks****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
				ppm	ppm			vid	vid	vid	vid		>1000 ppm	>2500 ppm	>9 ppm
				d/n	l/s			ppm	ppm	m ²	ppm	%	°C	hPa	h
67	D/P	4.2	2.8	2076.9	2982.8	28	2.18	0.11	37.6	21.6	1018.1	82.5	100%	5%	0%
68	D/P	4.1	2.8	1953.5	2527.3	24	2.38	0	30.7	21.0	1003.3	48.4	100%	0%	0%
69	D	4.0	2.8	2019.2	2987.7	31	1.72	0.19	35.5	21.8	970.4	70.8	100%	10%	0%
70	D/P	4.1	2.9	2366	3146.5	25	2.29	0	.	.	1001.8	71.7	100%	56%	0%
71	D	4.2	2.9	2269.4	3117.6	24	1.82	0.23	31.7	21.4	1020.3	59.0	100%	40%	0%
72	D	4.0	2.9	1566.4	2155.1	21	2.23	0	.	.	987.9	68.3	88%	0%	0%
73	D/M/P	4.1	2.9	2020.6	3285.1	19	3.23	0	29.6	23.3	1009.4	60.7	100%	10%	0%
74	D/P	4.0	2.9	1871.8	2419.8	12	2.77	0	.	.	978.1	27.5	100%	0%	0%
75	D	4.3	2.9	1677.7	2141.0	23	1.32	0	32.1	20.6	980.2	41.7	100%	0%	0%
76	D/M	4.3	3.0	2118.7	3505.7	23	2.16	0	54.0	17.6	1017.2	92.0	100%	30%	0%
77	D/M	4.2	3.0	2338.9	3427.3	29	1.87	0	42.8	19.2	1010.0	100.1	96%	60%	0%
78	D/M	4.0	3.0	1650.3	2212.3	20	2.81	0.15	44.9	21.6	979.1	28.0	100%	0%	0%
79	D/P	4.2	3.0	1873.3	2692.2	30	2.40	0.03	31.3	23.4	1010.2	68.7	100%	5%	0%
80	D/M/P	4.0	3.0	1739.1	3010.7	25	2.35	0	35.4	21.8	1005.9	67.5	68%	23%	0%
81	D/M	4.2	3.0	1876	2676.7	27	1.95	0.01	27.5	21.5	1010.3	48.7	100%	4%	0%
82	D/P	4.2	3.1	2046.5	2919.3	23	2.66	0	.	.	1002.2	80.7	100%	12%	0%
83	D/P	4.0	3.1	1627	2280.9	16	3.13	0	43.5	20.9	1003.0	48.0	100%	0%	0%
84	D/P	4.2	3.1	1833.8	3453.6	26	2.20	0	30.1	21.2	1003.3	78.6	96%	8%	0%
85	D	4.2	3.1	1710.2	2992.3	33	1.54	0	.	.	1022.1	106.7	100%	3%	0%
86	D/P	4.2	3.1	1798.3	2410.5	23	2.58	0	49.1	21.0	1012.8	71.2	98%	0%	0%
87	D/P	4.0	3.1	1959.8	3183.7	32	1.52	0	41.6	21.4	971.2	102.7	100%	8%	0%
88	D/P	4.0	3.1	1341	1705.7	15	3.40	0.03	31.9	18.8	983.5	34.2	100%	0%	0%
89	D/M	4.0	3.1	1479.8	2290.2	24	2.05	0	15.7	23.0	1008.6	49.4	90%	0%	0%
90	D/P	4.2	3.2	1071.1	1668.2	22	2.18	0.06	30.0	24.8	1001.3	58.7	40%	0%	0%
91	D/P	4.2	3.2	1668.1	2647	27	1.85	0	28.0	22.0	995.8	73.2	99%	2%	0%
92	D/P	4.1	3.2	1810.2	3211.4	18	3.43	0	31.9	22.1	1001.1	54.7	100%	8%	0%
93	D/M	4.0	3.2	1552.3	2679.5	29	1.70	0	.	.	1007.1	47.2	97%	5%	0%
94	D/P	4.2	3.2	1830.6	3873.1	30	1.73	0	28.9	23.1	995.1	78.9	97%	22%	0%
95	D/M	4.2	3.2	1256.4	1574.5	17	2.85	0	31.7	21.3	1017.8	51.3	64%	0%	0%
96	D	4.1	3.3	2476.3	3657	25	2.04	0.08	27.8	22.6	996.3	89.4	99%	58%	0%
97	D/P	4.3	3.3	1579.8	2560.3	23	2.78	0.07	44.3	22.4	1011.2	77.9	90%	1%	0%
98	D/M	4.3	3.4	1156.7	1346.7	26	1.97	0	36.0	20.9	1023.9	37.9	80%	0%	0%
99	D/P	4.2	3.4	1704.8	3040.9	21	1.69	5.20	26.1	24.5	966.4	35.2	85%	17%	0%
100	D/P	4.0	3.4	1416.6	2127.6	16	3.12	0	.	.	1000.8	42.7	87%	0%	0%
101	D/P	4.1	3.4	1112.6	1696.1	15	2.40	0	39.6	21.1	993.6	26.7	72%	0%	0%
102	D	4.0	3.4	1526.7	2126.5	20	2.10	0	46.7	23.0	980.3	46.9	100%	0%	0%
103	D	3.8	3.4	1451.1	2162.9	12	4.69	0	51.0	21.8	986.2	30.1	39%	0%	0%

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ierakstīšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ³	CO ₂ koncentrācija ³⁴		Maksimālais skolēnu skaits	Izglītojama vieta ³⁵	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām veltītais laiks****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
				ppm	ppm			vid	vid	vid	vid		>1000 ppm	>2500 ppm	>9 ppm
				d/n	l/s			ppm	ppm	m ²	ppm	%	°C	hPa	h
104	D/P	4.2	3.5	1698.2	2273.5	15	2.93	0	.	.	1020.6	36.6	93%	0%	0%
105	D/M	4.0	3.5	1655.3	2722	29	2.19	0	33.5	21.2	1008.9	51.3	100%	6%	0%
106	D	4.1	3.5	1447.2	2204.7	28	2.60	0	41.9	21.4	1009.0	69.1	98%	0%	0%
107	D/P	4.0	3.5	1692.6	2623.8	26	1.95	0	.	.	970.4	83.4	100%	2%	0%
108	D/P	4.1	3.5	2033.1	2849.1	24	2.51	0	.	.	988.1	39.7	99%	20%	0%
109	D/P	4.0	3.5	1203.1	1819.2	10	3.32	0	.	.	978.3	26.7	64%	0%	0%
110	D/M	4.2	3.5	1337.8	1861.6	26	1.89	0	39.3	21.9	996.2	111.2	81%	0%	0%
111	D/P	4.0	3.6	1651.4	2597.5	12	4.18	0	55.1	20.3	1002.5	41.0	99%	9%	0%
112	D/M/P	4.2	3.6	1833.3	2845	28	2.28	0	.	.	1012.5	82.7	100%	3%	0%
113	D/M	4.0	3.6	1552.8	2078.6	27	2.25	0.04	56.2	19.8	988.9	70.2	100%	0%	0%
114	D/P	4.2	3.6	1747.3	2871.6	27	2.67	0	.	.	1023.0	112.3	98%	2%	0%
115	D/M	4.2	3.6	1318.1	1864.2	25	1.95	0	39.3	21.9	996.2	57.7	57%	0%	0%
116	D	4.1	3.6	1902.5	2605.5	8	5.14	2.40	34.1	17.7	991.3	30.1	100%	2%	34%
117	D/M/P	4.0	3.7	1554	2426.4	27	2.78	0	42.8	20.6	1007.2	69.8	96%	0%	0%
118	D/M	4.0	3.7	1123.8	1513	9	3.77	0	.	.	979.7	27.2	72%	0%	0%
119	D	4.0	3.7	1765.8	2546.7	18	2.46	0	.	.	999.7	31.0	100%	0%	0%
120	D/P	4.2	3.7	1462.5	1908.2	14	2.59	0	37.5	21.1	994.8	41.1	93%	0%	0%
121	D/M	4.2	3.8	1234.6	2147.3	14	3.41	0	41.3	20.0	1005.1	37.6	54%	0%	0%
122	D/P	4.3	3.8	1908.7	2483.6	24	2.13	0	58.8	16.6	1017.6	53.9	100%	8%	0%
123	D/P	4.0	3.8	1426.8	2575.2	35	1.88	0.63	25.2	20.9	995.2	73.0	95%	14%	0%
124	D/P	4.0	3.8	745	1865	25	2.01	0	31.1	22.3	970.6	64.0	0%	0%	0%
125	D/P	4.1	3.9	1482.8	2114.8	18	2.73	0	31.3	19.9	973.8	56.7	100%	0%	0%
126	D/M	4.2	3.9	1170.1	1507.7	24	2.13	0	40.0	21.8	993.6	70.7	75%	0%	0%
127	D	4.2	3.9	1612.5	2235.5	16	2.39	0.02	29.0	22.2	1020.3	68.3	100%	0%	0%
128	D/P	4.0	3.9	1372	2302.9	21	1.66	0	.	.	968.9	70.2	99%	0%	0%
129	D/P	4.2	3.9	1597.1	2391.2	29	1.95	0	.	.	1012.5	50.6	97%	0%	0%
130	D	4.0	3.9	811	2247	15	2.77	0	38.2	19.2	978.7	29.0	0%	0%	0%
131	D/P	4.0	3.9	1711.6	2310.3	17	2.27	0	40.9	21.5	992.8	31.5	95%	0%	0%
132	D/P	4.2	3.9	1393.5	2240.1	20	2.73	0	48.2	23.3	999.0	61.2	79%	0%	0%
133	D/M	4.0	3.9	1336.4	1793.8	20	2.36	0	17.2	23.3	1009.5	46.9	91%	0%	0%
134	D/P	4.0	4.0	1717.9	2119	19	2.42	0	37.3	22.1	974.7	36.6	100%	0%	0%
135	D/P	4.2	4.1	1179.6	1568.4	16	3.57	0	.	.	1012.7	41.9	56%	0%	0%
136	D/P	4.0	4.2	1174.1	1720.9	13	2.93	0	24.8	22.9	1003.6	163.2	32%	0%	0%
137	D	4.0	4.2	1805.0	2718.3	19	2.47	0.22	38.7	20.5	971.5	74.2	100%	13%	0%
138	D/P	4.0	4.2	1502.1	2141.6	10	4.37	0	34.5	22.3	1007.9	34.0	100%	0%	0%
139	D/P	4.2	4.2	1604.9	2283	24	2.39	0	17.3	23.1	1023.9	62.8	100%	0%	0%
140	D	4.1	4.2	1065.7	1487.2	12	2.78	0	30.7	23.2	999.5	25.2	56%	0%	0%

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ierakstīšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ³	CO ₂ koncentrācija ³⁴		Maksimālais skolēnu skaits	Izglītojama vieta ³⁵	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām veltītais laiks****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
		d/n	l/s	ppm	ppm		vid	vid	vid	vid	h		>1000 ppm	>2500 ppm	>9 ppm
							ppm	%	°C	hPa	%	%	%		
141	D/M	4.2	4.2	852.5	1134.3	20	2.51	0	37.9	21.6	1009.5	51.6	3%	0%	0%
142	D	4.1	4.3	1144.8	2238.8	23	2.41	0.06	26.7	25.8	969.7	67.6	63%	0%	0%
143	D/M	4.0	4.4	1440.9	2697.5	13	2.45	0	.	.	991.7	34.5	91%	10%	0%
144	D/M	4.0	4.4	1782	5840.3	30	1.60	0	43.5	20.2	1007.4	54.8	91%	38%	0%
145	D/P	4.0	4.4	1179	1489.6	12	4.06	0.11	29.7	22.8	1007.2	14.4	72%	0%	0%
146	D	4.2	4.4	1713.1	2462.5	21	2.91	0	36.6	21.0	1003.0	75.6	99%	0%	0%
147	D/M	4.2	4.4	1001.2	1813.4	17	2.92	0	23.4	22.1	993.1	34.3	31%	0%	0%
148	D/P	0.1	4.5	683.1	784.1	35	1.28	0	55.1	22.4	994.9	0.5	0%	0%	0%
149	D/M	4.2	4.5	1109.0	1813.0	17	2.87	0	43.3	19.5	1005.3	58.8	71%	0%	0%
150	D/M	1.8	4.5	1174.2	1597.4	11	2.88	0	54.5	21.2	985.3	24.3	69%	0%	0%
151	D	4.3	4.5	1206.8	1553.4	22	2.06	1.60	43.8	21.5	1023.6	44.2	80%	0%	0%
152	D/P	4.3	4.5	1221.1	1699.0	15	2.31	0.72	28.5	23.8	979.4	89.2	69%	0%	0%
153	D	4.2	4.5	1740.7	2711.1	24	2.55	0	40.5	22.4	1002.5	83.7	100%	7%	0%
154	D/P	4.0	4.5	1581.2	2335.2	27	2.01	0.2	37.5	22.6	989.0	69.0	92%	0%	0%
155	D/P	3.2	4.5	1448.1	1984.5	29	2.05	0.01	33.6	22.0	1005.9	50.2	84%	0%	0%
156	D/P	4.1	4.6	1629.4	2270.3	25	2.24	0	.	.	1011.0	40.9	92%	0%	0%
157	D/P	4.1	4.6	1349	2251.2	27	2.12	0	39.9	21.9	1008.8	83.6	85%	0%	0%
158	D/M/P	0.1	4.6	889.7	1082.7	16	1.88	0	75.6	20.5	991.5	0.3	0%	0%	0%
159	D	4.2	4.7	1167.1	1719.1	11	2.81	0.73	34.5	22.3	988.4	24.2	72%	0%	0%
160	D/P	4.0	4.7	1959.7	2944.3	24	2.05	0.15	48.3	21.6	981.9	74.7	100%	12%	0%
161	D/P	4.2	4.7	1655.1	2254.5	21	2.28	0.04	37.6	22.1	995.6	31.9	100%	0%	0%
162	D	0.2	4.7	811.5	937.6	14	3.42	0	42.1	21.6	988.6	0.7	0%	0%	0%
163	D/P	4.0	4.8	1619.3	2458.8	11	3.00	0	51.9	19.6	980.0	15.5	97%	0%	0%
164	D/P	4.1	4.8	1765.7	2151.5	30	1.97	0	.	.	1007.4	114.6	100%	0%	0%
165	D/P	4.0	4.8	1352.5	2873.5	21	3.46	0	27.0	22.7	1011.1	72.3	45%	12%	0%
166	D	1.2	4.8	1134.6	1486.2	12	4.00	0	47.6	21.1	987.2	8.6	74%	0%	0%
167	D/P	4.0	4.8	1013.2	1391.3	23	3.49	0	44.1	22.5	1016.1	91.3	67%	0%	0%
168	D/P	2.0	4.8	936.1	1601.9	7	4.04	0	39.1	22.3	984.9	7.9	45%	0%	0%
169	D	4.1	4.8	1392.5	2015.5	5	6.44	0	41.4	19.0	993.6	25.9	94%	0%	0%
170	D	4.1	4.9	1834.8	2306.2	7	5.50	0	22.5	19.0	991.7	19.7	100%	0%	0%
171	D/M	4.1	4.9	1620.3	2065.2	19	2.21	0.41	30.1	20.8	960.3	50.9	100%	0%	0%
172	D/M	4.3	4.9	1012.0	1792.4	15	2.87	0	28.2	20.8	1008.6	9.8	31%	0%	0%
173	D/P	4.0	4.9	1232.3	1824.4	18	3.99	0	.	.	990.3	45.9	63%	0%	0%
174	D/P	4.2	5.0	1256.9	1730.5	15	3.72	0	.	.	1006.9	38.3	95%	0%	0%
175	D/P	4.0	5.0	1476	2949.7	14	2.24	0	.	.	1006.4	37.6	61%	4%	0%
176	D/M	3.1	5.0	1502	2189.5	12	3.60	0	.	.	1020.7	28.1	93%	0%	0%
177	D/M	4.2	5.0	1541.9	2402	30	2.15	0	23.4	24.9	996.2	76.9	93%	0%	0%

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ierakstīšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ³	CO ₂ koncentrācija ³⁴		Maksimālais skolēnu skaits	Izglītojama vieta ³⁵	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām veltītais laiks****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
				ppm	ppm			vid	vid	vid	vid		>1000 ppm	>2500 ppm	>9 ppm
				d/n	l/s			ppm	ppm	m ²	ppm	%	°C	hPa	h
178	D/P	0.1	5.0	832.5	964.2	34	1.35	0	56.7	23.7	994.0	0.6	0%	0%	0%
179	D/P	4.2	5.1	1143.1	1707.0	10	3.76	0.05	29.5	24.6	982.6	37.4	71%	0%	0%
180	D	4.0	5.1	806	1492	4	4.30	0	42.9	21.8	964.5	17.0	0%	0%	0%
181	D/P	4.0	5.1	1674.4	2107.4	25	2.07	0	42.9	21.2	989.9	81.7	100%	0%	0%
182	D	4.0	5.1	985.3	1557.8	7	6.28	0	.	.	962.5	11.8	61%	0%	0%
183	D/P	4.1	5.1	1484.2	2460.2	21	3.53	0.02	30.2	21.8	1001.2	58.2	98%	0%	0%
184	D/P	4.2	5.2	1774.8	2706.8	28	1.90	0	26.6	19.4	1023.7	67.9	100%	0%	0%
185	D	4.0	5.2	1244.1	2164.1	14	2.24	0	.	.	995.3	24.7	83%	0%	0%
186	D/P	4.2	5.2	1537.5	2217.5	23	2.82	0	25.8	20.8	1013.0	53.4	93%	0%	0%
187	D/M	4.0	5.2	1484.1	2610.1	16	3.51	0.02	35.8	20.0	1005.0	21.5	88%	10%	0%
188	D/P	4.0	5.2	1315.2	1680.1	16	1.86	0	.	.	977.2	26.5	86%	0%	0%
189	D	4.1	5.3	1107.8	1493.9	6	5.50	0	36.1	21.0	992.9	11.9	61%	0%	0%
190	D/M	4.3	5.3	1064.7	1351.4	18	2.71	0	33.5	20.5	1007.5	26.6	70%	0%	0%
191	D/P	4.0	5.3	1115.5	1686.5	9	5.18	0	39.5	20.5	997.1	9.6	71%	0%	0%
192	D	4.0	5.3	1160.6	1985.3	23	2.36	0	19.0	24.4	975.2	80.0	54%	0%	0%
193	D	3.1	5.4	1758.6	2379.2	24	2.55	0	.	.	1004.8	56.8	100%	0%	0%
194	D/P	4.0	5.4	1454.2	2332.4	23	2.79	0	38.1	22.0	982.4	66.8	99%	0%	0%
195	D	3.1	5.4	1208.7	1849.6	13	2.85	0.06	46.9	22.2	1007.1	18.6	92%	0%	0%
196	D/P	4.1	5.4	1247.7	1572.7	12	3.02	0	56.8	20.9	989.5	13.7	73%	0%	0%
197	D/P	4.2	5.5	1964.5	2755	32	1.49	0	.	.	994.3	119.4	100%	3%	0%
198	D/P	4.0	5.5	1157.4	1654.8	16	2.14	0.01	45.3	23.0	1000.6	23.7	74%	0%	0%
199	D/P	4.1	5.5	1164.5	1547.4	12	3.71	0	.	.	991.5	19.8	93%	0%	0%
200	D/P	4.2	5.5	1332.1	1789.4	26	2.16	0	20.3	25.3	1001.9	51.2	93%	0%	0%
201	D/P	0.2	5.6	781.5	953.8	8	4.01	0	32.2	22.1	982.1	6.7	0%	0%	0%
202	D/P	4.2	5.6	1457.2	2091.3	29	2.07	0	.	.	1013.2	45.6	89%	0%	0%
203	D/M/P	4.2	5.6	1043.5	1314.8	13	3.23	0	26.2	21.8	976.8	42.3	46%	0%	0%
204	D/M	4.2	5.7	2030.9	2580.5	15	3.72	0	.	.	1008.9	40.9	100%	13%	0%
205	D/M	4.0	5.8	1281.7	1980.7	29	1.97	0	46.1	21.7	992.4	34.7	94%	0%	0%
206	D	4.1	5.8	1249.7	2093	26	2.00	0.12	63.3	20.6	1003.3	52.2	82%	0%	0%
207	D/M	4.0	5.9	2019.8	3024.8	21	2.87	0	.	.	981.9	61.1	100%	33%	0%
208	D/M	4.2	5.9	1158.3	1415.3	24	3.05	0	43.1	21.7	998.2	61.6	71%	0%	0%
209	D	4.0	6.0	950.0	1486.6	10	4.29	0	31.4	21.5	978.0	21.7	48%	0%	0%
210	D	4.1	6.0	968	1412.9	12	4.17	0	50.3	21.3	1004.3	11.7	25%	0%	0%
211	D/P	4.0	6.0	1569.5	2733.5	14	3.53	0.05	76.7	19.0	978.9	36.8	92%	15%	0%
212	D/P	4.2	6.0	973.8	1543.3	15	3.09	0	30.7	20.9	997.3	19.5	23%	0%	0%
213	D	4.1	6.1	1083.4	2037	15	3.31	0	.	.	999.0	58.6	45%	0%	0%
214	D/P	4.2	6.1	1375.1	1919.5	25	3.02	0	13.8	23.3	1023.9	54.8	100%	0%	0%

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ierakstīšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ³	CO ₂ koncentrācija ³⁴		Maksimālais skolēnu skaits	Izglītojama vieta ³⁵	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām veltītais laiks****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
		d/n	l/s	ppm	ppm		vid	vid	vid	vid	h		>1000 ppm	>2500 ppm	>9 ppm
							ppm	%	°C	hPa	%	%	%		
215	D/M	1.2	6.1	980.8	1646.1	15	4.52	0	40.9	22.7	1018.7	21.8	77%	0%	0%
216	D/P	4.0	6.2	877.9	1358.8	21	1.74	0	31.0	20.6	1016.7	33.2	44%	0%	0%
217	D/P	4.0	6.3	1297.9	1858.5	15	3.57	0	.	.	982.4	44.6	84%	0%	0%
218	D/P	4.0	6.3	1169.9	1723.7	17	2.13	0	36.6	22.9	1001.7	17.9	61%	0%	0%
219	D	2.2	6.3	1042.2	1258.7	9	4.91	0.17	62.2	18.5	1000.0	10.0	78%	0%	0%
220	D	4.0	6.4	994.1	1184.8	10	4.75	0	26.9	23.5	963.4	24.4	66%	0%	0%
221	D	4.0	6.5	1101	1658.9	7	4.47	0.07	31.7	24.3	962.8	15.3	50%	0%	0%
222	D/P	4.2	6.5	1174.4	1945.7	22	2.31	0	.	.	1015.9	66.1	66%	0%	0%
223	D/P	3.1	6.6	1356.5	1965.6	29	2.61	0	38.4	19.8	1005.8	55.2	81%	0%	0%
224	D/P	4.1	6.6	1029.9	1615.2	13	3.81	0.01	28.5	24.4	998.8	29.4	43%	0%	0%
225	D/M	0.2	6.6	660.1	814.1	4	8.04	0	51.8	22.3	984.2	2.5	0%	0%	0%
226	D/P	4.1	6.7	1110.2	1514.9	14	3.23	0	.	.	994.3	29.8	85%	0%	0%
227	D/M/P	2.0	6.7	848.9	1430.5	14	3.68	0	54.6	23.1	984.9	14.7	65%	0%	0%
228	D/M	4.1	6.8	906.7	1161.4	12	4.14	0	29.8	18.4	974.4	39.4	9%	0%	0%
229	D/P	3.1	6.9	1459.4	2500	28	1.95	0.03	20.3	24.0	1007.2	63.2	100%	0%	0%
230	D/M	4.2	6.9	702.5	1119.3	30	2.38	0	43.4	19.8	1014.7	109.7	0%	0%	0%
231	D/P	4.0	6.9	995.8	1436.4	13	4.34	0	31.0	21.9	1017.5	37.7	57%	0%	0%
232	D/P	4.2	7.0	1060.1	1348.0	14	3.56	0.07	38.5	17.3	978.4	23.6	69%	0%	0%
233	D/M	4.0	7.1	1071.3	1457.2	4	5.25	0.44	53.6	23.9	993.9	5.5	56%	0%	0%
234	D/M	3.9	7.1	917.4	1802	20	1.61	0	33.1	22.4	981.7	43.7	25%	0%	0%
235	D/M/P	4.0	7.1	1403.3	1870.1	28	2.59	0	.	.	1004.0	65.4	81%	0%	0%
236	D	3.1	7.4	1179.6	1720.1	7	4.99	0	.	.	1005.6	9.3	100%	0%	0%
237	D/P	4.2	7.5	1234.4	1885.3	24	2.32	0	27.2	18.5	1003.1	55.2	64%	0%	0%
238	D/M	3.2	7.5	726.5	815.9	9	5.04	0	23.0	22.3	1021.5	23.7	0%	0%	0%
239	D/P	4.2	7.6	1187.9	1699.9	13	4.35	0	43.7	23.9	1013.8	26.9	48%	0%	0%
240	D/M	4.2	7.7	1174.8	1417.6	14	4.69	0	36.1	23.1	995.5	27.9	93%	0%	0%
241	D/P	4.0	7.9	1368.6	1700.4	8	6.33	0.45	42.1	21.5	991.1	24.6	80%	0%	0%
242	D/M	4.0	7.9	759	987.9	10	4.26	0	46.3	24.4	993.8	20.0	0%	0%	0%
243	D	4.1	7.9	1695.2	2093.6	6	5.29	0	25.9	19.0	979.9	17.7	100%	0%	0%
244	D/P	4.2	8.0	883	1587.9	18	3.23	0.12	38.3	25.7	1012.4	34.2	28%	0%	0%
245	D	4.2	8.0	693	819.8	13	3.31	0.16	17.6	24.3	996.5	31.8	0%	0%	0%
246	D/P	4.2	8.0	1117.8	1575.9	12	2.79	0	33.2	20.5	995.4	20.3	76%	0%	0%
247	D/P	3.1	8.1	1019.3	2034	30	1.93	0	16.6	23.2	1007.8	79.6	20%	0%	0%
248	D/M	4.2	8.1	883.3	1446.0	10	4.71	0	29.4	23.9	995.8	17.8	25%	0%	0%
249	D/P	4.2	8.2	1051.3	1711.2	8	6.07	0	33.1	19.2	992.4	20.9	64%	0%	0%
250	D/P	4.0	8.3	731.4	1025.4	3	7.35	0	.	.	993.2	9.1	2%	0%	0%
251	D/M	4.1	8.5	879.5	1031.4	14	4.58	0	27.5	23.4	976.3	27.3	0%	0%	0%

Telpas ID*	Ventilācijas veids**	Ierakstīšanas laiks***	Ventilācijas apjoms ³	CO ₂ koncentrācija ³⁴		Maksimālais skolēnu skaits	Izglītojama vieta ³⁵	Iekštelpu gaisa kvalitātes rādītāji				Mācībām velmītais laiks****			
				vid	max			CO	RH	T	Patm	Kopā	CO ₂	CO ₂	CO
				ppm	ppm			vid	vid	vid	vid		>1000 ppm	>2500 ppm	>9 ppm
				d/n	l/s			ppm	ppm	m ²	ppm	%	°C	hPa	h
252	D/M/P	3.8	8.5	897.1	1293.8	25	1.61	0	51.0	21.8	986.2	36.3	1%	0%	0%
253	D	2.0	8.6	961.3	1334.8	8	4.22	0	39.8	20.9	982.2	3.0	44%	0%	0%
254	D	4.2	8.7	880.2	1161.3	9	6.12	0	.	.	996.4	34.9	8%	0%	0%
255	M/P	1.2	8.8	838.1	1121.6	8	4.27	0.40	30.6	25.0	1009.8	1.0	80%	0%	0%
256	D	4.2	8.8	896.6	1394.2	28	2.68	0.01	37.6	23.5	1017.7	41.5	41%	0%	0%
257	D/M/P	3.9	8.8	885.6	1395.3	26	1.80	0	65.0	18.7	988.1	39.3	11%	0%	0%
258	D/M	3.8	9.3	1012.3	1304.9	9	7.70	0	57.0	20.4	995.9	15.1	41%	0%	0%
259	M/P	4.1	9.3	714.7	909.9	10	4.10	0.32	26.7	22.3	961.6	28.5	0%	0%	0%
260	D/M	4.0	9.3	1080.5	1624.4	5	6.70	0	.	.	988.7	16.2	70%	0%	0%
261	D	4.1	9.5	842.8	1569.3	3	10.60	0	35.8	20.5	979.5	8.4	33%	0%	0%
262	D/M	3.1	9.6	1165	1936	11	3.92	0	29.7	20.4	1021.5	37.6	49%	0%	0%
263	M	4.1	9.7	1069.8	1178.7	28	3.15	0	41.2	23.3	1027.2	96.7	93%	0%	0%
264	D/P	4.2	9.7	768.1	960.1	15	3.26	0	43.3	24.2	1017.2	36.5	0%	0%	0%
265	D/M	4.0	10.1	718.6	944.7	10	6.43	0	27.9	22.1	979.0	33.3	0%	0%	0%
266	D/M	4.0	10.4	1031.7	1486	12	4.33	0.28	32.6	23.6	980.2	54.4	29%	0%	0%
267	D/M	4.0	10.5	847.3	1113.3	23	2.81	0	17.0	21.4	990.1	49.8	18%	0%	0%
268	D	4.2	10.6	839.2	1105	13	5.34	0	21.4	25.2	996.2	34.0	5%	0%	0%
269	D/P	1.0	11.1	822.1	881.3	8	4.10	0	54.1	20.0	999.8	2.3	0%	0%	0%
270	D/M	4.0	11.2	840.9	954.6	19	3.45	0	46.1	21.7	1028.4	78.1	0%	0%	0%
271	D/P	4.2	11.5	763.7	1399.7	16	3.78	0	37.2	18.1	992.6	31.3	14%	0%	0%
272	D/P	4.2	11.6	1158.4	1884.2	24	5.50	0	66.9	22.4	1017.6	104.3	72%	0%	0%
273	D/M	0.1	12.3	690.3	804.9	7	4.59	0	76.0	20.0	991.7	0.1	0%	0%	0%
Kopā/ vidēji		1038.4	4.6	1475.0	2202.8	19.0	3.00	0.08	38.3	21.5	997.5	13173.9	75%	7%	0%

*Telpas ID jeb identifikācijas numurs ir iegūts, sakārtojot datus atbilstoši ventilācijas intensitātes (l/s) rezultātiem, sākot no zemākās vērtības. Tabulā norādītais ID neatbilst mācību telpas ID Pētījuma īstenošanas grafikā.

**D – dabiskā ventilācija jeb vēdināšana, M – mākslīgā ventilācija, P – dabiskā pasīvā ventilācija (kanāli jeb šahtas).

***Pētījums tika veikts vienā skolā vienu mācību nedēļu (no pirmdienas līdz piektdienai, izņemot gadījumus, kad kāda no darba nedēļas dienām bija svētku diena). Mikroklimate rādītāju automātiskā ierakstīšana datu nesējā notika ar vienas minūtes intervālu visu diennakti. Tabulā norādītais diennakšu (d/n) skaits ir atkarīgs no tā, kad mērierīce tika uzstādīta Pētījuma uzsākšanas dienā, bet noslēguma dienā – noņemta.

**** Mācību vietas platība vienam izglītojamajam aprēķināta atbilstoši telpas izmēriem un Pētījuma laikā konstatētajam maksimālajam skolēnu skaitam mācību stundu laikā.

*****Lai iegūtu ticamus un salīdzināmus ventilācijas rezultātus, analīzei tika izmantoti mācību nodarbību (stundas, grupu konsultācijas, pagarinātās dienas grupas, ārpusstundu nodarbības) laikā iegūtie rādītāji.



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

**Veselības ministrijas ESF projekta
„Kompleksi veselības veicināšanas un slimību profilakses pasākumi”
„Izglītības iestāžu vides kvalitātes un drošuma pētījuma” ieteikumu izpildes izvērtējums**

Lūdzam ar **X** atzīmēt atbilstošo pašnovērtējumu, ja nepieciešams, pievienot izglītības iestādes komentāru

Nr.p.k.	Ieteikums	Izpildes izvērtējums					Izglītības iestādes komentārs	
		Jā, vienmēr	Bieži	Reti	Ļoti reti	Nē, nekad		
1	1.1	Mācību telpas pēc katras mācību stundas tiek vēdinātas vismaz 10 min						
	1.2	Ziemā mācību telpas pēc katras mācību stundas tiek vēdinātas vismaz 5 min						
	1.3	Gaiteni, atpūtas un rekreācijas telpas pēc katra starpbrīža tiek vēdināti vismaz 10–20 min						
	1.4	Ziemā gaiteni, atpūtas un rekreācijas telpas pēc katra starpbrīža tiek vēdināti vismaz 5 min						
2	Starpbrīžos, vēdinot mācību telpas, logs (-i) tiek atvērts pilnībā nevis vēdināšanas režīmā							
3	3.1	Starpbrīžos izglītojamie pamet mācību telpas						
	3.2	Izglītības iestādē ir atpūtas vai rekreācijas telpas/zonas skolēniem						
4	Mācību kabinetos ir izvietoti zaļie istabas augi							
5	Mācību telpās ir nodrošināta minimālā platība viena izglītojamā vietai – 2 m ² .							
6	6.1	Izglītības iestādē ir izstrādāta noteikta kārtība (vadlīnijas vai procedūra),						

		kas nosaka dabiskās ventilācijas jeb vēdināšanas režīmu skolā						
	6.2	Izglītības iestādē tiek ievērota skolas noteiktā kārtība dabiskās ventilācijas jeb vēdināšanas režīmam						
7	7.1	Mācību telpās ir uzstādītas pastāvīgas telpas mikroklimata (piem., temperatūras, mitruma) mērierīces						
	7.2	Mācību telpās ir uzstādītas pastāvīgas CO ₂ koncentrācijas mērierīces						
8	8.1	Mācību telpas ir aprīkotas ar mehānisko ventilāciju						
	8.2	Mehāniskā ventilācija nodrošina nepieciešamo svaiga gaisa pieplūdi						
	8.3	Mācību telpās darbojas dabiskā pasīvā ventilācijas sistēma (kanāli jeb šahtas bez mehānisma, kas kustina gaisu, bet ar speciālām atverēm mācību telpās)						
	8.4	Dabiskā pasīvā ventilācijas sistēma nodrošina nepieciešamo svaiga gaisa pieplūdi						
9	9.1	Izglītības iestādes darbinieki un pedagogi ir informēti par prasībām iekštelpu gaisa kvalitātei un drošībai, t.sk. par mācību telpu ventilāciju						
	9.2	Skolēni tiek izglītoti par iekštelpu gaisa riska faktoriem, t.sk. paaugstinātu CO ₂ koncentrāciju						
	9.3	Izglītojamo vecāki/aizbildņi tiek informēti par paaugstinātas CO ₂ koncentrācijas ietekmi uz bērnu veselību un ventilācijas nozīmi						

Paldies par atsaucību!