



LATVIJAS VIDES, ĢEOLOĢIJAS
UN METEOROLOĢIJAS CENTRS

**PĀRSKATS
PAR GAISA KVALITĀTI LATVIJĀ
2021. GADĀ**

RĪGA, 2022

Pārskats par gaisa kvalitāti sagatavots pamatojoties uz:

1. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.101 21.02.2017.g. "Grozījumi Ministru kabineta 03.11.2009. noteikumos Nr.1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti";
2. Latvijas Republikas Ministru kabineta 03.11.2009. noteikumiem Nr.1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti";
3. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas 2015.gada 7.septembra rīkojums Nr.247 "Par gaisa kvalitātes novērtēšanas un pārvaldības zonu noteikšanu valstī"

Pārskatā ir iekļauta informācija par gaisa kvalitāti no VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" un Ventspils pilsētas Domes piederošām stacijām.

Plašāka informācija par Rīgas Domes (RD) stacijām un gaisa kvalitāti ir atspoguļota RD tīmekļvietnē: <https://mvd.riga.lv/nozares/vides-parvalde/gaisa-kvalitate/>.

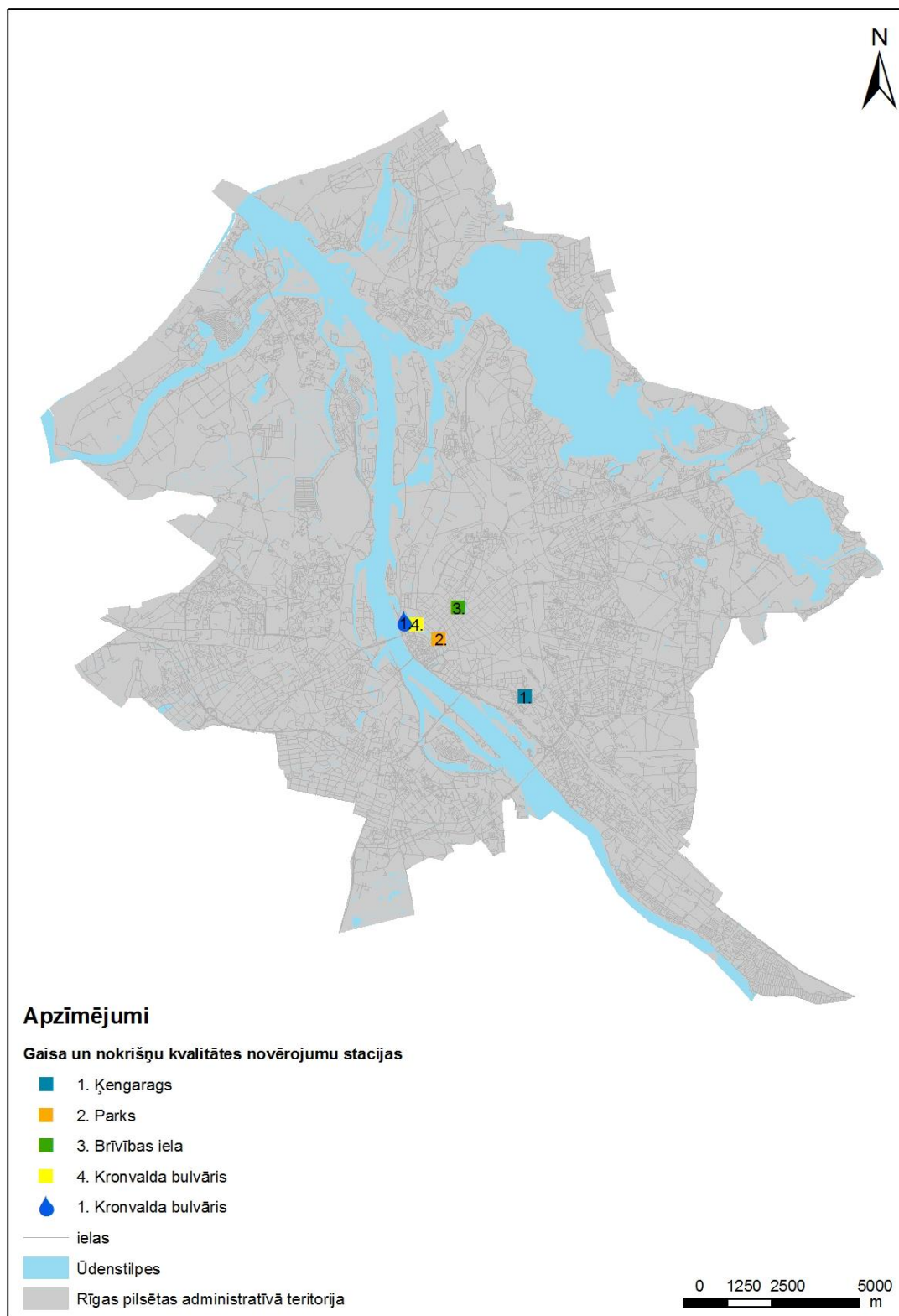
Pārskatā ir iekļauta informācija arī par tiem novērojumiem, kuru datu apjoms gada laikā nerasniedza 75% no nepieciešamā novērojumu skaita. Par ticamiem un vērā ņemamiem datiem tiek uzskatīti dati ar novērojumu skaitu 75 % un vairāk, līdz ar to ir jāņem vērā, ka tie mērījumi, kuru apjoms ir mazāks par 75%, bet lielāks par 30% tiek uzskatīt par informatīviem.

Saturs

1. Monitoringa tīkls.....	5
2. Gaisa kvalitātes raksturojums aglomerācijā "Rīga"	9
2.1. Sēra dioksīds (SO ₂).....	9
2.2. Slāpekļa dioksīds (NO ₂).....	9
2.3. Ozons (O ₃)	11
2.4. Daļiņas PM ₁₀	11
2.5. Daļiņas PM _{2,5}	16
2.6. Benzols (C ₆ H ₆).....	18
2.7. Toluols	19
2.8. Oglekļa oksīds (CO)	19
2.9. Svina (Pb), kadmija (Cd), niķeļa (Ni) un arsēna (As) mērījumu rezultāti daļiņu PM ₁₀ sastāvā, ng/m ³	21
2.10. Policikliskie aromātiskie ogleņdeņraži (PAO)	22
2.10.1. Benz(a)pirēns	22
2.10.2. Policikliskie aromātiskie ogleņdeņraži (benz(a)antracēns, benz(b)fluorantēns, benz(k)fluorantēns, indenol (1.2.3-cd)pirēns, dibenz(a,h)antracēns).....	23
3. Gaisa kvalitātes raksturojums Latvijas teritorijā (izņemot Rīgas aglomerāciju) .	24
3.1. Sēra dioksīds (SO ₂) – cilvēka veselības aizsardzībai.....	24
3.2. Sēra dioksīds (SO ₂) – ekosistēmu aizsardzībai	24
3.3. Slāpekļa dioksīds (NO ₂).....	24
3.4. Ozons (O ₃)	26
3.5. Daļiņas PM ₁₀	29
3.6. Daļiņas PM _{2,5}	31
3.7. Oglekļa oksīds (CO)	31
3.8. Benzols (C ₆ H ₆).....	32
3.9. Toluols	33
3.10. Svina (Pb), kadmija (Cd), niķeļa (Ni) un arsēna (As) mērījumu rezultāti daļiņu PM ₁₀ sastāvā, ng/m ³	34
3.11. Policikliskie aromātiskie ogleņdeņraži (PAO)	34
3.11.1. Benz(a)pirēns (B(a)P)	34
3.11.2. Benz(a)antracēns, benz(b)fluorantēns, benz(k)fluorantēns, indenol (1.2.3-cd)pirēns, dibenz(a,h)antracēns	35
3.12. Daļiņu PM _{2,5} ķīmiskais sastāvs	36
4. Nokrišņu kvalitātes raksturojums Latvijas teritorijā.....	37
4.1. Nokrišņu kvalitātes raksturojums reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā "Rucava"	37
4.1.1. Vispārējā ķīmija	37
4.1.2. Arsēna (As), kadmija (Cd), niķeļa (Ni) un svina (Pb) koncentrācija nokrišņos	38
4.1.3. Arsēna, kadmija, niķeļa un svina kopējais nosēdumu daudzums	38
4.1.4. Benz(a)pirēna un policiklisko aromātisko ogleņdeņražu koncentrācija nokrišņos	39
4.2. Nokrišņu kvalitātes raksturojums novērojumu stacijās "Rīga", "Alūksne", "Dobele" un "Skrīveri"	40
4.2.1. Vispārējā ķīmija	40
4.2.2. Kadmija, niķeļa, arsēna un svina koncentrācija nokrišņos	41

4.2.3. Kadmija, arsēna, niķeļa un svina mitrie nosēdumi ($\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{dienā}$)	42
5. Secinājumi.....	43
5.1. Rīgā:	43
5.2. Latvijā:	43
6. Gaisa piesārņojuma ietekme uz cilvēku veselību	44
6.1. Daļiņas PM_{10} un $\text{PM}_{2.5}$	44
6.2. Ozons	44
6.3. Slāpekļa dioksīds	44
6.4. Benzols.....	44
6.5. Benz(a)pirēns	44
Izmantotā literatūra:	45
Pielikumi	46

1. Monitoringa tīkls



1. attēls. Monitoringa staciju izvietojums Rīgā 2021. gadā

Stacijas numurs kartē (Latt.)	Stacijas nosaukums	Stacijas īpašnieks	Stacijas tips/ Mērījumu noteikšanas metode	Stacijas adrese	Mērāmās vielas
Gaisa kvalitātes monitoringa novērojumu tīkls					
1	Ķengarags	LVĢMC	Pilsētas fona stacija/DOAS OPSIS	Rīga, Maskavas iela 165	SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , benzols ¹ , toluols
2	Parks	LVĢMC	Pilsētas fona stacija/DOAS OPSIS	Rīga, Raiņa bulvāris 19	SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , benzols, toluols
3	Brīvības iela	LVĢMC	Transporta piesārņojuma avotu ietekmes stacija/ SM200/ICP-MS/GC-MS	Rīga, Brīvības iela 73	benzols, daļiņas PM ₁₀ un PM _{2.5} ; daļiņās PM ₁₀ : Pb*, Cd*, Ni*, As*, benz(a)pirēns** un PAO ^x ;
4.	Kronvalda bulvāris	LVĢMC	Pilsētas fona stacija/ SM200 OPSIS/ICP/MS/GC-MS	Rīga, Kronvalda bulvāris 4	Daļiņas PM ₁₀ un PM _{2.5} ; daļiņās PM ₁₀ : Pb*, Cd*, Ni*, As*, benz(a)pirēns** un PAO ^x ;
Nokrišņu kvalitātes monitoringa novērojumu tīkls					
1	Kronvalda bulvāris	LVĢMC	Pilsēta, kurā ir koncentrēta nozīmīga valsts iedzīvotāju daļa (5-10% un vairāk)	Rīga, Kronvalda bulvāris 4	SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , NH ₄ ⁺ pH, EVS, Pb, Cd, Ni un As

Piezīmes:

DOAS

-- Diferenciāla optiskās absorbcijas spektroskopijas tipa automātiska nepārtrauktas darbības gaisa piesārņojuma mērīšanas stacija;

SM200 OPSIS

-- daļiņu PM₁₀ un PM_{2.5} diennakts koncentrāciju mērījumu iekārta, kuras darbība pamatojas uz beta-radiācijas analīzes metodi;

ICP-MS

-- induktīvi plazmas (ICP) massspektrometrija (*Pb, Cd, Ni, As daļiņās PM₁₀);

GC-MS

-- gāzu hromatogrāfija/ massspektrometrija (**)benz(a)pirēns daļiņās PM₁₀ un policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži: benz(a)antracēns, benz(b)fluorantēns, benz(k)fluorantēns, indenol(1.2.3-cd)pirēns, dibenz(a,h)antracēns;

Nokrišņos :

-- spektrometrija(SP) - NH₄⁺; -elektrometrija - pH, EVS (īpatnēja elektrovadītspēja);

ICP-MS

-- jonu hromatogrāfija (JH)- SO₂, NO₂, SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻, K⁺, Mg²⁺, Na⁺, Ca²⁺;

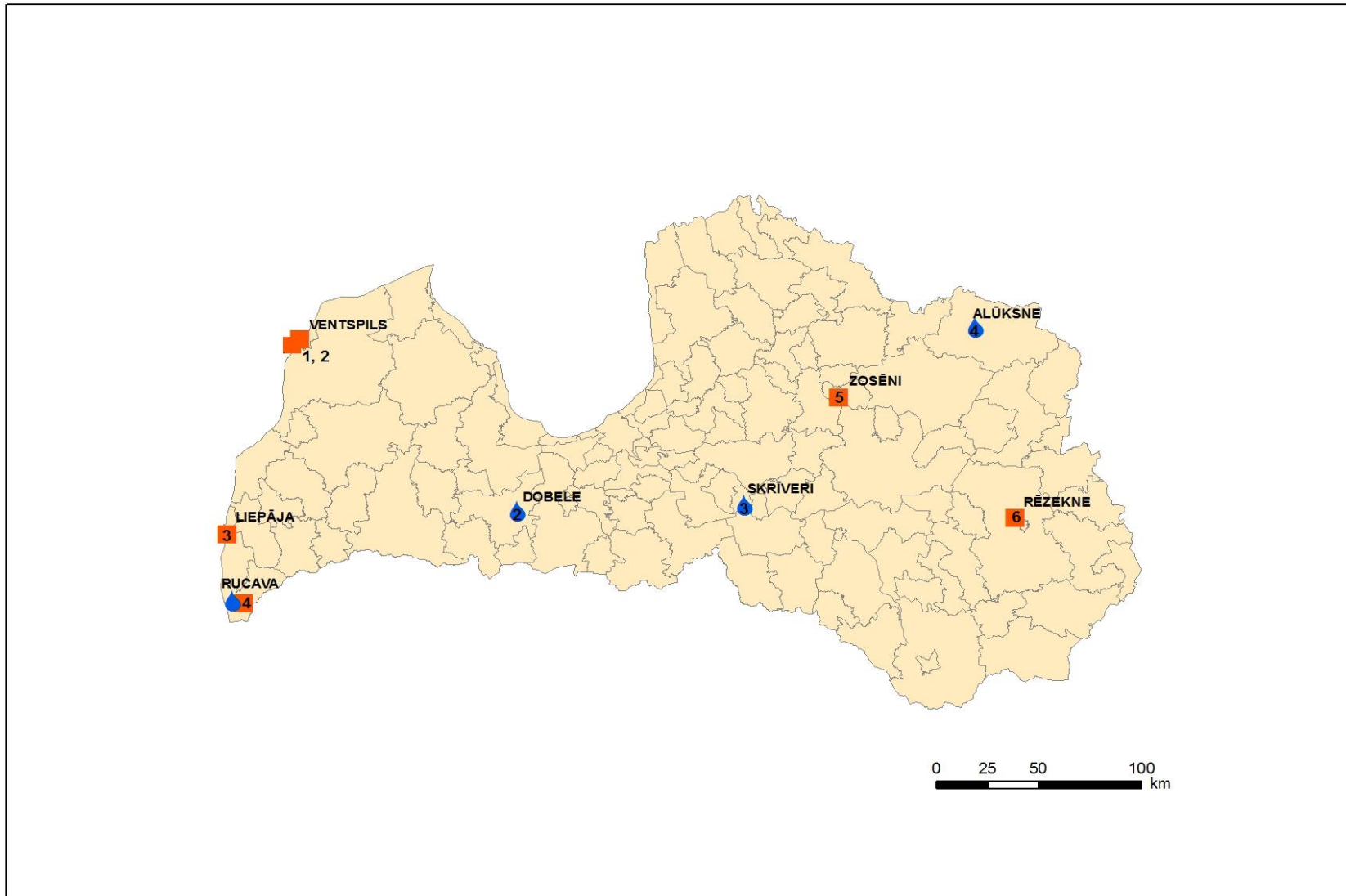
-- induktīvi plazmas (ICP) massspektrometrija (nokrišņos: Cd, Ni, As, Pb);

GC-MS

-- gāzu hromatogrāfija/masspektrometrija (indikatīvie mērījumi -**)benzols).

¹ Stacijā "Ķengarags" benzola mērījumu datu skaits – 26.4% (pielikums – 57.lpp)

Latvija (izņemot Rīgas aglomerāciju)



2. attēls. Monitoringa staciju izvietojums 2021. gadā

2. tabula

Stacijas numurs kartē (2.att.)	Stacijas nosaukums	Stacijas īpašnieks	Stacijas tips/Mērījumu noteikšanas metode	Stacijas adrese	Mērāmās vielas
Gaisa kvalitātes monitoringa novērojumu stacijas					
1	Ventspils	LVĢMC	Pilsētas fona stacija/ DOAS OPSIS	Ventspils, Talsu/Tārgales ielu krustojums	SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , benzols un toluols
	Ventspils, Pārventa		Pilsētas fona stacija/ SM200 OPSIS/ICP-MS/GC-MS	Ventspils, Pārventa, Talsu iela 31	Daļiņas PM ₁₀ un PM _{2.5} , daļiņas PM ₁₀ : Pb*, Cd*, Ni*, As*, benz(a)pirēns***, PAO ^x
2	Ventspils Dome 1.stars	Ventspils pilsētas Dome	Pilsētas fona stacija/ DOAS OPSIS	Ventspils, Jūras iela 32	SO ₂ , NO ₂ , toluols
	Ventspils Dome 2.stars				SO ₂ , NO ₂ , toluols
3	Liepāja	LVĢMC	Transporta piesārņojuma avotu ietekmes stacija/ DOAS OPSIS/SM200 OPSIS/HORIBA/ICP-MS/GC-MS	Liepāja, O.Kalpaka iela 34	SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , benzols, toluols, daļiņas PM ₁₀ , PM _{2.5} , daļiņas PM ₁₀ : Pb*, Cd*, Ni*, As*
	Liepāja 2.stars				SO ₂ , NO ₂ , CO, O ₃ , benzols ² , toluols
4	Rucava	LVĢMC	Lauku fona stacija/ Analīze laboratorijā/”HORIBA”/SM200 OPSIS Difūzijas ierīce/ICP-MS/GC-MS/JH/SP	Rucava, Liepājas novads	SO ₂ ^{*x} , NO ₂ ^{*x} , O ₃ ^{**} , PM ₁₀ , PM _{2.5} , daļiņas PM ₁₀ : Pb*, Cd*, Ni*, As*, benz(a)pirēns*** un PAO ^x ; benzols ^{**x} , ķīmiskais sastāvs daļiņas PM _{2.5} , nokrišņi- vispārēja ķīmija un Pb*, Cd*, Ni un As* un PAO
5	Zosēni	LVĢMC	Lauku fona stacija/ ”HORIBA”	Zosēni, Cēsu novads	O ₃ ***
6	Rēzekne	LVĢMC	Transporta piesārņojuma avotu ietekmes stacija/ DOAS OPSIS/SM200 OPSIS	Rēzekne, Atbrīvošanas aleja 108	SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , benzols, toluols, daļiņas PM ₁₀ un PM _{2.5}
	Rēzekne 2.stars				SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , benzols, toluols
Nokrišņu kvalitātes monitoringa novērojumu stacijas					
2	Dobele	LVĢMC	Pilsēta, kurā dominē pakalpojumu sniegšanas ekonomiskais sektors un dzīvojamās zonas/JH/SP	Dobele, p/k 34	SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , NH ₄ ⁺ pH, EVS, Pb, Cd, Ni, As
3	Skrīveri	LVĢMC	Pilsēta, kurā dominē pakalpojumu sniegšanas ekonomiskais sektors un dzīvojamās zonas/JH/SP	Skrīveri, Sporta iela 34	
4	Alūksne ³	LVĢMC	Pilsēta, kurā dominē pakalpojumu sniegšanas ekonomiskais sektors un dzīvojamās zonas/JH/SP	Alūksne, “Mākonī”	

Piezīmes:

DOAS - Diferenciāla optiskās absorbcijas spektroskopijas tipa automātiska nepārtrauktas darbības gaisa piesārņojuma mērīšanas stacija (SO₂, NO₂, O₃, benzols, toluols);

SM200 OPSIS - daļiņu PM₁₀ un PM_{2.5} diennakts koncentrāciju mērījumu iekārta, kuras darbība pamatojas uz beta-radiācijas analīzes metodi;

ICP-MS - induktīvi plazmas (ICP) massspektrometrija (*Pb, Cd, Ni, As daļiņās PM₁₀ un nokrišņos);

JH - jonu hromatogrāfija (ķīmiskais sastāvs daļiņās PM_{2.5} - SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻, K⁺, Mg²⁺, Na⁺, Ca²⁺, NH₄⁺);

HORIBA modelis APOA - 360, noteikšana ar ultravioleto fotometriju(**O₃);

HORIBA modelis APMA - 370, noteikšana balstās uz tā molekulāro absorpciju infrasarkanā starojuma spektrā (CO);

GC-MS - gāzu hromatogrāfija, massspektrometrija (***)benz(a)pirēns daļiņās PM₁₀);

GC-MS - gāzu hromatogrāfija/masspektrometrija (indikatīvie mērījumi - ***benzols);

GC-MS - gāzu hromatogrāfija/ massspektrometrija (x PAO daļiņās PM₁₀ un nokrišņos - policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži: benz(a)antracēns, benz(b)fluorantēns, benz(k)fluorantēns, indenol(1.2.3-cd)pirēns, dibenz(a,h)antracēns);

Nokrišņos : NH₄⁺ - spektrometrija(SP); pH, EVS (īpatnēja elektrovadītspēja) – elektrometrija; SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻, K⁺, Mg²⁺, Na⁺, Ca²⁺ - jonu hromatogrāfija (JH).

² Stacijā “Liepāja” benzola mērījumu datu skaits – 42.4% (pielikums – 59.lpp)

³ Tehnisko iemeslu dēļ mērījumi netika veikti

2. Gaisa kvalitātes raksturojums aglomerācijā “Rīga”

2.1. Sēra dioksīds (SO₂)

Sēra dioksīda monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 3. tabulā.

3. tabula

Robežlieluma veids	1 stunda	24 stundas
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts	Nav pārsniegts
Trauksmes līmenis	Nav pārsniegts	-
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	-	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	-	Nav pārsniegts

2.2. Slāpekļa dioksīds (NO₂)

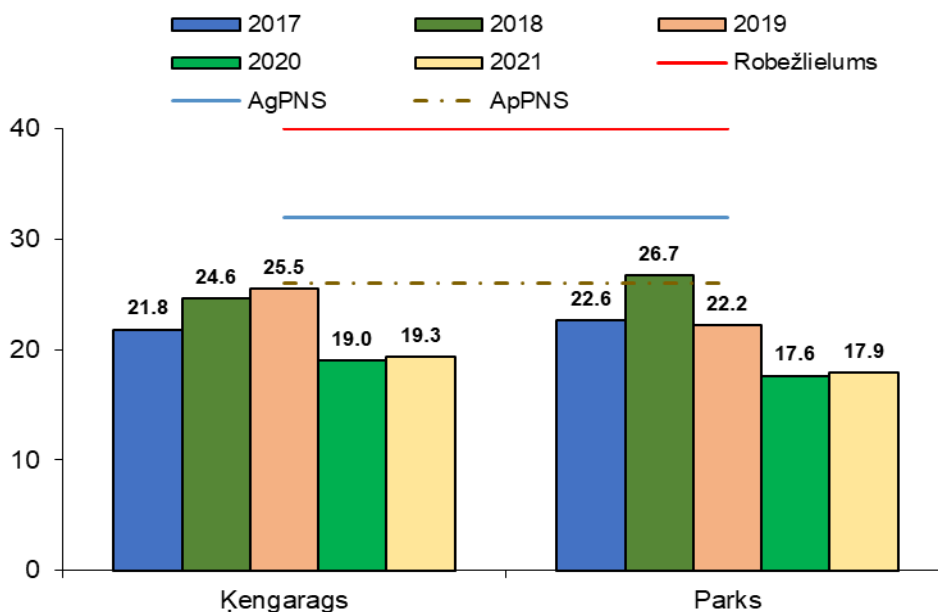
Slāpekļa dioksīda monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 4. tabulā.

4. tabula

Robežlieluma veids	1 stunda	Kalendārais gads
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts	Nav pārsniegts
Trauksmes līmenis	Nav pārsniegts	-
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (AgPNS)	Nav pārsniegts	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (ApPNS)	Ir pārsniegts stacijās „Parks” un “Ķengarags”	Nav pārsniegts

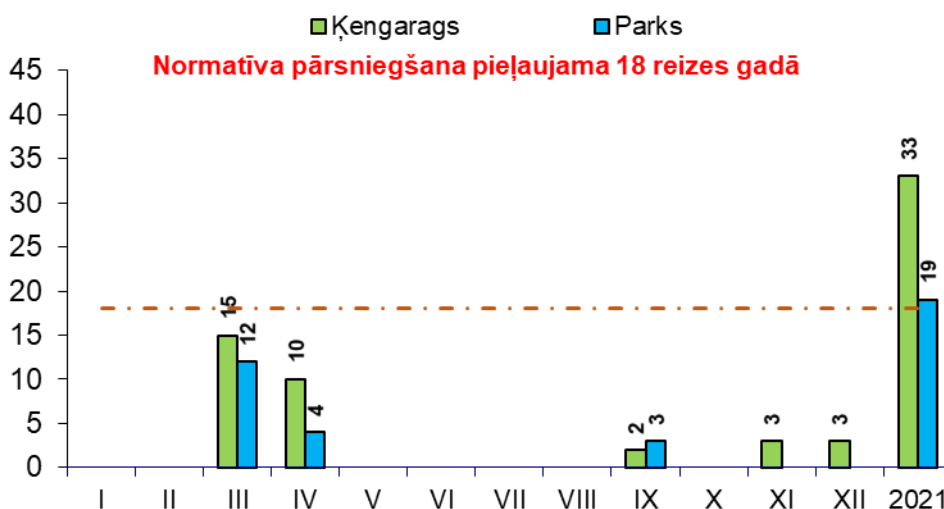
Pilsētas fona novērojumu stacijās “Ķengarags” (19.3 µg/m³) un “Parks” (17.9 µg/m³) 2021. gadā nedaudz palielinājusies slāpekļa dioksīda gada vidējā koncentrācija, nepārsniedzot robežlielumu cilvēka veselības aizsardzībai (40 µg/m³) (3.attēls).

Laika periodā no 2017. līdz 2021. gadam pilsētas fona stacijās “Ķengarags” un “Parks” samazinājusies gada vidējās vērtības, nepārsniedzot gada vidējo apakšējo piesārņojuma novērtēšanas sliekšni cilvēka veselības aizsardzībai – 26 µg/m³ (3.attēls).



3.attēls. Slāpekļa dioksīda gada vidējās vērtības $\mu\text{g}/\text{m}^3$ novērojumu stacijās Rīgā, 2017.-2021.g.

Pilsētas fona novērojumu stacijās “Ķengarags” un “Parks” 2021. gadā tika reģistrēti stundas apakšējā piesārņojuma novērtēšanas pārsniegšanas gadījumi cilvēka veselības aizsardzībai (4.attēls).

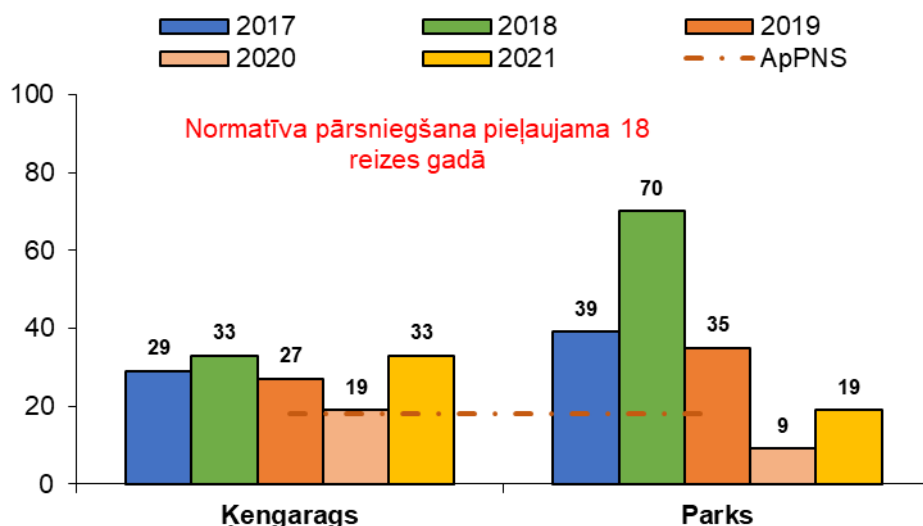


4.attēls. Slāpekļa dioksīda stundas vērtības ApPNS pārsniegšanas gadījumu skaita dinamika mēnešu griezumā stacijās Rīgā, 2021. g.

Pilsētas fona novērojumu stacijā “Parks” 2021. gadā stundas vērtības ApPNS cilvēka veselības aizsardzībai tika pārsniegts 33 reizes, bet stacijā “Ķengarags” 19 reizes (4. attēls).

Laika periodā no 2017. gadā līdz 2021. gadam pilsētas fona novērojumu stacijās “Ķengarags” un “Parks” katru gadu tika reģistrēti stundas vērtības apakšējā piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa (ApPNS) cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšanas gadījumi ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

2021. gadā salīdzinājumā ar 2020. gadu pilsētas fona stacijā “Parks” 1.7 reizes palielinājušies stundas vērtības apakšējā piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa (ApPNS) cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšanas gadījumi (5.attēls).



5.attēls. Slāpekļa dioksīda stundas vērtības ApPNS pārsniegšanas gadījumu skaits stacijās Rīgā, 2017.-2021. g.

Jāatzīmē, ka stundas vērtības apakšējā piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšana pieļaujama tikai 18 reizes kalendārā gada laikā.

Piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ir pārsniegts, ja minēto iepriekšējo piecu gadu laikā piesārņojuma sliekšņa pārsniegšana ir novērota vismaz trijos atsevišķos gados.

2.3. Ozons (O₃)

Ozona monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 5. tabulā.

5. tabula

Mērķlieluma vai raksturlieluma veids	1 stunda	8 stundas
Iedzīvotāju informēšanas rādītājs cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts	-
Trauksmes līmenis	Nav pārsniegts	-
Mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai (M _d)	-	Nav pārsniegts
Ilgtermiņa mērķis cilvēka veselības aizsardzībai	-	Nav pārsniegts

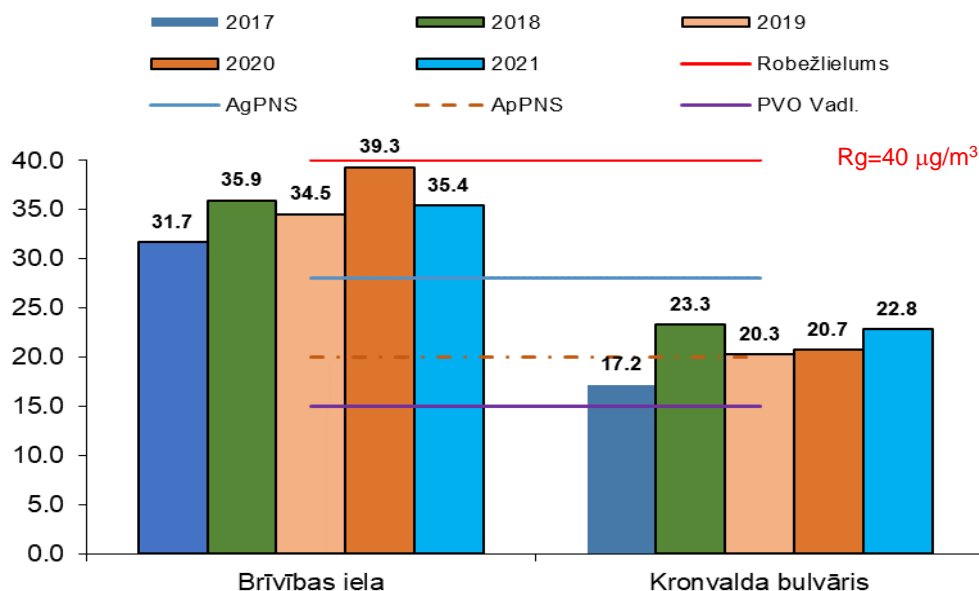
2.4. Daļiņas PM₁₀

Daļiņu PM₁₀ monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 6. tabulā.

Robežlieluma veids	24 stundas	Kalendārais gads
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts	Nav pārsniegts
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (AgPNS)	Ir pārsniegts stacijā “Brīvības iela”	Ir pārsniegts stacijā “Brīvības iela”
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (ApPNS)	Ir pārsniegts stacijās “Brīvības iela” un “Kronvalda bulvāris”	Ir pārsniegts stacijā “Brīvības iela”

Transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā “Brīvības iela” ($35.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tika pārsniegts gan gada vidējais augšējais ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$), gan arī apakšējais ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (6.attēls).

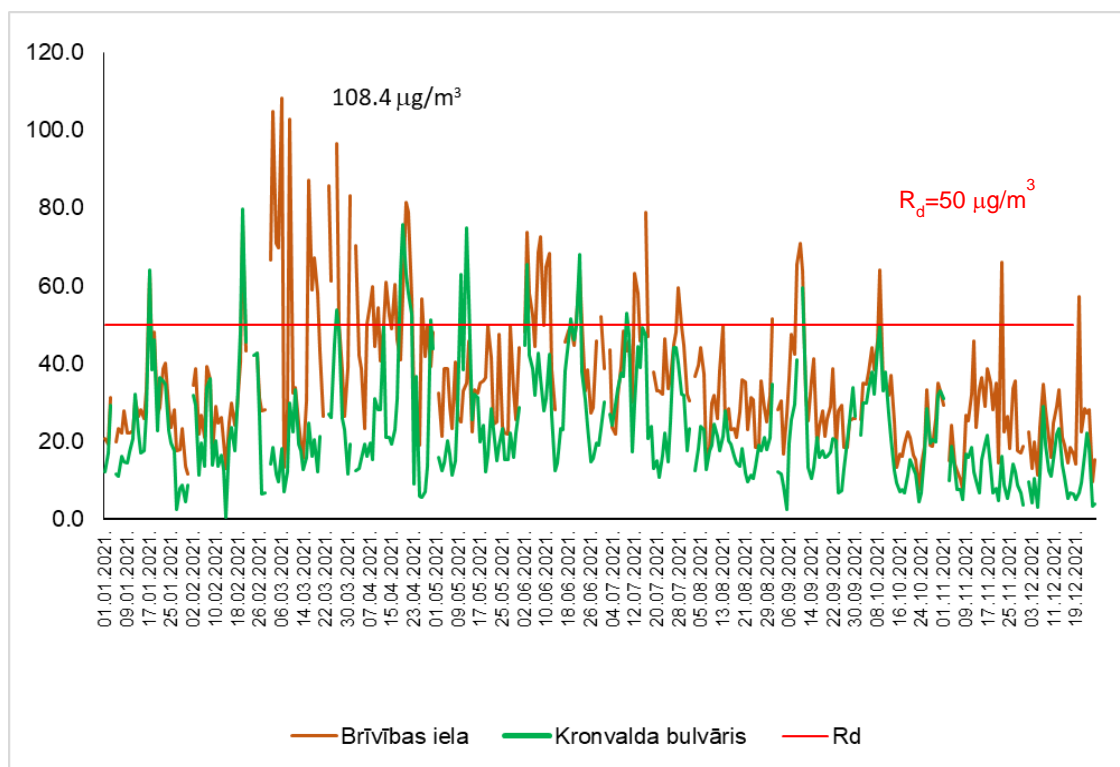
2021. gadā novērojumu stacijā “Brīvības iela” daļiņu PM_{10} gada vidējās vērtības nedaudz samazinājušās, bet stacijā “Kronvalda bulvāris” palielinājušies, salīdzinājumā ar 2020. gadu (6.attēls).



6.attēls. Daļiņu PM_{10} gada vidējās vērtības $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Rīgā, 2017.-2021.g.

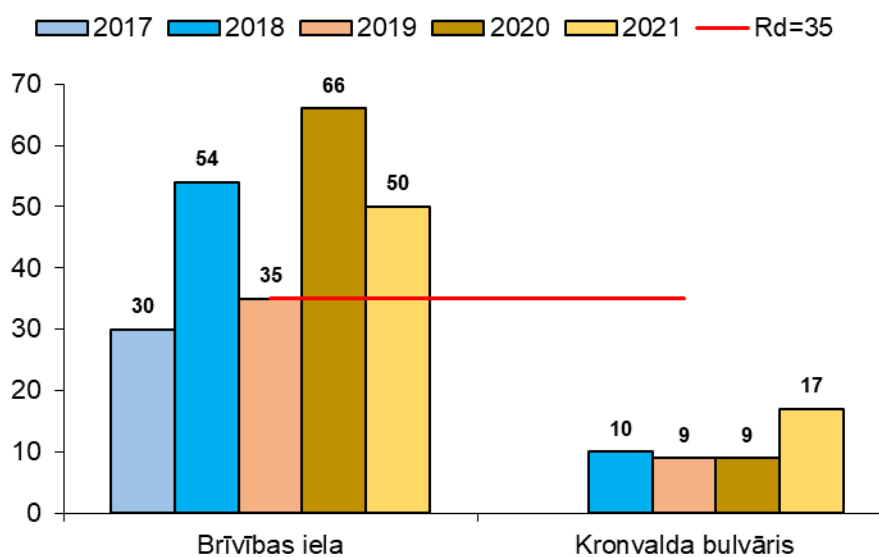
Abās novērojumu stacijās ir pārsniegts 2021. gada Pasaules Veselības Organizācijas vadlīnijās noteiktais gada robežlielums – $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (6.attēls).

Absolūtais diennakts maksimums reģistrēts transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā „Brīvības iela” 2021. gada 06. martā ($108.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) un pilsētas fona stacijā “Kronvalda bulvāris” 2021. gada 12.maijā ($79.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (7. attēls).



7.attēls. Daļiņu PM_{10} diennakts koncentrācijas $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2021. gadā, Rīgā

Rīgā, pilsētas centrā, transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā “Brīvības iela” 2021. gadā tika reģistrēti daļiņu PM_{10} diennakts normatīva cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšanas gadījumi un tika reģistrēti - 50 pārsniegšanas gadījumi (8.attēls).



8.attēls. Daļiņu PM_{10} diennakts koncentrācijas pārsniegšanas gadījumu skaits stacijās Rīgā, 2017.-2021.g.

Daļiņu PM_{10} diennakts robežlieluma cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšanas gadījumi 2020. gadā reģistrēti novērojumu stacijā „Brīvības iela” pavasara periodā (martā-aprīlī), kad smiltis un sāļš vēl nav nofirējis no ceļiem, un arī vasaras periodā (jūnijā un jūlijā) un atsevišķi gadījumi rudenī (septembrī, oktobrī un novembrī) un ziemā (decembrī) (9.attēls).

Kopējais nokrišņu daudzums Latvijā 2021. gadā bija 676,3 mm, kas ir 1% zem klimatiskās standarta normas 685,6 mm (1991.-2020. gads), savukārt Rīgā gada kopējais nokrišņu daudzums

bija 582,3 mm, kas ir 14% zem normas (674,8 mm), sakarā ar šo iespējams palielinājies daļiņu PM₁₀ pārsniegšanas gadījumu skaits.

Novērojumu stacijā „Brīvības iela” sausā un siltā periodā, transporta bremzēšanas laikā (stacija izvietota blakus ceļam), putekļi no riepām ceļas gaisā un izsauc sekundāro piesārņojumu (9.attēls).

Janvāris							Februāris							Marts						
P	O	T	C	P	S	Sv	P	O	T	C	P	S	Sv	P	O	T	C	P	S	Sv
				01	02	03	01	02	03	04	05	06	07	01	02	03	04	05	06	07
04	05	06	07	08	09	10	08	09	10	11	12	13	14	08	09	10	11	12	13	14
11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
25	26	27	28	29	30	31								29	30	31				
Aprīlis							Maijs							Jūnijs						
P	O	T	C	P	S	Sv	P	O	T	C	P	S	Sv	P	O	T	C	P	S	Sv
				01	02	03	04					01	02		01	02	03	04	05	06
05	06	07	08	09	10	11	03	04	05	06	07	08	09	07	08	09	10	11	12	13
12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20
19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27
26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30	28	29	30				
							31													
Jūlijs							Augusts							Septembris						
P	O	T	C	P	S	Sv	P	O	T	C	P	S	Sv	P	O	T	C	P	S	Sv
				01	02	03	04						01			01	02	03	04	05
05	06	07	08	09	10	11	02	03	04	05	06	07	08	06	07	08	09	10	11	12
12	13	14	15	16	17	18	09	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30			
							30	31												
Oktobris							Novembris							Decembris						
P	O	T	C	P	S	Sv	P	O	T	C	P	S	Sv	P	O	T	C	P	S	Sv
				01	02	03	01	02	03	04	05	06	07			01	02	03	04	05
04	05	06	07	08	09	10	08	09	10	11	12	13	14	06	07	08	09	10	11	12
11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19
18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26
25	26	27	28	29	30	31	29	30						27	28	29	30	31		



Pārsniegšanas gadījumi novērojumu stacijā “ Brīvības ielā”

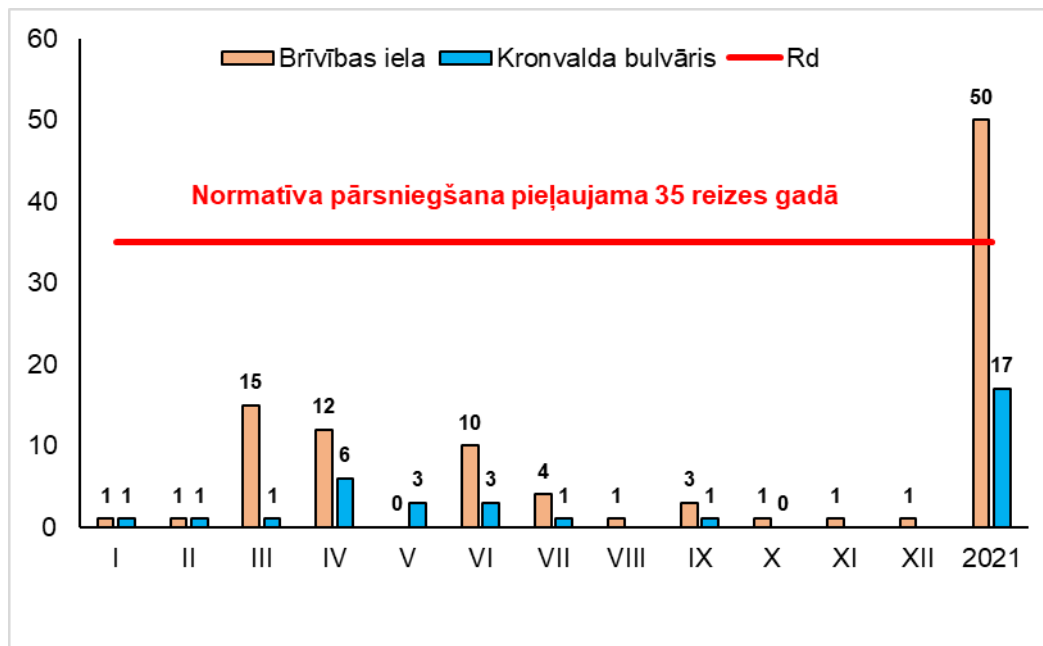
9. attēls. Daļiņu PM₁₀ diennakts koncentrācijas pārsniegšanas gadījumu skaita dinamika mēnešu griezumā stacijās Rīgā, 2021 n.g.

2021.gadā daļiņas PM₁₀ diennakts koncentrācijas pārsniegšanas gadījumi reģistrēti arī pilsētas fona novērojumu stacijā “Rīga-Kronvalda bulvāris” (10.attēls).

Tika veikts pētījums par sāls un smilts, kā arī dabisko avotu (jūras sāls) ietekmi uz daļiņu PM₁₀ diennakts koncentrāciju pārsniegšanas gadījumiem⁴. Pētījums veikts saskaņā ar Eiropas

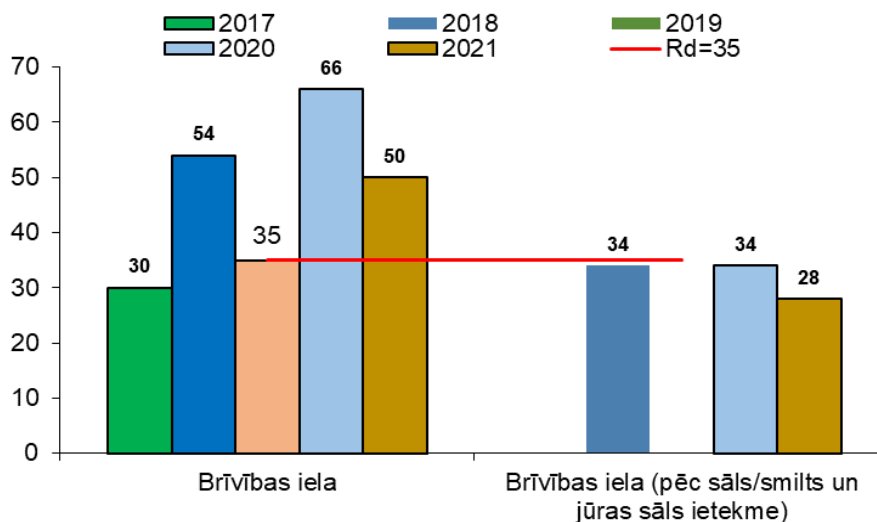
⁴ Novērtējums par sāls/smiltis kaisīšanas un dabisko avotu radīto ietekmi uz daļiņu PM₁₀ koncentrāciju zonā LV0001 „Rīga” 2021. gadā LVĢMC., 2022

Komisijas SEC (2011) darba dokumenta 207 galīgo versiju⁵ un ar Eiropas Komisijas SEC (2011) darba dokumenta 208 galīgo versiju⁶.



10. attēls. Daļiņu PM₁₀ diennakts koncentrācijas pārsniegšanas gadījumu skaita dinamika mēnešu griezumā stacijās Rīgā, 2021.g.

Atskaitot no gada diennakts daļiņu PM₁₀ pārsniegšanas gadījumiem tos pārsniegumus, kas saistīti ar ceļu sāls/smilts maisījumu kaisīšanu ziemas periodā un dabisko avotu (jūras sāls) ietekmi, novērojumu stacijā “Brīvības iela” sākot no 2017. gada netiek reģistrēti diennakts robežlieluma cilvēka veselības aizsardzībai (50 µg/m³) pārsniegšanas gadījumi (11.attēls).



11. attēls. Daļiņu PM₁₀ diennakts koncentrācijas pārsniegšanas gadījumu skaits un pārsniegšanas gadījumu skaits pēc sāls/smilts un jūras sāls ietekmes atskaitīšanas (dienas) stacijā “Brīvības iela”, 2017.-2021.g.

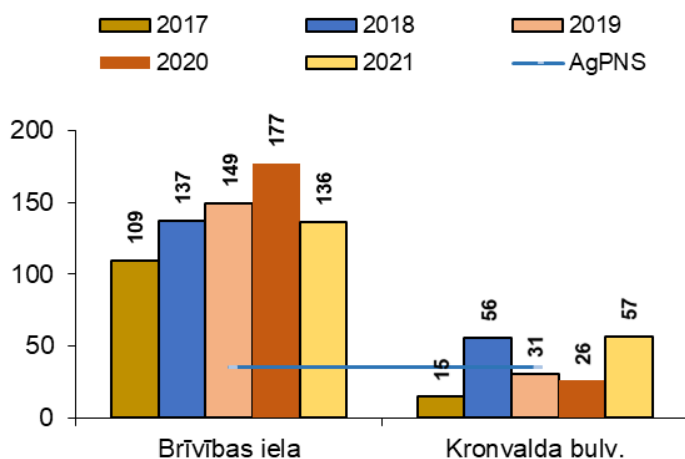
⁵ „Commission staff working paper establishing guidelines for determination of contributions from the re-suspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe”, European Commission, Brussels, 15.02.2011.

⁶ „Commission staff working paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe”, European Commission, Brussels, 15.02.2011.

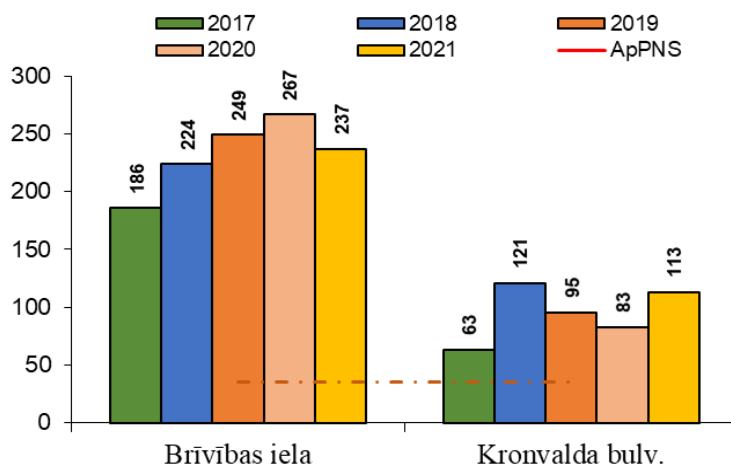
Saskaņā ar novērtējumu, 2021.gadā novērojumu stacijā “Brīvības iela” Rīgā daļiņu PM₁₀ diennakts robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai nepārsniedz noteikto normatīvu - normatīva pārsniegšana pieļaujama 35 reizes gadā (12.attēls).

Novērtējumi par daļiņu PM₁₀ pārsniegšanas gadījumiem ziemas un pavasara periodā, kā arī par dabisko avotu radīto ietekmi (jūras sāls) publicēti LVĢMC tīmekļvietnē (<https://videscentrs.lv/gmc.lv/lapas/gaisa-kvalitate>).

Daļiņu PM₁₀ augšējais diennakts piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis (AgPNS) cilvēka veselības aizsardzībai (35 µg/m³) 2021. gadā tika pārsniegts 136 dienas novērojumu stacijā “Brīvības iela”, bet pilsētas fona stacijā “Kronvalda bulvāris” diennakts AgPNS pārsniegšanas gadījumu skaits palielinājies, salīdzinājumā ar 2020.gadu un sastāda 57 diennaktis (12.attēls).



12.attēls. Daļiņu PM₁₀ diennakts AgPNS pārsniegšanas gadījumu skaits, Rīgā



13.attēls. Daļiņu PM₁₀ diennakts ApPNS pārsniegšanas gadījumu skaits, Rīgā

Laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam daļiņu PM₁₀ augšējā diennakts piesārņojuma novērtējuma sliekšņa pārsniegšanas gadījumu skaits samazinājies transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā “Brīvības iela”, bet pilsētas fona stacijā “Kronvalda bulvāris” palielinājies (12.attēls).

Apakšējais diennakts piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis (ApPNS) cilvēka veselības aizsardzībai (25 µg/m³) 2021. gadā tika pārsniegts novērojumu stacijās “Brīvības iela” 237 dienas jeb 69.1% no visiem novērojumu datiem un “Kronvalda bulvāris” 113 dienas jeb 32.5% no visiem novērojumu datiem (13.attēls).

Stacijā “Brīvības iela” 2021. gadā apakšējais diennakts piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis (ApPNS) cilvēka veselības aizsardzībai (25 µg/m³) tika pārsniegts 2.1 reizes vairāk nekā stacijā “Kronvalda bulvāris” (13.attēls).

Jāatzīmē, ka diennakts augšējā un apakšējā piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšana pieļaujama tikai 35 reizes viena gada laikā.

Piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ir pārsniegts, ja minēto iepriekšējo piecu gadu laikā piesārņojuma sliekšņa pārsniegšana ir novērota vismaz trijos atsevišķos gados.

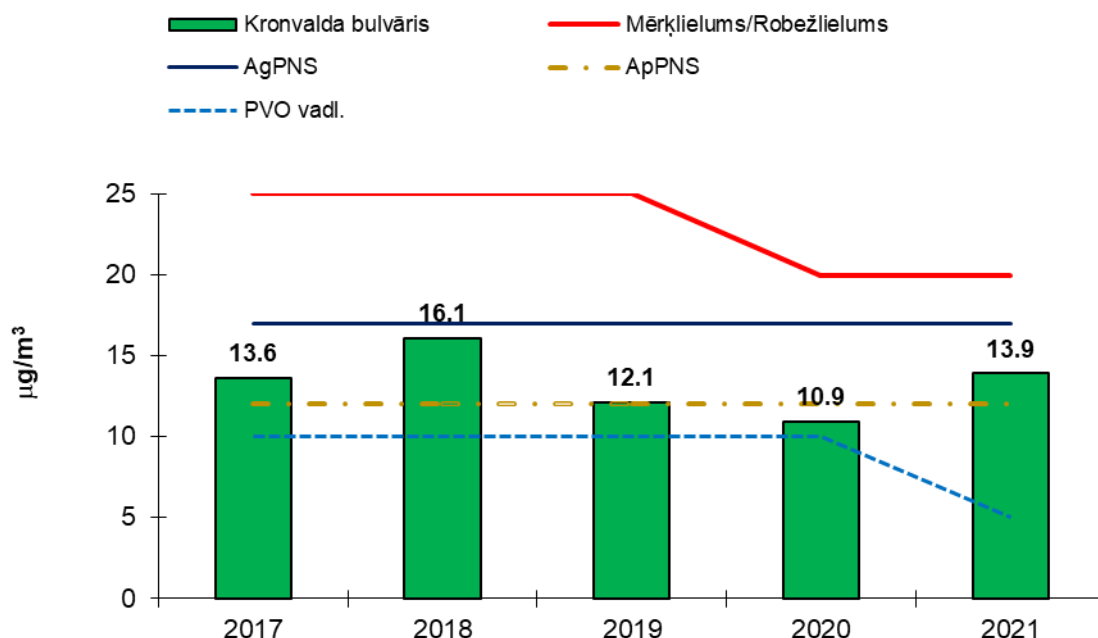
2.5. Daļiņas PM_{2,5}

Daļiņu PM_{2,5} monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 7. tabulā.

Robežlieluma vai mērķlieluma veids	Kalendārais gads
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts
Mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (AgPNS)	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (ApPNS)	Ir pārsniegts stacijā “Kronvalda bulvāris”

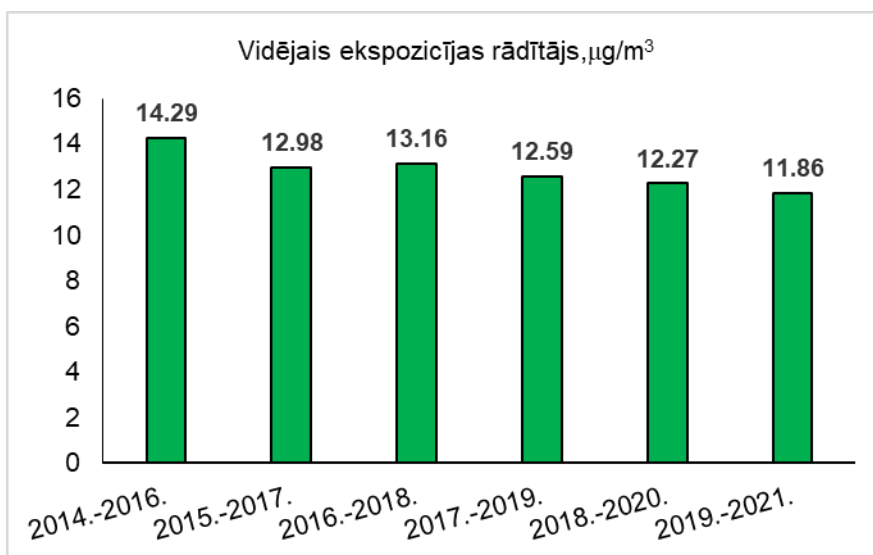
2021. gadā pilsētas fona novērojumu stacijā “Kronvalda bulvāris” gada vidējā koncentrācija ($13.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) palielinājusies, salīdzinājumā ar 2020.gadu (14.attēls).

Laika periodā no 2017.gada līdz 2021.gadam pilsētas fona novērojumu stacijā “Kronvalda bulvāris” daļiņu $\text{PM}_{2.5}$ gada vidējā koncentrācija pārsniedza gada vidējo apakšējo ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$) piesārņojuma novērtēšanas sliekšni cilvēka veselības aizsardzībai (ApPNS) un 2021. gada Pasaules Veselības Organizācijas vadlīnijās noteikto gada robežlielumu – $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (14.attēls).



14.attēls. *Daļiņu $\text{PM}_{2.5}$ diennakts koncentrācijas $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Rīga (Kronvalda bulvāris), 2017.-2021. g.*

2021. gadam aprēķināts atbilstošais vidējais ekspozīcijas rādītājs (AEI), kurš ir trijos gados aprēķinātās vidējās koncentrācijas vidējā vērtība visās paraugu ņemšanas vietās 2019., 2020. un 2021. gadā. Vidējais ekspozīcijas rādītājs tika aprēķināts ņemot vērā daļiņu $\text{PM}_{2.5}$ mērījumu rezultātus pilsētas fona novērojumu stacijās: “Rīga-Kronvalda bulvāris” un “Ventspils, Pārventa”.



15.attēls. Vidējais ekspozīcijas rādītājs (AEI) Latvijā

2021.g. vidējais ekspozīcijas rādītājs sastāda Latvijā – $11.86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (15.attēls).

2.6. Benzols (C_6H_6)

Benzola monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 8. tabulā.
8.tabula

Robežlieluma veids	Kalendārais gads
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (AgPNS)	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (ApPNS)	Ir pārsniegts stacijā “Parks”

Visās novērojumu stacijās tika veikti benzola automātiskie novērojumi, bet benzola indikatīvā noteikšana ar difūzu paraugu ņemšanas iekārtu tika veikta transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā “Brīvības iela” (LVĢMC).

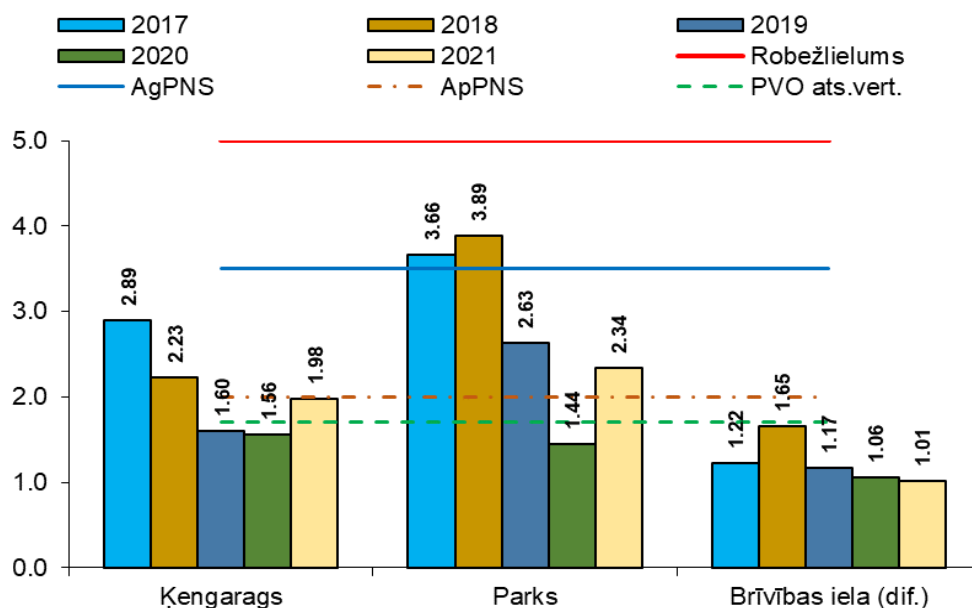
2021. gadā, pilsētas fona novērojumu stacijās “Parks” un “Ķengarags”⁷ benzola gada vidējā vērtība palielinājusies salīdzinājumā ar 2020.gadu (16.attēls).

Laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam pilsētas fona novērojumu stacijā “Parks”⁸ benzola gada vidējā informatīva vērtība pārsniedz apakšējo piesārņojuma novērtēšanas sliekšni cilvēka veselības aizsardzībai ($2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (16.attēls).

Abas pilsētas fona novērojumu stacijās arī pārsniegta Pasaules Veselības Organizācijas benzola atsauces vērtība vēža saslimstības riska minimizēšanai – $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (16.attēls).

⁷ Informatīva vērtība (mērījumu datu apjoms:2017-53.1%,2018-53%,2019-18%,2020-38%,2021-26%)

⁸ Informatīva vērtība (mērījumu datu apjoms:2017-56.1%,2018-66.3%)



16.attēls. Benzola gada vidējās koncentrācijas $\mu\text{g}/\text{m}^3$ novērojumu stacijās Rīgā, 2017.-2021.g.

Piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ir pārsniegts, ja minēto iepriekšējo piecu gadu laikā piesārņojuma sliekšņa pārsniegšana ir novērota vismaz trijos atsevišķos gados.

2.7. Toluols

Toluola monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteikto mērķlielumu attēlots 9. tabulā.

9. tabula

Mērķlieluma veids	Nedēļas mērķlielums
Mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts

2.8. Oglekļa oksīds (CO)

Oglekļa oksīda monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem pēc modelēšanas rezultātiem aglomerācijā "Rīgā" attēlots 10. tabulā.

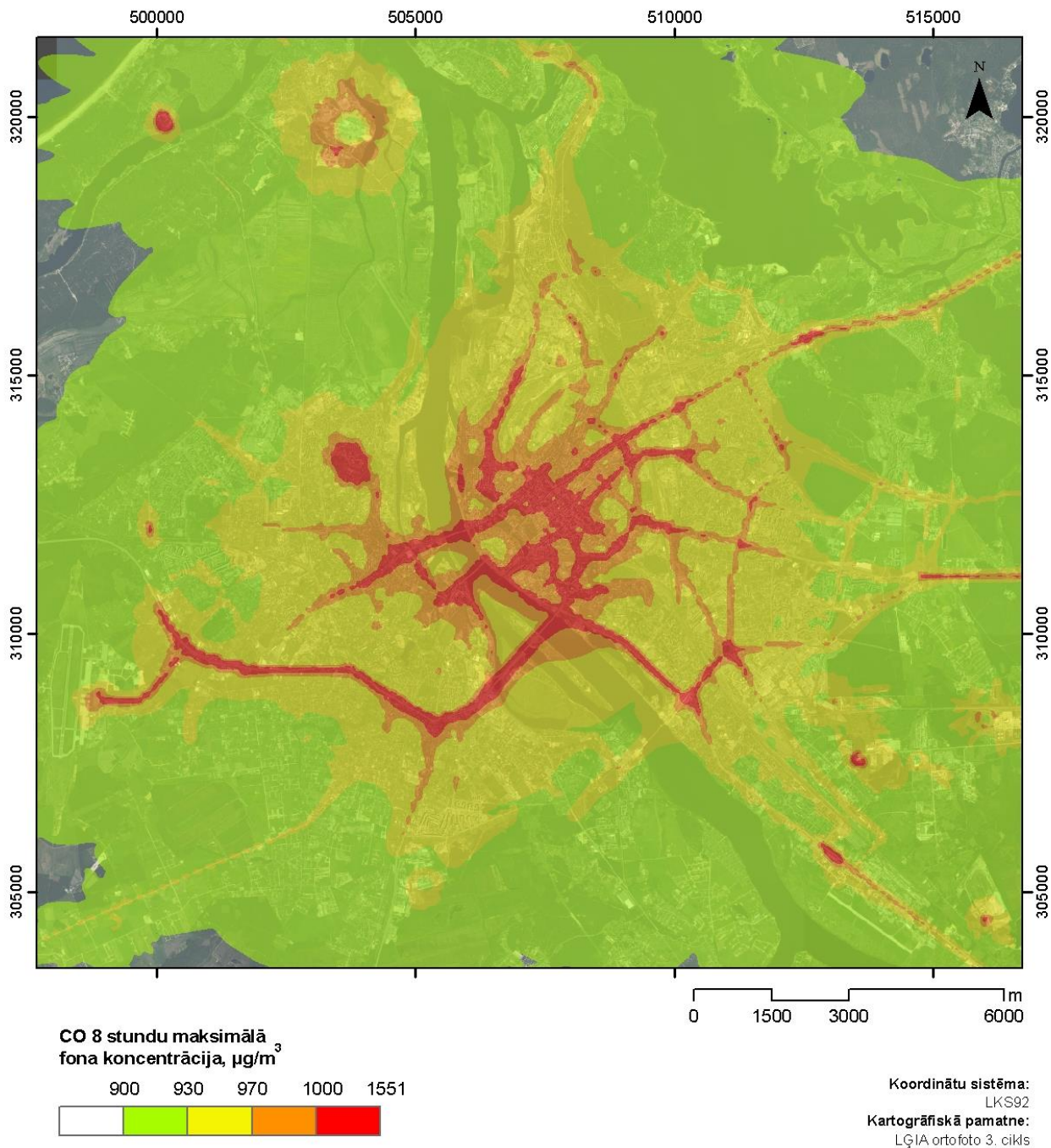
10. tabula

Robežlieluma veids	8 stundas
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts

Gaisa piesārņojošai vielai oglekļa oksīdam tika veikta piesārņojošo vielu izkliedes modelēšana aglomerācijā "Rīga". Modelēšana veikta ar programmu EnviMan (beztermiņa licence Nr. 0479-7349-8007, versija 3.0) izmantojot Gausa matemātisko modeli. Datorprogrammas izstrādātājs ir OPSIS AB (Zviedrija). Aprēķinos ņemtas vērā vietējā reljefa īpatnības un apbūves raksturojums. Meteoroloģiskajam raksturojumam izmantoti Rīgas novērojumu stacijas ilggadīgo novērojumu dati par laika periodu no 2017. gada līdz 2021. gadam. Modelēšana tiek veikta balstoties uz stacionāro avotu radītajām emisijām, izmantojot valsts statistikas pārskatu sistēmā par

gaisa aizsardzību “Nr. 2-Gaiss” pieejamo informāciju, informāciju par autotransporta plūsmu un meteoroloģisko informāciju.

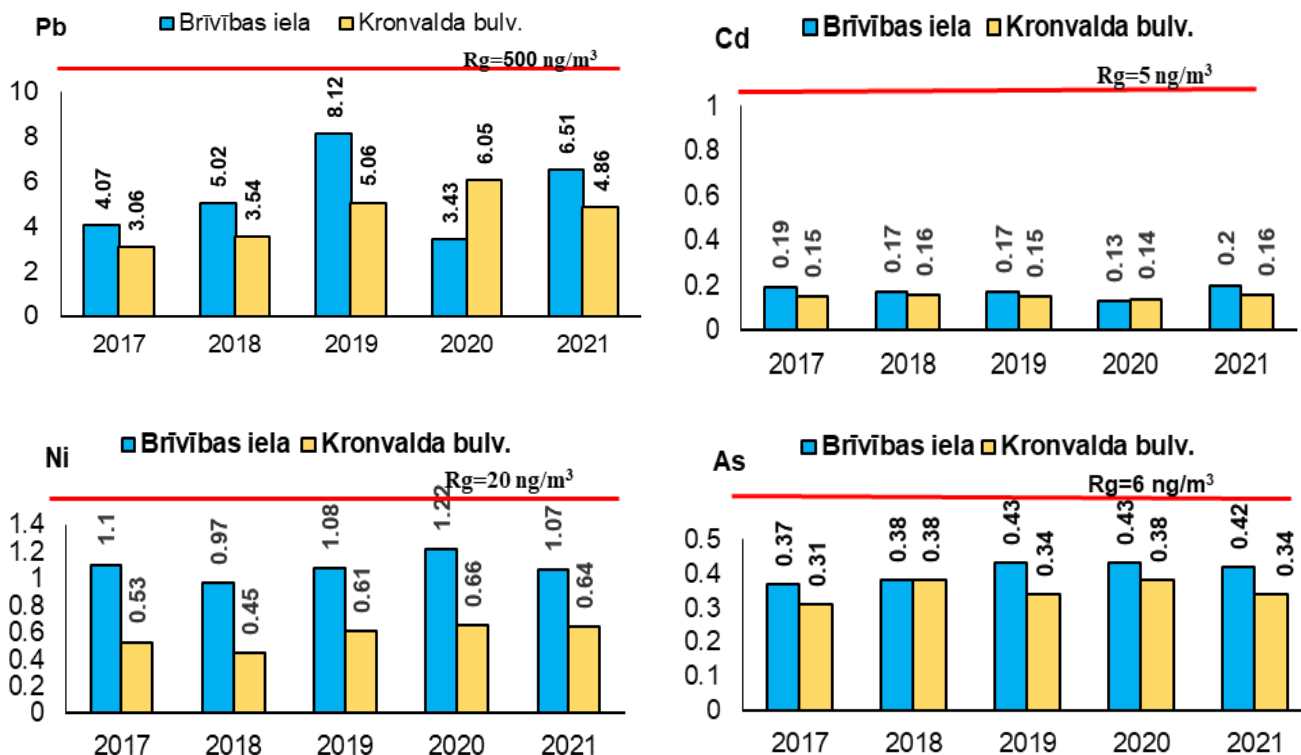
Pēc modelēšanas rezultātiem oglekļa oksīda maksimālā piesārņojuma diennakts koncentrācija astoņu stundu laikā nepārsniedz noteiktos normatīvus un sastāda – 1551 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ jeb 1.55 mg/m^3 (17.attēls).



17.attēls. Oglekļa oksīda maksimālā piesārņojuma diennakts koncentrācija astoņu stundu laikā, pēc modelēšanas rezultātiem $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Rīgā.

2.9.Svina (Pb), kadmija (Cd), niķeļa (Ni) un arsēna (As) mērījumu rezultāti daļiņu PM₁₀ sastāvā, ng/m³

Novērojumu stacijās “Brīvības iela” un “Kronvalda bulvāris” 2021. gadā arsēna, kadmija, niķeļa un svina koncentrācijas daļiņu PM₁₀ sastāvā nav pārsniegušas vidējos gada robežlielumus un gada augšējo un apakšējo piesārņojuma novērtēšanas sliekšņus cilvēka veselības aizsardzībai (18.attēls).



18.attēls. Svina, kadmija, niķeļa un arsēna gada vidējās koncentrācijas ng/m³ novērojumu stacijās Rīgā, 2017.-2021.g.

Laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam svina, kadmija un arsēna gada vidējā koncentrācija palielinājusies transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā „Brīvības iela”, salīdzinājumā ar 2017. gadu (18.attēls).

Pilsētas fona novērojumu stacijā „Kronvalda bulvāris” svina, niķeļa un arsēna gada vidējā palielinājusies arī, salīdzinājumā ar 2017.gadu (18.attēls).

Nepieciešams atzīmēt, kā transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā „Brīvības iela” koncentrācijas bija lielākas kā pilsētas fona novērojumu stacijā „Kronvalda bulvāris” (18.attēls).

Informācija par visiem svina, kadmija, niķeļa un arsēna normatīviem ir atspoguļota 1. pielikumā.

2.10. Policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži (PAO)

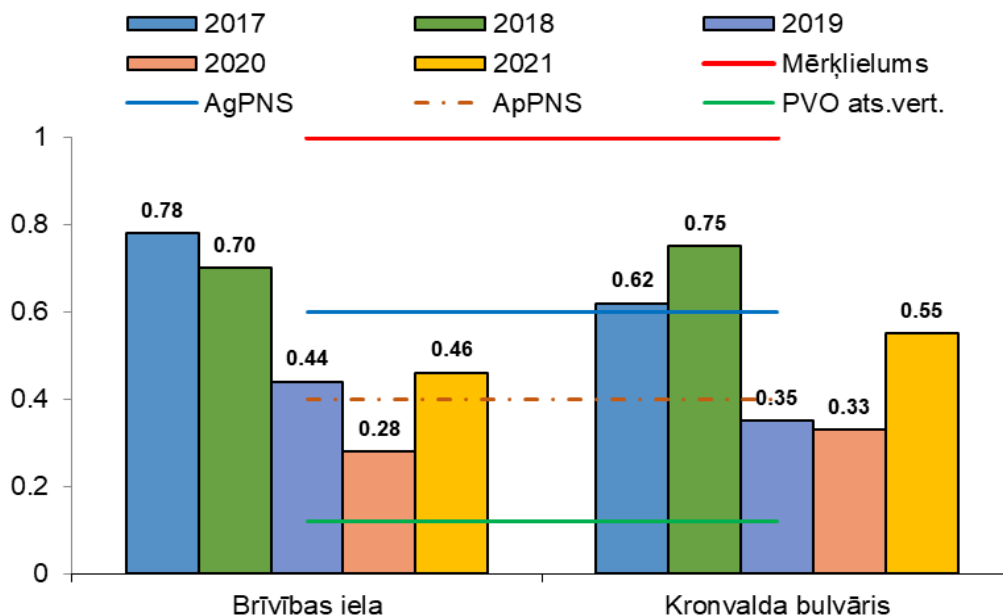
2.10.1. Benz(a)pirēns

Benz(a)pirēna monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 11. tabulā.

11. tabula

Mērķlieluma veids	Kalendārais gads
Mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (AgPNS)	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (ApPNS)	Ir pārsniegts stacijās “Brīvības iela” un “Kronvalda bulvāris”

2021. gadā benz(a)pirēna gada vidējā koncentrācija gan transporta piesārņojuma avotu ietekmes stacijā “Brīvības iela” (0.46 ng/m^3), gan pilsētas fona stacijā “Kronvalda bulvāris” (0.55 ng/m^3) ir palielinājusies un pārsniedz apakšējo piesārņojuma novērtēšanas sliekšni cilvēka veselības aizsardzībai (0.4 ng/m^3) (19.attēls).



19.attēls. Benz(a)pirēna gada vidējās koncentrācijas ng/m^3 , Rīgā, 2017.-2021. g.

Abās novērojumu stacijās Rīgā “Brīvības iela” un “Kronvalda bulvāris” laikā periodā no 2017. gadā līdz 2021. gadam tika pārsniegts gada vidējais apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (0.4 ng/m^3) (19.attēls).

Abās novērojumu stacijās gada vidējās vērtības pārsniedz Pasaules Veselības Organizācijas atsaucis vērtību vēža saslimstības riska minimizēšanai – 0.12 ng/m^3 (19.attēls).

Piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ir pārsniegts, ja minēto iepriekšējo piecu gadu laikā piesārņojuma sliekšņa pārsniegšana ir novērota vismaz trijos atsevišķos gados.

2.10.2. Policikliskie aromātiskie ogleņdeņraži (benz(a)antracēns, benz(b)fluorantēns, benz(k)fluorantēns, indenol (1.2.3-cd)pirēns, dibenz (a,h)antracēns)

Policiklisko aromātisko ogleņdeņražu koncentrāciju svārstības un gada vidējās koncentrācijas attēlotas 12. tabulā.

12. tabula

Policikliskie aromātiskie ogleņdeņraži (PAO)	Koncentrāciju svārstību amplitūda, ng/m ³		Gada vidējā koncentrācija, ng/m ³	
	“Brīvības iela”	“Kronvalda bulvāris”	“Brīvības iela”	“Kronvalda bulvāris”
Benz(a)antracēns	0.12 – 2.60	0.07 – 3.54	0.81	0.79
Benz(b)fluorantēns	0.09 – 2.17	0.10 – 2.87	0.68	0.74
Benz(k)fluorantēns	0.04 – 1.46	0.06 – 1.82	0.43	0.46
Indenol (1.2.3-cd)pirēns	0.01 – 1.91	0.08 – 2.45	0.50	0.65
Dibenz (a,h)antracēns	0.01 – 0.71	0.01 – 0.88	0.12	0.15

Policiklisko aromātisko ogleņdeņražu augstākās gada vidējās vērtības 2021. gadā tika reģistrētas pilsētas fona stacijā “Kronvalda bulvāris”, izņemot bez(a)antracēnu, kur gada vidējās vērtības augstākas tika reģistrētas transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā „Brīvības iela”.

Robežlielums vai mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai konkrētajām piesārņojošajām vielām nav noteikts.

3. Gaisa kvalitātes raksturojums Latvijas teritorijā (izņemot Rīgas aglomerāciju)

3.1. Sēra dioksīds (SO₂) – cilvēka veselības aizsardzībai

Sēra dioksīda monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 13. tabulā.

13. tabula

Robežlieluma veids	1 stunda	24 stundas
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts	Nav pārsniegts
Trauksmes līmenis	Nav pārsniegts	-
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	-	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	-	Nav pārsniegts

3.2. Sēra dioksīds (SO₂) – ekosistēmu aizsardzībai

Informācija par kritisko piesārņojuma līmeni ekosistēmu aizsardzībai reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā "Rucava" attēlota 14. tabulā.

14. tabula

Kritiskais piesārņojuma līmenis	Kalendārais gads	Ziemas periods (no 1. oktobra līdz 31. martam)
Kritiskais piesārņojuma līmenis ekosistēmu aizsardzībai (KPLg)	Nav pārsniegts	Nav pārsniegts

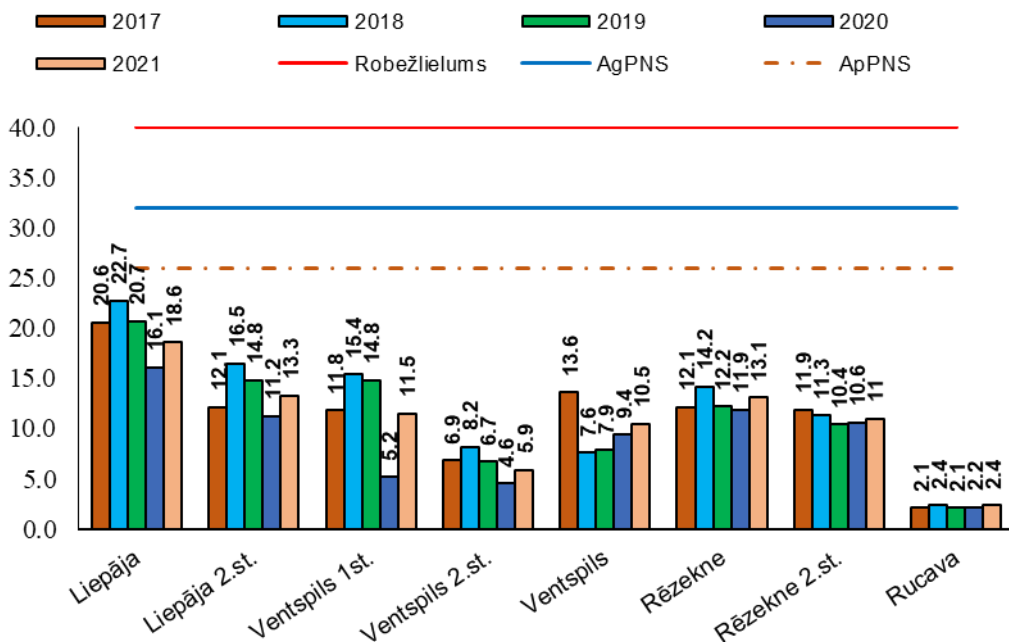
3.3. Slāpekļa dioksīds (NO₂)

Slāpekļa dioksīda monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 15. tabulā.

15. tabula

Robežlieluma veids	1 stunda	Kalendārais gads
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts	Nav pārsniegts
Trauksmes līmenis	Nav pārsniegts	-
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (ApPNS)	Ir pārsniegts stacijā "Liepāja"	Nav pārsniegts

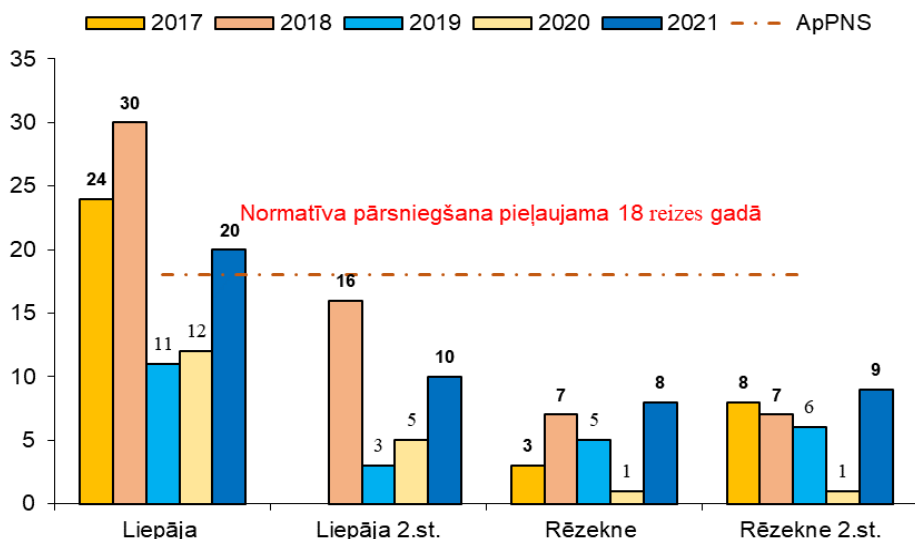
2021. gada slāpekļa dioksīda gada vidējā koncentrācija novērojumu stacijās Latvijā nepārsniedz noteiktos normatīvus un sliekšņus cilvēka veselības aizsardzībai (20.attēls).



20.attēls. Slāpekļa dioksīda gada vidējā koncentrācija novērojumu stacijās Latvijā, $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” 2021. gadā slāpekļa dioksīda (kā arī slāpekļa oksīds (NO_x)) gada vidējā koncentrācija ($2.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) - nepārsniedz kritisko piesārņojuma līmeni ekosistēmu aizsardzībai (KPLg), kā arī kalendāra gada normatīvu ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$), gan apakšējo ($19.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) un augšējo ($24 \mu\text{g}/\text{m}^3$) piesārņojuma novērtēšanas sliekšni ekosistēmu aizsardzībai (20. attēls).

2021. gadā visās novērojumu stacijās Latvijā palielinājusies stundas vērtības apakšējā piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa (ApPNS) cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšanas gadījumi, salīdzinājumā ar 2020. gadu (21.attēls).



21.attēls. Slāpekļa dioksīda stundas vērtības ApPNS pārsniegšanas gadījumu skaits Latvijas teritorijā, 2017.-2021.g.

Laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam tikai transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā “Liepāja” tika reģistrēti stundas vērtības apakšējā piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa (ApPNS) cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšanas gadījumi (21.attēls).

Jāatzīmē, ka stundas vērtības apakšējā piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšana pieļaujama tikai 18 reizes kalendārā gada laikā.

Piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ir pārsniegts, ja minēto iepriekšējo piecu gadu laikā piesārņojuma sliekšņa pārsniegšana ir novērota vismaz trijos atsevišķos gados.

3.4. Ozons (O₃)

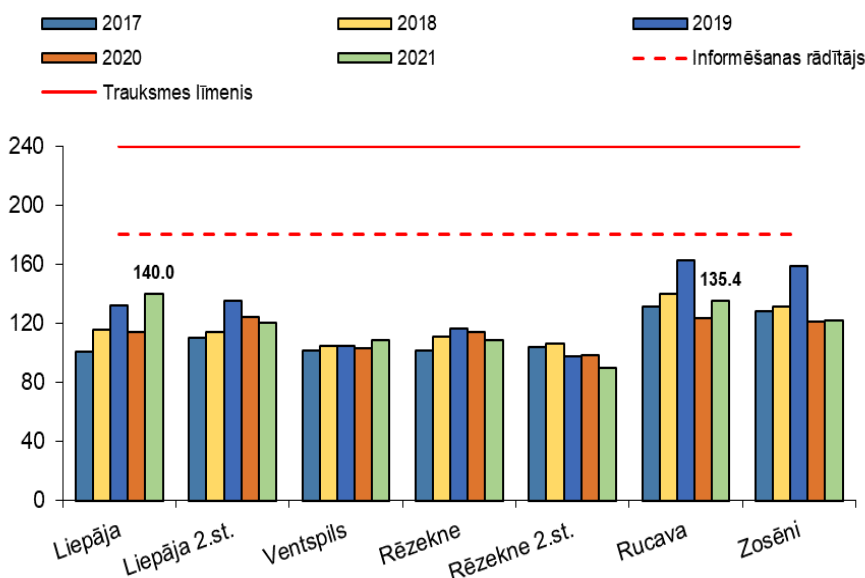
Ozona monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 16. tabulā.

16. tabula

Merķlieluma vai raksturlieluma veids	1 stunda	8 stundas	AOT40
Iedzīvotāju informēšanas rādītājs cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts	-	-
Trauksmes līmenis	Nav pārsniegts	-	-
Mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai (M _d)	-	Nav pārsniegts	-
Ilgtermiņa mērķis cilvēka veselības aizsardzībai (ITM)	-	Pārsniegts stacijās “Liepāja” un “Rucava”	-
Ilgtermiņa mērķis veģetācijas aizsardzībai (ITM _v)	-		Pārsniegts stacijā “Rucava”
Mērķlielums veģetācijas aizsardzībai (M _h)	-	-	Nav pārsniegts

Latvijas teritorijā 2021. gada novērojumu stacijās nav reģistrēti ozona stundas koncentrācijas iedzīvotāju informēšanas rādītāja (IR=180 µg/m³) un trauksmes līmeņa pārsniegšanas gadījumi (TL=240 µg/m³) (22.attēls).

Novērojumu stacijā “Liepāja” un lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” 2021. gadā ozona stundu vērtības palielinājusies, salīdzinājumā ar 2020. gadu (22.attēls).

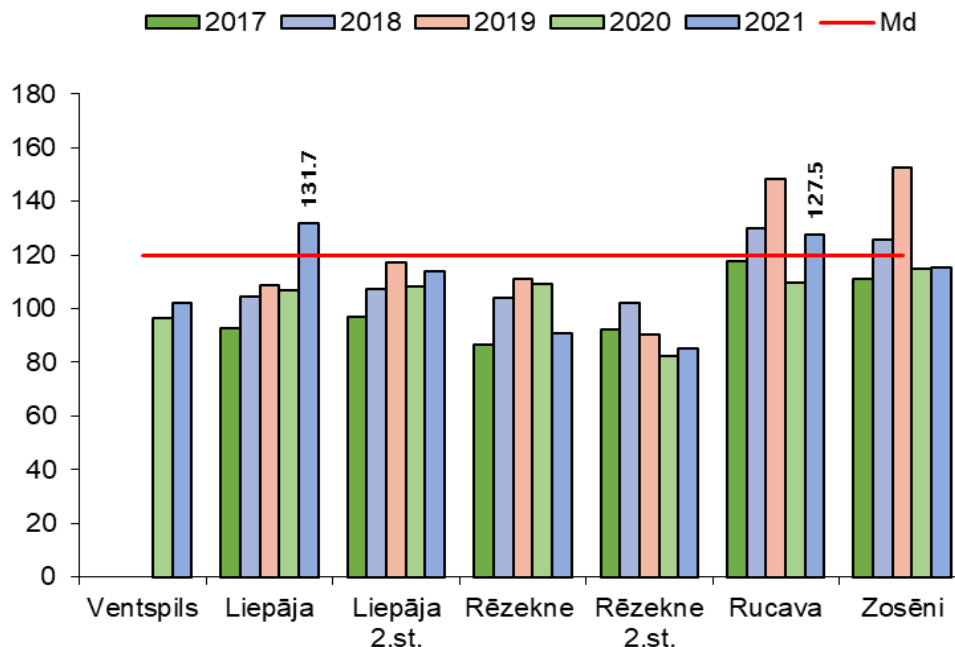


22. attēls. Ozona maksimālās stundu vērtības zonā “Latvija”, µg/m³

Lielākās ozona stundu vērtības reģistrētas transporta avotu piesārņojuma ietekmes stacijā “Liepāja” – 140.0 µg/m³ (28. jūlijā plkst.09⁰⁰) un lauku fona novērojumu stacijās: “Rucava” – 135.4 µg/m³ (18. jūnijā plkst.14⁰⁰) (22.attēls).

Ilgtermiņa mērķis (ITM) cilvēka veselības aizsardzībai 2021. gada ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) vasaras periodā (no aprīļa līdz septembrim) tika pārsniegts reģionālajās lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” un transporta avotu piesārņojuma ietekmes novērojumu stacijā “Liepāja”.

Maksimālās astoņu stundu vidējās diennakts vērtības tika reģistrētas 16. jūlijā plkst. 19⁰⁰ ($131.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) transporta avotu piesārņojuma ietekmes novērojumu stacijā “Liepāja” un reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” 18. jūnijā plkst. 19⁰⁰ ($127.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (22. attēls).



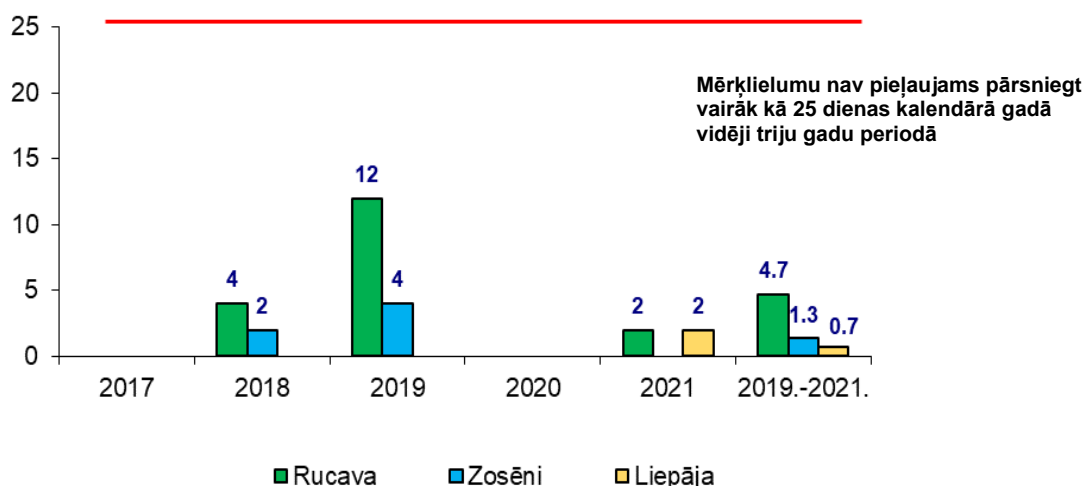
22. attēls. Ozona maksimālā astoņu stundu vidējās diennakts vērtības Latvijas stacijās, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2017.-2021.g.

Mērķlieluma cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšana nav pieļaujama vairāk kā 25 dienas kalendārā gadā vidēji triju gadu periodā.

Aprēķinātais vidējais ozona mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai no 2019. gada līdz 2021. gadam novērojumu stacijai “Rucava” bija 4.7 pārsniegšanas dienas, “Zosēni” – 1.3 pārsniegšanas dienas un “Liepāja”- 0.7 pārsniegšanas dienas.

Līdz ar to var secināt, ka mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai transporta avotu piesārņojuma ietekmes novērojumu stacijā “Liepāja” un reģionālajās lauku fona novērojumu stacijās “Rucava” un “Zosēni” nav pārsniegts (23. attēls).

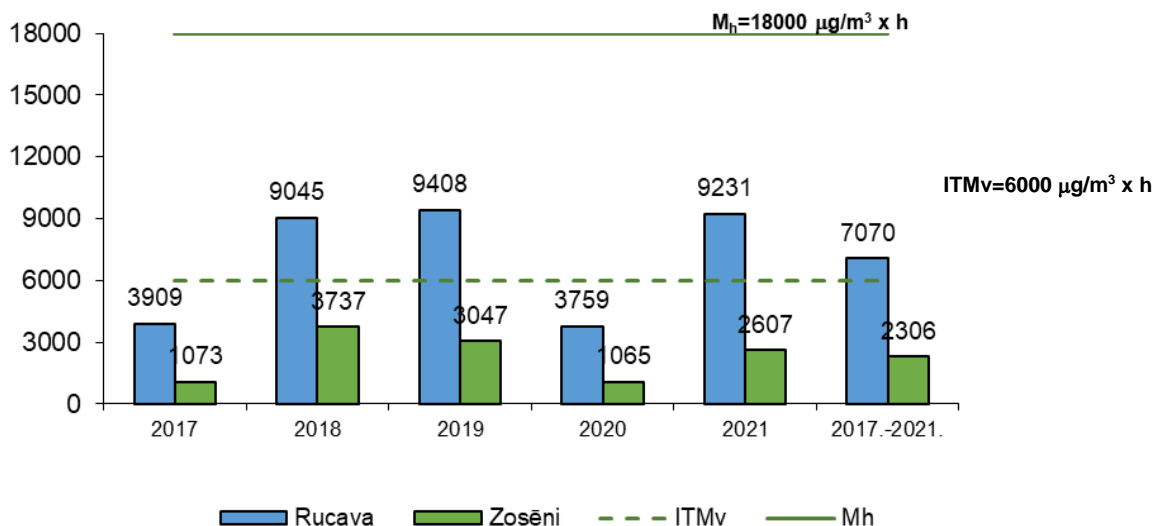
**Ozona ilgtermiņa mērķa pārsniegšanas gadījumu skaits
novērojumu stacijās Latvijā**



23. attēls. Ilgtermiņa mērķa un mērķlieluma cilvēka veselības aizsardzības pārsniegšanas gadījumu skaits stacijās “Rucava”, “Zosēni” un “Liepāja”

Ilgtermiņa mērķis veģetācijas aizsardzībai (ITMv) (raksturlielums – AOT40)⁹ 2021. gadā no maija līdz jūlijam reģionālajās lauku fona novērojumu stacijās: „Rucava” bija 9231 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$, bet „Zosēnos” – 2607 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$. Stacijā “Rucava” tika pārsniegts ilgtermiņa mērķis veģetācijas aizsardzībai (ITMv=6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$) (24. attēls).

**Ozona ilgtermiņa mērķis un mērķlielums veģetācijas
aizsardzībai (AOT40), $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$**



24.attēls. Ilgtermiņa mērķis un mērķlielums veģetācijas aizsardzībai (AOT40)

Aprēķinātais vidējais mērķlielums veģetācijas aizsardzībai (M_h) (raksturlielums – AOT40) laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam (no maija līdz jūlijam) reģionālajās lauku fona

⁹ AOT40 (izsaka ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$)- starpību summa starp vienas stundas koncentrāciju vērtību, kas ir lielāka par 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (40 miljona daļas), un koncentrāciju vērtību 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ attiecīgajā laikposmā, izmantojot tikai vienas stundas vērtības, kuras mēra katru dienu laika posmā starp plkst.8.00 un 20.00 pēc Vidus Eiropas laika no maija līdz jūlijam.

novērojumu stacijās „Rucava” (7070 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$) un „Zosēni” (2306 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$) nepārsniedza noteikto vidējo mērķlielumu veģetācijas aizsardzībai – AOT40 (18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$) piecu gadu periodā (24. attēls).

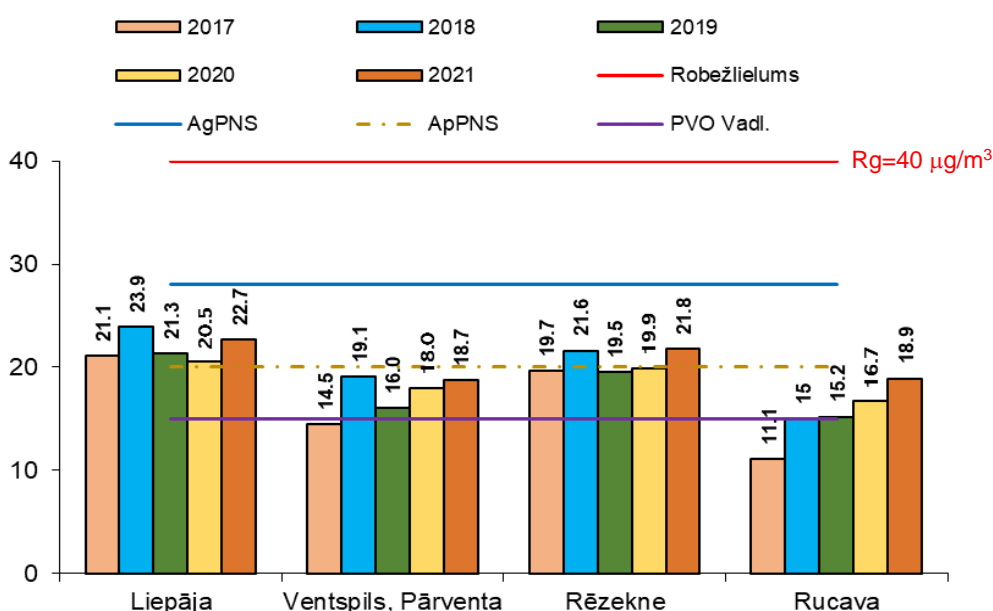
3.5. Daļiņas PM₁₀

Daļiņu PM₁₀ monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 17. tabulā.

17. tabula

Robežlieluma veids	24 stundas	Kalendārais gads
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts	Nav pārsniegts
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (ApPNS)	Ir pārsniegts stacijā “Liepāja”	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (AgPNS)	Ir pārsniegts stacijās “Liepāja”, “Ventspils, Pārventa”, “Rēzekne” un “Rucava”	Ir pārsniegts stacijā “Liepāja”

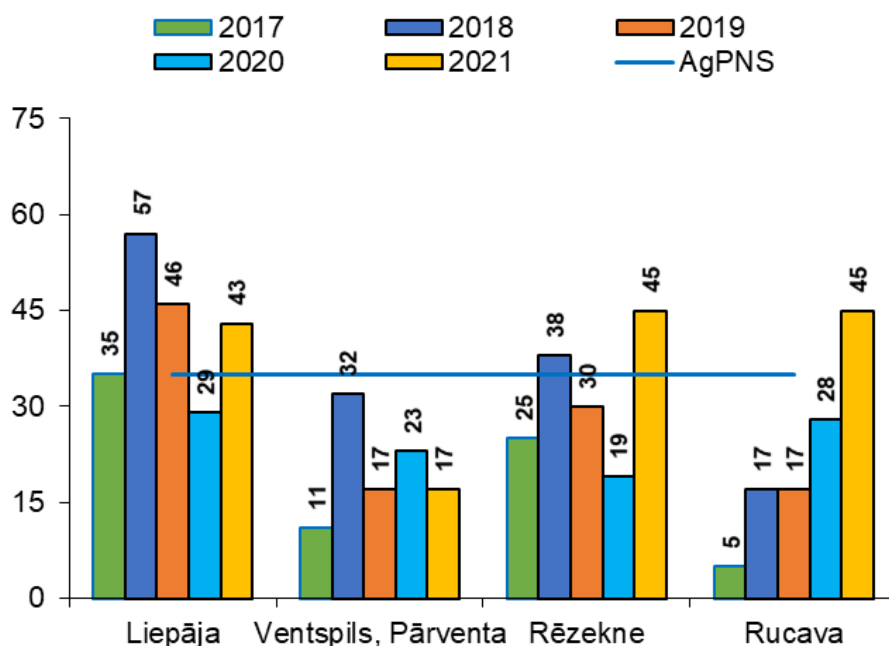
2021. gadā visas novērojumu stacijas nedaudz palielinājusies gada vidējā vērtība (25.attēls). Transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā “Liepāja” reģistrētā gada vidējā daļiņu PM₁₀ koncentrācija (22.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pārsniedz gada apakšējo piesārņojuma novērtēšanas sliekšni – 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ cilvēka veselības aizsardzībai un arī 2021. gada Pasaules Veselības Organizācijas vadlīniju robežlielumu - 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (25.attēls).



25.attēls. Daļiņas PM₁₀ gada vidējās vērtības $\mu\text{g}/\text{m}^3$, novērojumu stacijās Latvijā, 2017.-2021.g.

Transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā Latvijā “Liepāja” laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam tika reģistrētas daļiņu PM₁₀ gada vidējā apakšējā piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa cilvēka veselības aizsardzībai (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pārsniegšana (25.attēls).

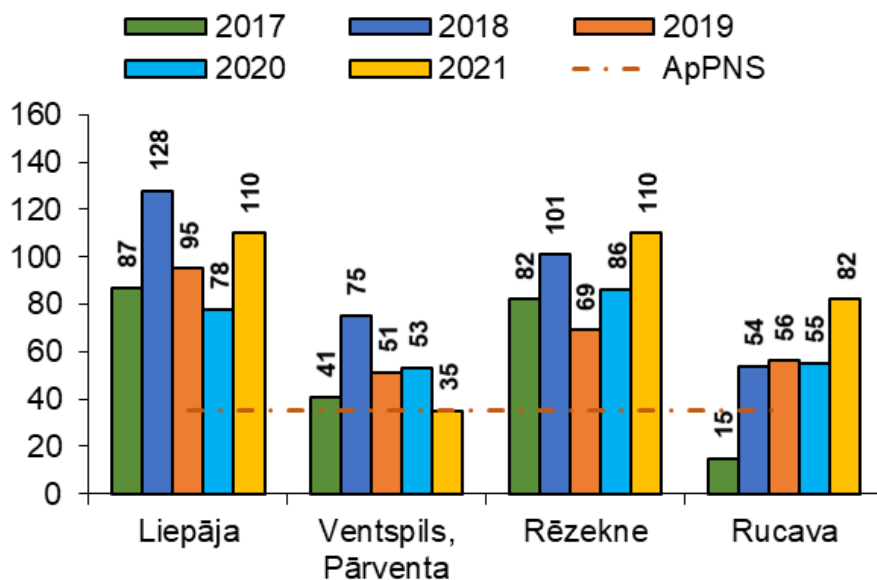
2021. gadā visas novērojumu stacijās Latvijā palielinājusies augšēja diennakts piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšanas gadījumu skaits (26.attēls).



26.attēls. Daļiņas PM_{10} dienas augšēja piesārņojuma novērtējuma sliekšņa (AgPNS) pārsniegšanas gadījumu skaits stacijās Latvijā, 2017.-2021.g.

Laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam stacijā “Liepāja” tika pārsniegts augšējais diennakts piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) cilvēka veselības aizsardzībai (26.attēls).

Apakšējais diennakts piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) cilvēka veselības aizsardzībai 2021. gadā tika pārsniegts novērojumu stacijā “Liepāja” 110 diennaktis jeb 33.5 % no visiem novērojumu datiem, stacijā “Rēzekne” 110 diennaktis jeb 32.1%, “Rucava” 82 dienas jeb 24.7% no visiem mērījumu datiem un “Ventspils” (Talsu iela) 35 dienas jeb 21.2% un (27.attēls).



27.attēls. Daļiņas PM_{10} diennakts apakšējā piesārņojuma novērtējuma sliekšņa (ApPNS) pārsniegšanas gadījumu skaits Latvijā, 2017.-2021.g.

Novērojumu stacijās “Rēzekne”, “Liepāja” un “Rucava” laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam palielinājusies apakšējais diennakts piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšanas gadījumu skaits, salīdzinājumā ar 2017. gadu (27.attēls).

Jāatzīmē, ka diennakts augšējā un apakšējā piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegšana pieļaujama tikai 35 reizes viena gada laikā.

Piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ir pārsniegts, ja minēto iepriekšējo piecu gadu laikā piesārņojuma sliekšņa pārsniegšanas ir novērota vismaz trijos atsevišķos gados.

3.6. Daļiņas PM_{2,5}

Daļiņu PM_{2,5} monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 18. tabulā.

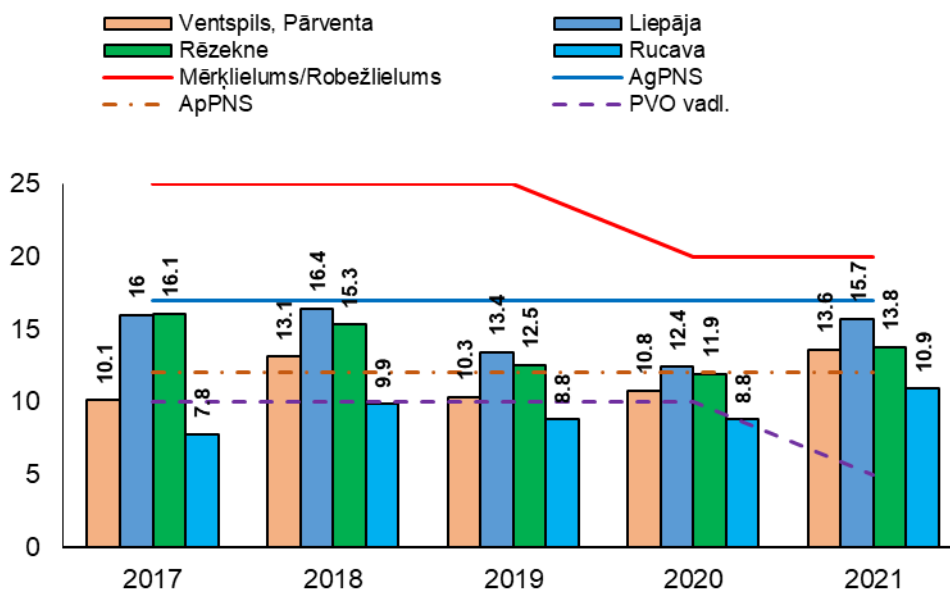
18. tabula

Robežlieluma vai mērķlieluma veids	Kalendārais gads
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai (plus pielaides robeža)	Nav pārsniegts
Mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (AgPNS)	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (ApPNS)	Ir pārsniegts stacijā “Liepāja”, “Rēzekne”

2021. gadā visas novērojumu stacijās palielinājusies daļiņu PM_{2,5} gada vidējā koncentrācija, salīdzinājumā ar 2020. gadu (28.attēls).

Laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam stacijās „Liepāja” un “Rēzekne” daļiņu PM_{2,5} gada vidējā koncentrācija pārsniedz gada vidējo apakšējo piesārņojuma novērtēšanas sliekšni cilvēka veselības aizsardzībai (12 µg/m³) (28.attēls).

2021.gadā visās novērojumu stacijās tika pārsniegts 2021. gada Pasaules Veselības Organizācijas vadlīnijās noteiktais robežlielums - 5 µg/m³ (28.attēls).



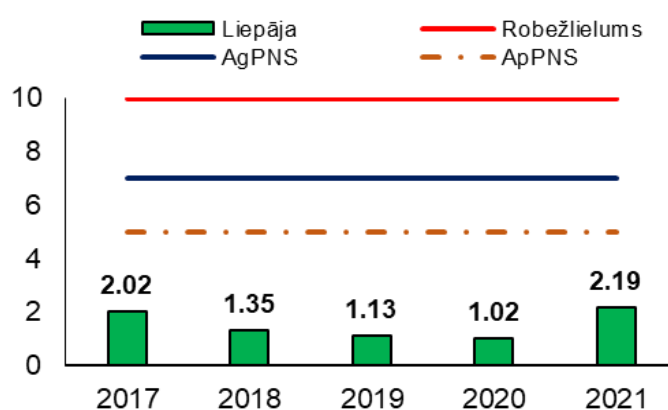
28.attēls. Daļiņu PM_{2,5} gada vidējās koncentrācijas µg/m³ Latvijas pilsētās, 2017.-2021.g.

3.7. Oglekļa oksīds (CO)

Oglekļa oksīda monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem novērojumu stacijā „Liepāja” attēlots 19. tabulā.

Robežlieluma veids	8 stundas
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts

2021. gadā, tāpat kā laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam oglekļa oksīda maksimālā piesārņojuma diennakts koncentrācija astoņu stundu laikā nepārsniedza noteikto robežlielumu cilvēka veselības aizsardzībai (10.0 mg/m^3) un augšējo (7.0 mg/m^3) un apakšējo (5.0 mg/m^3) piesārņojuma diennakts koncentrāciju astoņu stundu laikā novērtēšanas sliekšņus cilvēka veselības aizsardzībai (29.attēls).



29.attēls. Oglekļa oksīda maksimālās piesārņojuma diennakts koncentrācijas astoņu stundu laikā, mg/m^3 stacijā "Liepāja", 2017.-2021.g.

3.8. Benzols (C_6H_6)

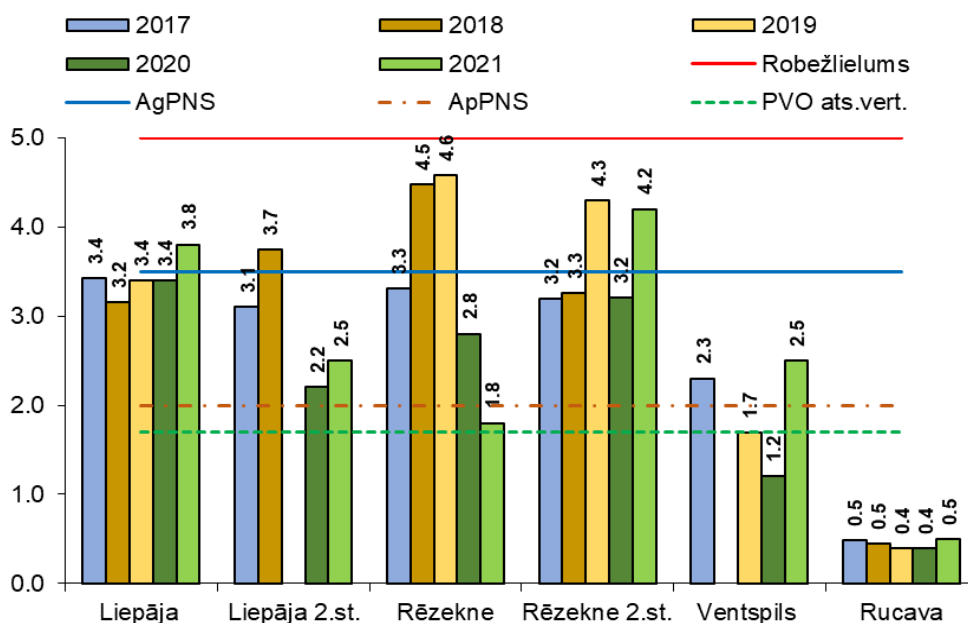
Benzola monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem novērojumu stacijās attēlots 20. tabulā.

20. tabulā

Robežlieluma veids	Kalendārais gads
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (AgPNS)	Nav pārsniegts
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (ApPNS)	Ir pārsniegts stacijās "Liepāja", "Liepāja 2.stars", "Rēzekne" un "Rēzekne 2. stars"

Visās novērojumu stacijās tika veikti benzola automātiskie novērojumi, bet benzola indikatīvā noteikšana ar difūzu paraugu ņemšanas iekārtu tika veikta reģionālā lauku fona novērojumu stacijā „Rucava”.

Visās novērojumu stacijās, izņemot transporta piesārņojuma avotu ietekmes staciju "Rēzekne" ir palielinājusies benzola gadā vidējās vērtības, salīdzinot ar 2020. gadu, nepārsniedzot noteikto normatīvu cilvēka veselības aizsardzībai ($5 \mu\text{g/m}^3$) (30. attēls).



30. attēls. Benzola gada vidējās vērtības µg/m³ Latvijā, 2017.-2021.g.

Latvijā, visās novērojumu stacijās, izņemot pilsētas fona staciju “Ventspils” un lauku fona staciju “Rucava” laika periodā no 2017. gada līdz 2021 gadam benzola gada vidējā koncentrācija pārsniedz apakšējo (2.0 µg/m³) piesārņojuma novērtēšanas sliekšni cilvēka veselības aizsardzībai (30. attēls).

Latvijā, visās transporta piesārņojuma avotu ietekmes stacijās “Liepāja”, “Liepāja 2.st.”, “Rēzekne” un “Rēzekne 2.st.” un pilsētas fona stacijā “Ventspils, Pārventa” 2021. gadā tika pārsniegta arī Pasaules Veselības Organizācijas atsauces vērtība vēža saslimstības riska mazināšanai – 1.7 µg/m³ (30.attēls).

Reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā „Rucava” benzola gada vidējā koncentrācija, pamatojoties uz indikatīvo mērījumu ar difūzijas iekārtu rezultātiem, nepārsniedza gan benzolam noteikto gada normatīvu, gan augšējo un apakšējo piesārņojuma novērtēšanas sliekšni cilvēka veselības aizsardzībai (30. attēls).

Piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ir pārsniegts, ja minēto iepriekšējo piecu gadu laikā piesārņojuma sliekšņa pārsniegšana ir novērota vismaz trijos atsevišķos gados.

3.9. Toluols

Toluola monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteikto mērķlielumu attēlots 21. tabulā.

21. tabula

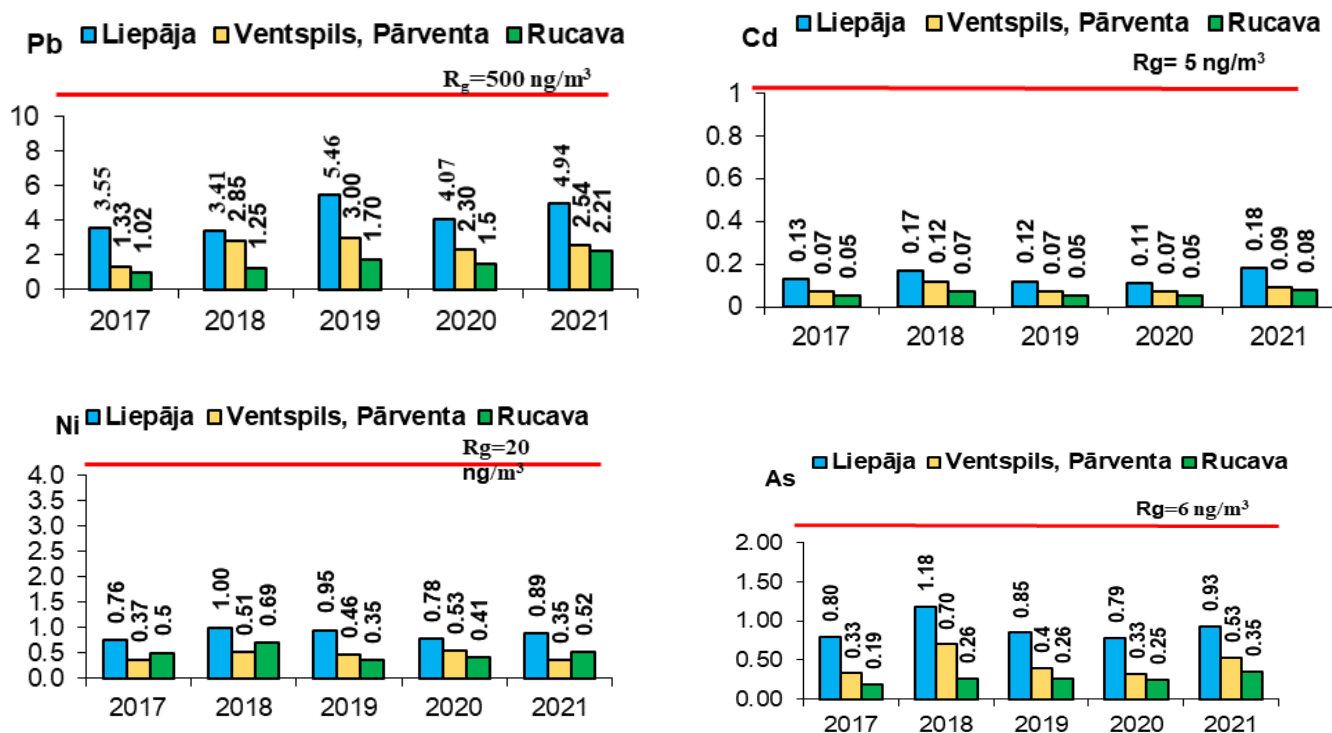
Mērķlieluma veids	Nedēļas mērķlielums
Mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Nav pārsniegts

3.10. Svina (Pb), kadmija (Cd), niķeļa (Ni) un arsēna (As) mērījumu rezultāti daļiņu PM₁₀ sastāvā, ng/m³

Novērojumu stacijās „Liepāja”, „Ventspils, Pārventa”¹⁰ un “Rucava” svina, kadmija, niķeļa un arsēna gada vidējās koncentrācijas daļiņu PM₁₀ sastāvā nav pārsniegušas gada robežlielumu un arī gada vidējo lielumu piesārņojuma novērtēšanas augšējos un apakšējos sliekšņus cilvēka veselības aizsardzībai (31.attēls).

Transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā „Liepāja” 2021. gadā palielinājusies svina, kadmija, arsēna un niķeļa gada vidējā vērtība, salīdzinājuma ar 2020.gadu (31.attēls).

Visās novērojumu stacijās 2021.gadā palielinājusies svina, kadmija, niķeļa un arsēna gada vidējās koncentrācijas, salīdzinājumā ar 2017.gadu (31.attēls).



31.attēls. Svina, kadmija, niķeļa un arsēna gada vidējās koncentrācijas ng/m³, Latvijas teritorijā

Novērojumu stacijās laika periodā no 2017. gadā līdz 2021. gadam transporta piesārņojuma avotu ietekmes stacijā “Liepāja” svina, kadmija, arsēna un niķeļa gada vidējā koncentrācija ir lielāka kā pilsētas fona stacijās “Ventspils, Pārventa” un lauku fona stacijā “Rucava”. (31.attēls).

3.11. Policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži (PAO)

3.11.1. Benz(a)pirēns (B(a)P)

Benz(a)pirēna monitoringa rezultātu salīdzinājums ar noteiktajiem robežlielumiem attēlots 22. tabulā.

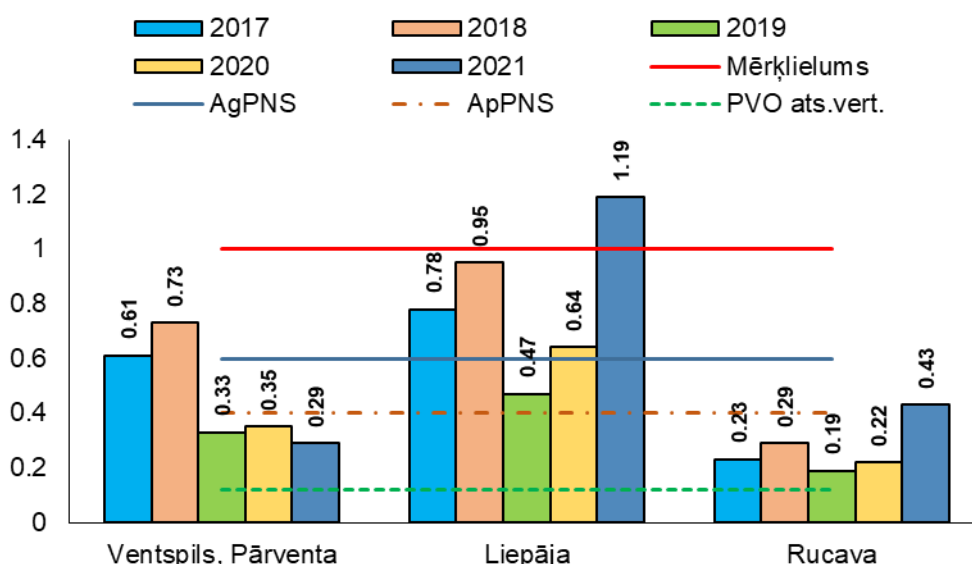
¹⁰ Informatīva vērtība : mērījumu datu skaits - 46.2%

Mērķlieluma veids	Kalendārais gads
Mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Ir pārsniegts stacijā “Liepāja”
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	Ir pārsniegts stacijā “Liepāja”
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	Ir pārsniegts stacijā “Liepāja”

Benz(a)pirēna gada vidējā koncentrācija 2021. gadā transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā “Liepāja” (1.19 ng/m^3) pārsniedz mērķlielumu cilvēka veselības aizsardzībai – 1.0 ng/m^3 (32. attēls).

Benz(a)pirēna gada vidējā koncentrācija 2021. gadā reģionālajā lauka fona novērojumu stacijā “Rucava” (0.43 ng/m^3) sasniedza apakšējo piesārņojuma novērtēšanas sliekšni cilvēka veselības aizsardzībai – 0.4 ng/m^3 (32. attēls).

Latvijā, laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam novērojumu stacijā “Liepāja” benz(a)pirēna gada vidējā koncentrācija pārsniedz gan gada vidējo augšējo (0.6 ng/m^3), gan apakšējo piesārņojuma novērtēšanas sliekšni cilvēka veselības aizsardzībai – 0.4 ng/m^3 (32.attēls).



32.attēls. Benz(a)pirēna gada vidējās koncentrācijas ng/m^3 ,
Latvijā, 2017. – 2021.g.

Visās novērojumu stacijās tiek pārsniegta Pasaules Veselības Organizācijas atsauces vērtība vēža saslimšanas riska minimizēšanai – 0.12 ng/m^3 (32.attēls).

Piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ir pārsniegts, ja minēto iepriekšējo piecu gadu laikā piesārņojuma sliekšņa pārsniegšana ir novērota vismaz trijos atsevišķos gados.

3.11.2. Benz(a)antracēns, benz(b)fluorantēns, benz(k)fluorantēns, indenol (1.2.3-cd)pirēns, dibenz(a,h)antracēns

Policiklisko aromātisko oglekļa savienību koncentrācijas svārstības un gada vidējā koncentrācija attēlota 23. tabulā.

23. tabula

Policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži	Koncentrāciju svārstību amplitūda, ng/m ³			Gada vidējā koncentrācija, ng/m ³		
	“Ventspils”	“Liepāja”	“Rucava”	“Ventspils, Pārventa”	“Liepāja”	“Rucava”
Benz(a)antracēns	0.06 – 2.19	0.10 – 5.10	0.05 – 3.21	0.53	1.53	0.63
Benz(b)fluorantēns	0.07 – 1.52	0.11 – 4.50	0.05 – 3.39	0.39	1.28	0.62
Benz(k)fluorantēns	0.04 – 0.93	0.06 – 3.09	0.03 – 1.75	0.23	0.84	0.37
Indenol (1.2.3-cd)pirēns	0.03 – 1.06	0.03 – 4.88	0.02 – 2.86	0.28	1.24	0.53
Dibenz (a,h)antracēns	0.01 – 0.12	0.01 – 1.22	0.01 – 0.53	0.03	0.24	0.11

Salīdzinot ar reģionālo lauku fona novērojumu staciju „Rucava” un pilsētas fona staciju „Ventspils, Pārventa”, lielākās policiklisko aromātisko ogļūdeņražu koncentrācijas tika reģistrētas transporta piesārņojuma avotu ietekmes novērojumu stacijā „Liepāja” (23. tabula).

Robežlielums vai mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai šīm vielām nav noteikts.

3.12. Daļiņu PM_{2.5} ķīmiskais sastāvs

Daļiņu PM_{2.5} ķīmiskais sastāvs, koncentrāciju svārstību amplitūda un gada vidējās koncentrācijas reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” attēlotas 24. tabulā.

24. tabula

Koncentrāciju svārstību amplitūda, μg/m ³	Ca ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
		0.004 - 0.41	0.01 – 0.45	0.01 – 0.35	0.0003– 0.03	0.01– 1.35	0.01 – 2.52	0.01 – 2.73
Gada vidējā koncentrācija, μg/m ³	0.08	0.10	0.09	0.01	0.40	0.26	0.93	0.06
Vidējā koncentrācija aukstajā periodā, μg/m ³	0.02	0.09	0.11	0.01	0.45	0.42	0.79	0.05
Vidējā koncentrācija siltajā periodā, μg/m ³	0.13	0.11	0.08	0.02	0.35	0.10	1.06	0.06
n, nedēļas	52	52	52	52	52	52	52	52

2021. gadā reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” daļiņu PM_{2.5} ķīmiskā sastāvā jūras sāls galvenajiem komponentiem – “Na⁺” un “Cl⁻” lielākas vērtības reģistrētas siltajā periodā (24. tabula).

Aukstajā periodā anjonu (nitrātu (NO₃⁻), katjonu (amonija (NH₄⁺) un (kālija (K⁺)) vidējā koncentrācija bija lielāka nekā siltajā periodā, bet katjonu (kalcija (Ca²⁺) un magnija (Mg²⁺)) un anjonu (sulfātu (SO₄²⁻)) vidējā koncentrācija bija lielāka siltajā periodā (24. tabula).

Robežlielums vai mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai šīm vielām nav noteikts.

4. Nokrišņu kvalitātes raksturojums Latvijas teritorijā

4.1. Nokrišņu kvalitātes raksturojums reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā “Rucava”

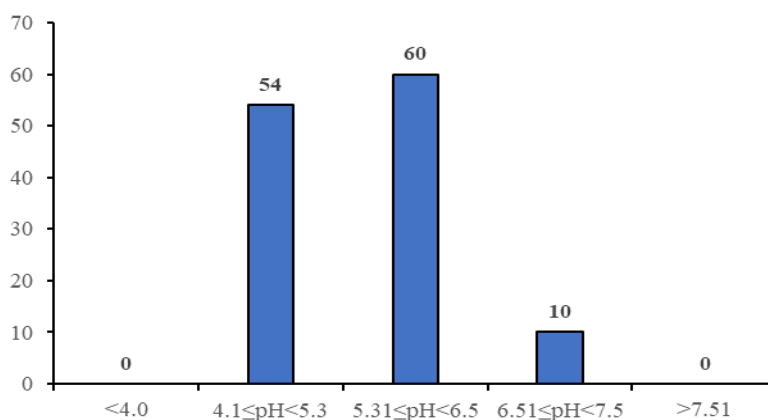
4.1.1. Vispārējā ķīmija

Katjonu un anjonu koncentrācija nokrišņos reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” attēlota 25. tabulā.

25. tabula

Koncentrāciju svārstību amplitūda, mg/l	Ca ²⁺	Na+	K+	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	EVS μS/cm
	0.04 – 1.98	0.08 – 2.3	0.01 – 0.15	0.04 – 0.79	0.03 – 4.38	0.03 – 5.67	0.07 – 3.39	0.04 – 3.69	4.20 – 51.0
Gada vidējā koncentrācija, mg/l	0.24	0.53	0.06	0.10	0.56	1.42	0.69	0.90	14.54
Vidējā koncentrācija siltajā periodā, mg/l	0.31	0.40	0.059	0.09	0.67	0.86	0.59	0.64	12.19
Vidējā koncentrācija aukstajā periodā, mg/l	0.18	0.63	0.061	0.11	0.48	1.86	0.77	1.11	16.23
n	97	97	96	97	126	84	84	84	126

2021. gadā vidējais nokrišņu skābums (pH līmenis) reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” svārstījās no 4.20 līdz 7.10 ar gada vidējo pH līmeni 5.50. Nokrišņi novērojumu stacijā “Rucava” ir 2021. gadā neitrāli. 33. attēlā ir redzami pH līmeņa mērījumu dati 2021. gadā.



33.attēls. pH līmeņa mērījumu dati novērojumu stacijā „Rucava”

Tā kā nokrišņi dabiski ir nedaudz skābi (pH 5.3 – 5.6), ir pieņemta sekojoša to klasifikācija:

- 1) pH ≤ 4.0 – skābi;
- 2) pH: 4.1 ≤ pH < 5.3 – paskābināti;
- 3) pH: 5.31 ≤ pH < 6.5 – neitrāli;
- 4) pH: 6.51 ≤ pH < 7.5 – vāji sārmaini;
- 5) pH ≥ 7.51 – sārmaini.

Siltajā periodā katjonu (kalcijs (Ca²⁺) un amonija (NH₄⁺) gada vidējā koncentrācija bija lielāka nekā aukstajā periodā, bet anjonu (nitrātu (NO₃⁻), sulfātu (SO₄²⁻) un (hlorīdu (Cl⁻)), katjonu

(nātrijā (Na⁺), (kālija (K⁺)) un magnija (Mg²⁺)) un īpatnējās elektrovadītspējās (EVS) vidējā koncentrācija bija lielāka aukstajā periodā (25. tabula).

Robežlielums vai mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai nokrišņu kvalitātei rādītājiem nav noteikts.

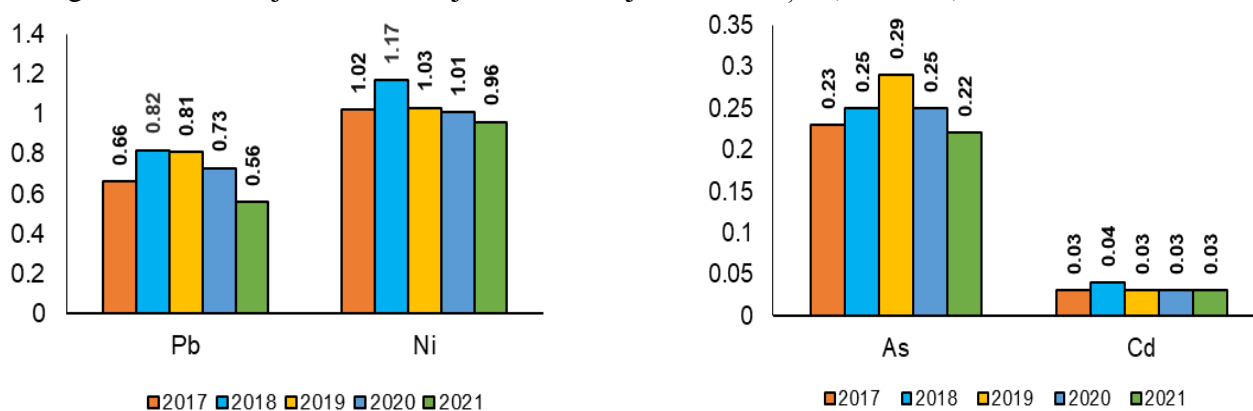
4.1.2. Arsēna (As), kadmija (Cd), niķeļa (Ni) un svina (Pb) koncentrācija nokrišņos

Arsēna, kadmija, niķeļa un svina gada vidējā koncentrācija nokrišņos reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” attēlota 26. tabulā.

26. tabula

Koncentrāciju svārstību amplitūda nokrišņos, µg/l	Cd	As	Ni	Pb
	0.02 – 0.08	0.20 – 0.67	0.90 – 2.20	0.40 – 1.8
Gada vidējā koncentrācija, µg/l	0.03	0.22	0.96	0.56

Laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” nokrišņu gada vidējās svina, niķeļa un arsēna koncentrācijas ir samazinājušās salīdzinājumā ar 2017. gadu, bet kadmija koncentrācijā nav novērojamas izmaiņas (34.attēls).



34.attēls. Gada vidējā koncentrācija svina, niķeļa, arsēna un kadmija nokrišņos, µg/l novērojumu stacija “Rucava”

Robežlielums vai mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai arsēnam, kadmijam, niķelī un svinam nokrišņos nav noteikts.

4.1.3. Arsēna, kadmija, niķeļa un svina kopējais nosēdumu daudzums

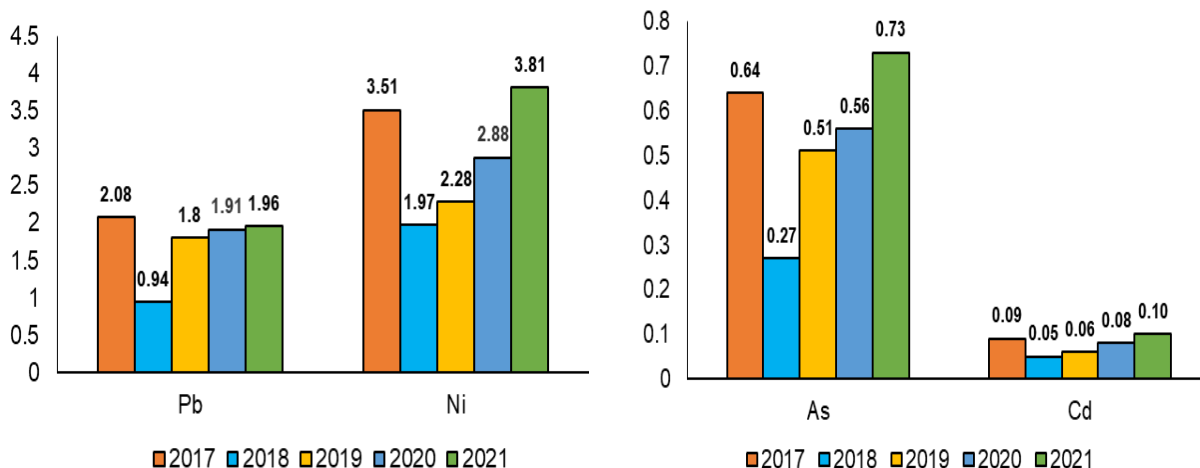
Arsēna, kadmija un niķeļa kopējo nosēdumu daudzums [(sausie (gaiss) + mitrie (nokrišņi) nosēdumi] reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” attēlots 27. tabulā.

27. tabula

Kopējo nosēdumu rādītājs, µg/m ² x dienā	Cd	As	Ni	Pb
	0.10	0.73	3.81	1.96

Novērojumu stacijā “Rucava” 2021. gadā tika konstatēts lielākais niķeļa kopējo nosēdumu daudzums, bet zemākais – kadmija (27.tabula).

Laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam lauku fona stacijā “Rucava” tika fiksēts, ka kopējais arsēna, kadmija un niķeļa nosēdumu daudzums ir nedaudz palielinājies 2021.gadā salīdzinājumā ar 2017. gadu, bet svina daudzums ir nedaudz samazinājies (35.attēls).



35.attēls. Svina, niķeļa, arsēna un kadmija kopējais nosēdumu daudzums lauku fona stacijā “Rucava” 2017.-2021.g., $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{dienā}$

Robežlielums vai mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai arsēna, kadmija, niķeļa un svina kopējo nosēdumu daudzumam nav noteikts.

4.1.4. Benz(a)pirēna un policiklisko aromātisko ogļūdeņražu koncentrācija nokrišņos

Benz(a)pirēna, benz(a)antracēna, benz(b)fluorantēna, benz(k)fluorantēna, indenol (1,2,3-cd)pirēna un dibenz(a,h)antracēna koncentrācija nokrišņos reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” attēlota 28. tabulā.

28.tabula

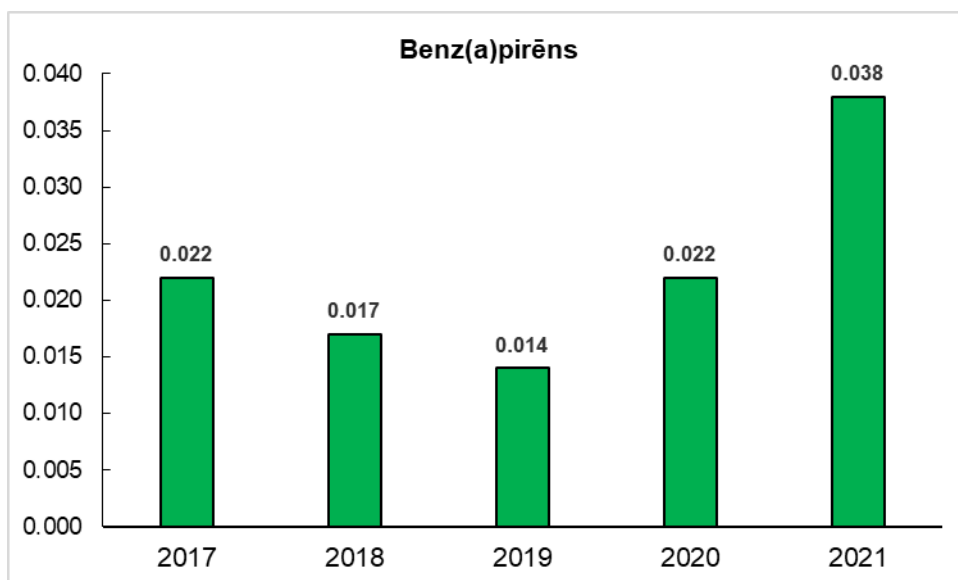
Rādītājs, ng/l	Benz(a)pirēns	Benz(a)antracēns	Benz(b)fluorantēns	Benz(k)fluorantēns	Dibenz(a,h)antracēns	Indenol(1,2,3-cd)pirēns
Koncentrāciju svārstību amplitūda nokrišņos	1.0–89.2	1.7–114.1	1.6–126.2	2.0–68.6	2.8–12.2	3.0–115.0
Gada vidējā koncentrācija	5.6	7.2	9.0	5.3	3.2	8.8

Novērojumu stacijā “Rucava” 2021. gadā nokrišņos gada vidējās lielākas koncentrācijas bija benz(b)fluorantēnam un indenol(1,2,3-cd)pirēnam bet zemākas dibenz(a,h)antracēnam (28.tabula).

Robežlielums vai mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai benz(a)pirēnam un policiklisko aromātiskam ogļūdeņražiem nav noteikts.

Benz(a)pirēna kopējais nosēdumu daudzums [(sausie (gaiss) + mitrie (nokrišņi) nosēdumi] reģionālajā lauku fona novērojumu stacijā “Rucava” 2021. gadā sastāda $0.038 \mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{dienā}$ (36.attēls).

Novērojumu periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam benz(a)pirēna kopējais nosēdumu daudzums nav vienlīdzīgs un svārstījās no $0.038 \mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{dienā}$ (2021.g.) līdz $0.014 \mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{dienā}$ (2019.g.). 2021. gadā tika konstatēts, ka benz(a)pirēna kopējais nosēdumu daudzums palielinājies salīdzinājumā ar iepriekšējiem gadiem (36. attēls).



36.attēls. Benz(a)pirēna kopējais nosēdumu daudzums lauku fona stacijā "Rucava" 2017.-2021.g., µg/m²xdienā

Robežlielums vai mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai benz(a)pirēna kopējam nosēdumu daudzumam nav noteikts.

4.2. Nokrišņu kvalitātes raksturojums novērojumu stacijās "Rīga", "Alūksne", "Dobeles" un "Skrīveri"

4.2.1. Vispārējā ķīmija

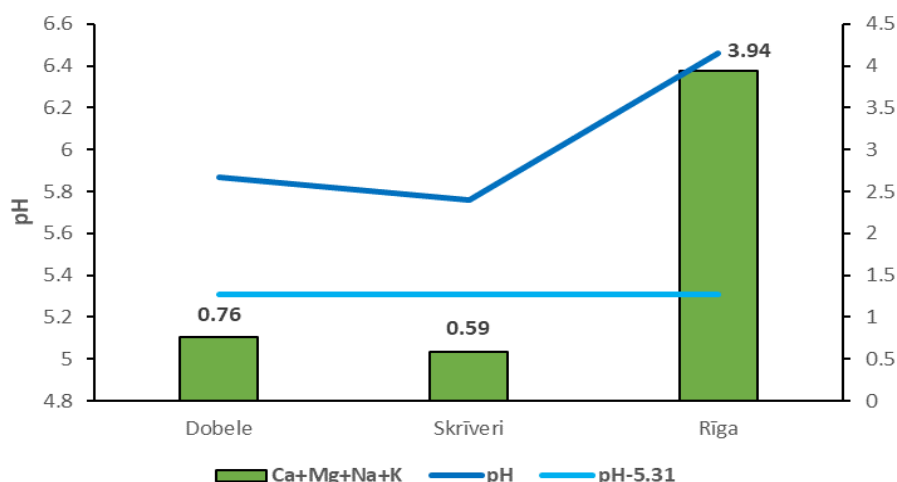
Katjonu un anjonu koncentrācijas nokrišņos novērojumu stacijās attēlotas 29. tabulā.

29.tabula

Stacija	Koncentrācija, mg/l										
	Radītājs	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	EVS µS/cm	pH
Rīga	g.vid.	1.55	1.52	0.61	1.18	1.14	1.02	0.60	3.28	34.02	6.46
	g.min.	0.43	0.03	0.04	0.22	0.08	0.10	0.11	0.19	7.0	5.3
	g.maks.	6.92	4.07	4.77	3.9	5.6	6.7	2.9	16.3	150.0	7.4
	n (nedēļas)	21	21	25	23	23	21	23	21	37	25
Dobeles	g.vid.	0.59	1.19	0.55	0.36	0.24	0.06	0.10	0.39	11.09	5.87
	g.min.	0.32	0.332	0.13	0.05	0.08	0.025	0.04	0.04	5.5	4.8
	g.maks.	0.96	3.49	2.69	2.42	0.84	0.136	0.43	1.27	41	7.2
	n (nedēļas)	21	21	26	25	25	25	25	21	36	26
Skrīveri	g.vid.	0.69	1.37	0.71	0.25	0.19	0.06	0.09	0.36	12.39	5.76
	g.min.	0.23	0.45	0.09	0.04	0.08	0.01	0.04	0.04	3.9	4.8
	g.maks.	4.34	6.12	3.79	2.17	1.1	0.16	0.75	2.08	80	7.4
	n (nedēļas)	35	35	38	36	36	36	36	35	45	38

Piezīmes: g.vid.- vidējā vērtība; g.min.- minimālā vērtība; g.maks.- maksimālā vērtība; EVS – īpatnēja elektrovadītspēja

2021. gadā vidējais nokrišņu skābums (pH līmenis) novērojumu stacijās svārstījās no 5.76 līdz 6.46, zemākās pH vērtības bija novērojumu stacijā "Skrīveri", bet augstākās – "Rīga" (29.tabula). Nokrišņi novērojumu stacijās "Dobeles", „Skrīveri” un "Rīga" ir neitrāli (29. tabula, 37. attēls).



37.attēls. Nokrišņu vidējais pH līmenis un bāzisko katjonu saturs mg/l, dažādās novērojumu stacijās Latvijā 2021. g.

Nokrišņu skābuma līmenis ir saistīts ar katjonu un anjonu satura attiecībām. Piemēram, bāzisko katjonu ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^{+} + \text{K}^{+}$) saturs nokrišņos Rīgā bija 5.2-6.7. reizes augstāks nekā pārējās stacijās (37. attēls).

Lielākā slāpekļa savienojumu summa ($\text{NH}_4^{+} + \text{NO}_3^{-}$) tika reģistrēta novērojumu stacijā “Skrīveri” (1.98 mg/l), bet zemākā – stacijā “Dobele” (1.60 mg/l) (29.tabula).

4.2.2. Kadmija, niķeļa, arsēna un svina koncentrācija nokrišņos

Arsēna, kadmija, niķeļa un svina koncentrācija nokrišņos novērojumu stacijās “Alūksne”, “Dobele”, “Skrīveri” un “Rīga” attēlota 30. tabulā.

30. tabula

Koncentrāciju svārstību amplitūda nokrišņos, µg/l	Alūksne ¹¹	Dobele	Skrīveri	Rīga
Kadmija (Cd)				
g.vid.	*	0.022	0.025	0.027
g.min.		0.02	0.02	0.02
g.maks.		0.07	0.08	0.102
n (nedēļas)		27	38	34
Niķelis (Ni)				
g.vid.	*	0.954	1.206	0.982
g.min.		0.9	0.249	0.9
g.maks.		2.2	8.1	3.7
n (nedēļas)		26	38	34
Arsēns (As)				
g.vid.	*	0.225	0.189	0.242
g.min.		0.02	0.042	0.20
g.maks.		0.07	0.22	0.81
n (nedēļas)		27	38	34
Svins (Pb)				
g.vid.	*	0.518	0.552	1.600
g.min.		0.4	0.28	0.4
g.maks.		1.9	2.00	5.9
n (nedēļas)		27	38	34

Piezīmes: g.vid.- vidējā vērtība; g.min.- minimālā vērtība; g.maks.- maksimālā vērtība; n – mērījumu skaits

¹¹ Tehnisko iemeslu dēļ mērījumi netika veikti

Robežlielums vai mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai arsēnam, kadmijam, niķelim un svinam nokrišņos nav noteikts.

Lielākās gada vidējās koncentrācijas niķeļa tika reģistrētas novērojumu stacijā “Skrīveri”, kadmija, arsēna un svina nokrišņos tika reģistrētas novērojumu stacijā “Rīga” (30.tabula).

4.2.3. Kadmija, arsēna, niķeļa un svina mitrie nosēdumi ($\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{dienā}$)

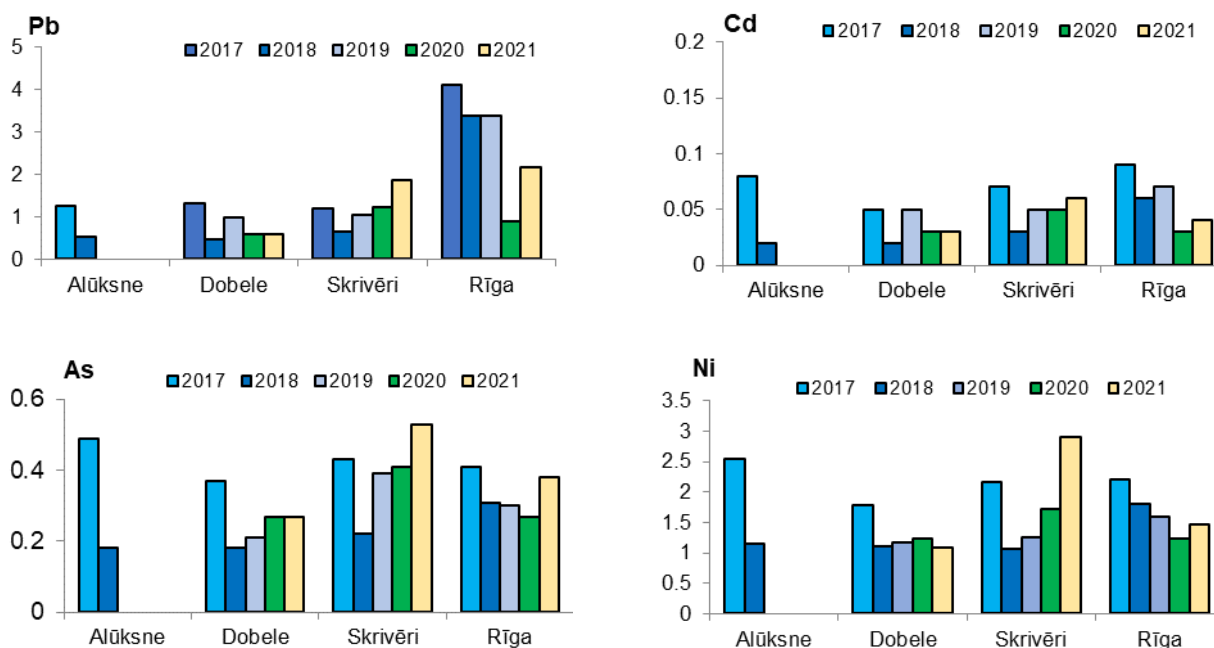
Arsēna, kadmija, niķeļa un svina mitrie nosēdumi novērojumu stacijās attēlotā 31. tabulā.

31. tabula

Mitrie nosēdumi, $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{dienā}$	Cd	As	Ni	Pb
Dobeles	0.03	0.27	1.09	0.58
Skrīveri	0.06	0.53	2.91	1.87
Rīga	0.04	0.38	1.46	2.15

2021.gadā lielākās vērtības mitros nosēdumos ($\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{dienā}$) kadmija, niķeļa un arsēna tika konstatētas novērojumu stacijā “Skrīveri”, bet svina - ”Rīga”(31.tabula).

Laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam lielākas svina vērtības nosēdumos ($\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{dienā}$) tika reģistrētas novērojumu stacijā “Rīga”, bet arsēna, niķeļa un kadmija – stacijā “Skrīveri” (38.attēls).



38.attēls. Svina, kadmija, arsēna un niķeļa mitrie nosēdumi ($\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{dienā}$) laika periodā 2017.-2021.g. novērojumu stacijās Latvijā

Robežlielums vai mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai arsēnam, kadmijam, svinam un niķelim mitriem nosēdumiem nav noteikts.

5. Secinājumi

5.1. Rīgā:

- Stacijā "Brīvības iela" 2021. gadā tika pārsniegts **daļiņu PM₁₀** kā gada vidējais augšējais, tā arī diennakts vidējais augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai. Tapāt stacijās "Brīvības iela" un "Kronvalda bulvāris" tika pārsniegts 2021. gada Pasaules Veselības Organizācijas rekomendētais **daļiņu PM₁₀** gada lielums (15 µg/m³).

- Stacijā "Kronvalda bulvāris" tika pārsniegts 2021. gada Pasaules Veselības Organizācijas rekomendētais **daļiņu PM_{2,5}** gada lielums (5 µg/m³).

- Novērojumu stacijā "Parks" tika novērota paaugstināta **benzola** gada vidējā koncentrācija, kura pārsniedz apakšējo gada piesārņojuma novērtējuma sliekšni cilvēka veselības aizsardzībai. Pilsētās fona novērojumu stacijās "Parks" un "Ķengarags" tika pārsniegta Pasaules Veselības Organizācijas **benzola** atsaucis vērtība vēža saslimstības riska minimizēšanai – 1.7 µg/m³.

- Stacijās "Brīvības iela" un "Kronvalda bulvāris" **benz(a)pirēna** gada vidējā koncentrācija pārsniedz apakšējo (0.4 ng/m³) piesārņojuma novērtēšanas sliekšni cilvēka veselības aizsardzībai un Pasaules Veselības Organizācijas atsaucis vērtību vēža saslimstības riska minimizēšanai – 0.12 ng/m³.

5.2 Latvijā:

- **Ozona** ilgtermiņa mērķis (ITM) cilvēka veselības aizsardzībai 2021. gada (120 µg/m³) vasaras periodā (no aprīļa līdz septembrim) tika pārsniegts reģionālajās lauku fona novērojumu stacijā "Rucava" un transporta avotu piesārņojuma ietekmes novērojumu stacijā "Liepāja".

- Stacijā "Rucava" tika pārsniegts **ozona** ilgtermiņa mērķis veģetācijas aizsardzībai (ITM_v=6000 µg/m³ x h).

- Novērojumu stacijā "Liepāja" tika pārsniegts **daļiņu PM₁₀** diennakts vidējais augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai.

- Stacijās "Liepāja" un "Rēzekne" tika pārsniegts, kā Pasaules Veselības Organizācijas rekomendētais **daļiņu PM₁₀** gada lielums (15 µg/m³), tā arī LR Ministru kabineta noteiktais gada apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai (20 µg/m³).

- Stacijās "Ventpils, Pārventa", "Liepāja" un "Rēzeknē" tika pārsniegts 2021. gada Pasaules Veselības Organizācijas rekomendētais **daļiņu PM_{2,5}** gada lielums (5 µg/m³).

- Visās novērojumu stacijās, izņemot lauku fona staciju "Rucava", tika pārsniegta Pasaules Veselības Organizācijas **benzola** atsaucis vērtība vēža saslimstības riska minimizēšanai – 1.7 µg/m³.

- Stacijā "Liepāja" **benz(a)pirēna** gada vidējā koncentrācija pārsniedz mērķlielumu cilvēka veselības aizsardzībai un visās novērojumu stacijās tika pārsniegta Pasaules Veselības Organizācijas atsaucis vērtība vēža saslimstības riska minimizēšanai – 0.12 ng/m³.

6. Gaisa piesārņojuma ietekme uz cilvēku veselību^{12,13}

Pasaules Veselības organizācijas apkopoto pētījumu dati liecina, ka gaisa piesārņojumam ir būtiska ietekme uz cilvēka veselību, tai skaitā:

- palielina elpošanas orgānu saslimstības risku, var izraisīt klepu, reizēm elpas trūkumu, var tikt novērotas biežākas astmas lēkmes, kā arī pieaugt hroniski obstruktīvo plaušu slimību risks un palielināties jutīgums pret elpošanas ceļu infekcijām, pat izraisīt plaušu vēzi;
- palielina sirds-asinsvadu sistēmas slimību risku, pieaug sirds ishēmiskas slimības risks;
- var izraisīt nervu sistēmas attīstības un darbības traucējumus – atmiņas pavājināšanos, koncentrēšanās spēju pavājināšanos u.c.;
- var ietekmēt reproduktīvo sistēmu.

6.1. Daļiņas PM₁₀ un PM_{2.5}

Daļiņu PM₁₀ un PM_{2.5} pārsnieguma gadījumā kā īslaicīgas iedarbības efektus jāmin elpceļu kairinājuma simptomus, kuru dēļ pieaug medikamentu lietošanas biežums, kā arī ārsta apmeklējumu biežums. Ilglaicīgas piesārņojuma iedarbības gadījumā palielinās plaušu un sirds – asinsvadu slimību risks – pavājinās plaušu funkcijas, novēro hronisku bronhītu attīstību, pieaug hroniski obstruktīvās plaušu slimības risks, samazinās populācijas dzīves ilgums – pieaug mirstības rādītāji un galvenie nāves cēloņi – sirds – asinsvadu slimības, iespējama arī saistība ar plaušu vēzi.

6.2. Ozons

Zemes līmeņa ozona piesārņojuma kaitīgā iedarbība ir saistīta ar augstām maksimālām vērtībām, galvenokārt karstā, sausā periodā – pārsvarā vasarās. Piesārņojums izraisa elpceļu kairinājumu – klepu, rīkles gala kairinājumu, diskomforta sajūtu krūtīs, reizēm elpas trūkumu, novēro biežākas astmas lēkmes, plaušu funkciju pavājināšanos. Ir pētījumi dati, ka ozona palielinātu koncentrāciju iedarbība nelabvēlīgi ietekmē sirds – asinsvadu sistēmu, pieaug sirds ishēmiskas slimības risks. Pēdējā laikā zinātniskie pētījumi liecina, ka arī zemākas ozona koncentrācijas var atstāt nelabvēlīgu ietekmi uz veselību – ozona līmeņa ikdienas svārstības var veicināt elpošanas orgānu saslimšanas un plaušu iekaisumus.

6.3. Slāpekļa dioksīds

Palielinātas slāpekļa dioksīda koncentrācijas izraisa elpceļu un rīkles gala kairinājumu, klepu, elpceļu alergiskas iekaisuma reakcijas, pieaug ārstēšanas biežums slimnīcās, bet ilgstoši iedarbojoties slāpekļa dioksīdam var novērot hronisku aizsmakumu, klepu, elpas trūkumu. Bērniem, kam konstatēta astma, biežāk konstatē bronhītu. Novēro arī plaušu funkciju pavājināšanos.

6.4. Benzols

Benzols ir genotoksiska, kancerogēna viela. Benzols var izraisīt leukēmiju un ietekmēt reproduktīvo sistēmu, kā arī ietekmēt centrālo nervu sistēmu un kaitēt imūnsistēmai. Galvenais ceļš kā benzols nokļūst cilvēka organismā ir, to ieelpojot.

6.5. Benz(a)pirēns

Benz(a)pirēns (B(a)P) pieder pie kancerogēniem savienojumiem (izraisa ļaundabīgo audzēju veidošanos). B(a)P var izraisīt acīm un elpceļu kairinājumu.

¹² Piesārņojuma ietekme, Veselības inspekcija, 2020.

¹³ Air quality in Europe – 2021 report, EEA report, No 15/2021

Izmantotā literatūra:

- Air quality in Europe – 2021 report No 15/2021, European Environment Agency; ISSN 1977-8449;
- Eiropas Komisijas SEC (2011) darba dokumenta 208 galīga versija „Commission staff working paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe”, European Commission, Brussels, 15.02.2011.;
- Eiropas Komisijas SEC (2011) darba dokuments 207 galīga versija „Commission staff working paper establishing guidelines for determination of contribution from the re-suspension of partikulātes following winter sanding or salting of road under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe”, European Commission, Brussels, 15.02.2011.;
- Eiropas Parlamenta un Padomes 2008. gada 21. maija Direktīva 2008/50/EK par gaisa kvalitāti un tīrāku gaisu Eiropai;
- Eiropas Parlamenta un Padomes 2004. gada 15. decembra Direktīva 2004/107/EK par arsēnu, kadmiju, dzīvsudrabu, niķeli un policikliskajiem aromātiskajiem ogļūdeņražiem;
- Ministru kabineta 2017. gada 21. februāra noteikumi Nr.101 “Grozījumi Ministru kabineta 2009. gada 3. novembra noteikumos Nr.1290 “Noteikumi par gaisa kvalitāti”;
- Ministru kabineta 2009. gada 3. novembra noteikumi Nr.1290 “Noteikumi par gaisa kvalitāti”;
- Novērtējums par sāls/smilts kaisīšanas un dabisko avotu radīto ietekmi uz daļiņu PM₁₀ koncentrāciju zonā LV0001 „Rīga” 2021. gadā LVĢMC., 2022.;
- Pārskats par gaisa kvalitāti Latvijā 2020. gadā, LVĢMC, 2021.;
- Piesārņojuma ietekme, Veselības inspekcija, 2020.;
- WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization, 2021.

Pielikumi

Gaisa kvalitātes robežlielumi, mērķlielumi, trauksmes līmenis, iedzīvotāju informēšanas rādītāji, ilgtermiņa mērķi, kritiskais piesārņojuma līmenis ekosistēmu aizsardzībai, augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi 2021. gadam

Sēra dioksīds (SO₂)	Noteikšanas periods		
	1 stunda	24 stundas	Kalendārais gads vai ziemas periods (1.oktobris-31.marts)
<i>Gaisa kvalitātes normatīvs</i>			
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai ®	350 µg/m ³ (1)	125 µg/m ³ (3)	-
<i>Trauksmes līmeņi</i>			
Trauksmes līmenis	500 µg/m ³ (2)	-	-
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi cilvēka veselības aizsardzībai x)</i>			
Augšējais diennakts vidējais lielums cilvēka veselības aizsardzībai	-	75 µg/m ³ (3)	-
Apakšējais diennakts vidējais lielums cilvēka veselības aizsardzībai	-	50 µg/m ³ (3)	-
<i>Kritiskais piesārņojuma līmenis ekosistēmu aizsardzībai</i>			
Kritiskais piesārņojuma līmenis (KPL _g)	-	-	20 µg/m ³
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi ekosistēmu aizsardzībai x)</i>			
Augšējais gada vidējais lielums ekosistēmu aizsardzībai	-	-	12 µg/m ³
Apakšējais gada vidējais lielums ekosistēmu aizsardzībai	-	-	8 µg/m ³

Piezīmes:

- (1) pārsniegšana pieļaujama ne vairāk kā 24 stundas kalendārā gada laikā;
 - (2) pārsniegšana pieļaujama ne vairāk kā 3 stundas pēc kārtas un mērījumi attiecas uz teritoriju, kas pārsniedz 100 km², vai uz visu zonu, vai aglomerāciju;
 - (3) pārsniegšana pieļaujama ne vairāk kā 3 diennaktis kalendārā gada laikā,
- x) – augšējā un apakšējā piesārņojuma noteikšanas sliekšņa pārsniegšanu nosaka, pamatojoties uz iepriekšējo piecu gadu koncentrācijām teritorijās, par kurām attiecīgi dati ir pieejami. Piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ir pārsniegts, ja minēto iepriekšējo piecu gadu laikā piesārņojuma sliekšņa pārsniegšana ir novērota vismaz trijos atsevišķos gados.

Slāpekļa dioksīds (NO₂)	Noteikšanas periods	
	1 stunda	1 gads
<i>Gaisa kvalitātes normatīvs</i>		
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai ®	200 µg/m ³ ⁽¹⁾	40 µg/m ³
<i>Trauksmes līmeņi</i>		
Trauksmes līmenis	400 µg/m ³ ⁽²⁾	-
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi cilvēka veselības aizsardzībai</i>		
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	140 µg/m ³ ⁽¹⁾	32 µg/m ³
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	100 µg/m ³ ⁽¹⁾	26 µg/m ³
<i>Kritiskais piesārņojuma līmenis ekosistēmu aizsardzībai</i>		
Kritiskais piesārņojuma līmenis (KPL _g) slāpekļa oksīdiem	-	30 µg/m ³
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi ekosistēmu aizsardzībai</i>		
Augšējais gada vidējais lielums ekosistēmu aizsardzībai (Nox)	-	24 µg/m ³
Apakšējais gada vidējais lielums ekosistēmu aizsardzībai (Nox)	-	19.5 µg/m ³

Piezīmes:

- (1) pārsniegšana pieļaujama ne vairāk kā 18 stundas kalendārā gada laikā;
- (2) pārsniegšana pieļaujama ne vairāk kā 3 stundas pēc kārtas un mērījumi attiecas uz teritoriju, kas pārsniedz 100 km², vai uz visu zonu, vai aglomerāciju.

Daļiņas PM₁₀	Noteikšanas periods	
	24 stundas	1 gads
Gaisa kvalitātes normatīvi daļiņām PM₁₀		
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai ®	50 µg/m ³ ⁽¹⁾	40 µg/m ³
Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi cilvēka veselības aizsardzībai		
Augšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	35 µg/m ³ ⁽¹⁾	28 µg/m ³
Apakšējais piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis cilvēka veselības aizsardzībai	25 µg/m ³ ⁽¹⁾	20 µg/m ³

Piezīmes:

(1) pārsniegšana pieļaujama ne vairāk kā 35 diennaktis kalendārā gada laikā;

Daļiņas PM_{2.5}	Noteikšanas periods	
	1 gads	
Gaisa kvalitātes normatīvs		
Robežlielums 1.posms		
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai (R _g)	25 µg/m ³	Sākotnēji 20% virs robežlieluma vērtības. Aprēķinā to samazina, sākot ar 2009. gada 1.janvāri, un turpina vienādās daļās samazināt katrus 12 mēnešus, līdz sasniedz 0% 2015.gada 1.janvārī
Robežlielums 2.posms*		
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai (R _g)	20 µg/m ³	2020.gada 1.janvāris
Ekspozīcijas koncentrācijas mērķlielums		
Ekspozīcijas koncentrācijas mērķlielums	20 µg/m ³	2015.gada 1.janvāris
Mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai		
Mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai (M _g)	25 µg/m ³	2010.gada 1.janvāris

Piezīmes:

*- 2.posms - iesakāmo robežlielumu Eiropas Komisija pārskata 2013.gadā, ņemot vērā turpmāko informāciju par ietekmi uz veselību un vidi, tehniskajām iespējām un pieredzi dalībvalstīm attiecībā uz mērķlielumu.

Daļiņas PM_{2.5}	Noteikšanas periods
	1 gads
<i>Gaisa kvalitātes normatīvs</i>	
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi cilvēka veselības aizsardzībai</i>	
Augšējais gada vidējais lielums cilvēka veselības aizsardzībai	14 µg/m ³
Apakšējais gada vidējais lielums cilvēka veselības aizsardzībai	10 µg/m ³

Oglekļa oksīds (CO)	Noteikšanas periods
	8 stundas ^{*)}
<i>Gaisa kvalitātes normatīvs</i>	
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai (R _{8h})	10.0 mg/m ³
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi cilvēka veselības aizsardzībai</i>	
Augšējais astoņu stundu vidējais lielums	7.0 mg/m ³
Apakšējais astoņu stundu vidējais lielums	5.0 mg/m ³

Piezīmes:

*) – maksimālo dienas piesārņojuma koncentrācijas vērtību nosaka astoņu stundu periodam, pamatojoties uz datiem par stundas vidējo vērtību, kurus atjauno katru stundu. Katru aprēķināto astoņu stundu vidējo rādītāju attiecina uz dienu, kurā beidzas attiecīgais astoņu stundu laikposms, tas ir, pirmais aprēķina periods jebkurai dienai ir laikposms no plkst.17.00 iepriekšējā dienā līdz plkst.01.00 nākamajā dienā; pēdējais aprēķina periods jebkurai dienai ir laikposms no plkst.16.00 līdz 24.00 attiecīgajā dienā;

Ozons (O₃)	Noteikšanas periods		
	1 stunda	8 stundas*	AOT40 ⁽¹⁾
<i>Gaisa kvalitātes mērķlielumi</i>			
Mērķlielums cilvēka veselības aizsardzībai (M _d)	-	120 µg/m ³ ⁽²⁾	-
Mērķlielums veģetācijas aizsardzībai (M _h)	-	-	18 000 µg/m ³ x h vidēji piecu gadu periodā
<i>Ilgtermiņa mērķi</i>			
Ilgtermiņa mērķis cilvēka veselības aizsardzībai	-	120 µg/m ³	-
Ilgtermiņa mērķis veģetācijas aizsardzībai (Itm)	-	-	6 000 µg/m ³ x h
<i>Iedzīvotāju informēšanas rādītājs</i>			
Iedzīvotāju informēšanas rādītājs	180 µg/m ³	-	-
<i>Trauksmes līmeņi</i>			
Trauksmes līmenis	240 µg/m ³ ⁽³⁾	-	-

Piezīmes:

8 stundas * - maksimālo dienas astoņu stundu vidējo koncentrāciju nosaka, pārbaudot tos vidējos rādītājus astoņās stundās, kas aprēķināti, pamatojoties uz stundas datiem, un kurus atjauno katru stundu. Katru aprēķināto astoņu stundu vidējo rādītāju attiecina uz dienu, kurā beidzas attiecīgais astoņu stundu laikposms, tas ir, pirmais aprēķina periods jebkurai dienai ir laikposms no plkst.17.00 iepriekšējā dienā līdz plkst.01.00 nākamajā dienā; pēdējais aprēķina periods jebkurai dienai ir laikposms no plkst.16.00 līdz 24.00 attiecīgajā dienā;

(1) starpību summu starp vienas stundas koncentrāciju vērtību, kas ir lielāka par 80 µg/m³ (40 miljoni daļas), un koncentrāciju vērtību attiecīgajā laikposmā, izmantojot tikai vienas stundas vērtības, kuras mēra katru dienu laikposmā starp plkst. 8.00 un 20.00 pēc Viduseiropas laika no maija līdz jūlijam;

(2) pārsniegšana pieļaujama ne vairāk kā 25 dienas kalendārā gada laikā vidēji triju gadu periodā;

(3) trauksmes līmeņa pārsniegumus mēra vai prognozē trim stundām pēc kārtas;

Benzols (C₆H₆)	Noteikšanas periods
	1 gads
<i>Gaisa kvalitātes normatīvs</i>	
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai (R _g)	5 µg/m ³
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi cilvēka veselības aizsardzībai</i>	
Augšējais gada vidējais lielums	3.5 µg/m ³
Apakšējais gada vidējais lielums	2 µg/m ³
Toluols (C₆H₅CH₃)	Noteikšanas periods
	1 nedēļa
<i>Gaisa kvalitātes mērķlielums</i>	
Mērķlielums gaisa kvalitātes novērtēšanai	0.26 mg/m ³

Svins (Pb)	Noteikšanas periods
	1 gads
<i>Gaisa kvalitātes normatīvs</i>	
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai (R _g)	0.5 µg/m ³
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi cilvēka veselības aizsardzībai</i>	
Augšējais gada vidējais lielums	0.35 µg/m ³
Apakšējais gada vidējais lielums	0.25 µg/m ³

Kadmijijs (Cd)	Noteikšanas periods
	1 gads
<i>Gaisa kvalitātes normatīvs</i>	
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai (R_g)	5.0 ng/m ^{3*}
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi cilvēka veselības aizsardzībai</i>	
Augšējais gada vidējais lielums	3.0 ng/m ³
Apakšējais gada vidējais lielums	2.0 ng/m ³

Arsēns (As)	Noteikšanas periods
	1 gads
<i>Gaisa kvalitātes normatīvs</i>	
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai (R_g)	6.0 ng/m ^{3*}
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi cilvēka veselības aizsardzībai</i>	
Augšējais gada vidējais lielums	3.6 ng/m ³
Apakšējais gada vidējais lielums	2.4 ng/m ³

Niķelis (Ni)	Noteikšanas periods
	1 gads
<i>Gaisa kvalitātes normatīvs</i>	
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai (R_g)	20.0 ng/m ^{3*}
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi cilvēka veselības aizsardzībai</i>	
Augšējais gada vidējais lielums	14.0 ng/m ³
Apakšējais gada vidējais lielums	10.0 ng/m ³

Benz(a)pirēns B(a)P	Noteikšanas periods
	1 gads
<i>Gaisa kvalitātes normatīvs</i>	
Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai (R _g)	1.0 ng/m ³ *
<i>Augšējie un apakšējie piesārņojuma novērtēšanas sliekšņi cilvēka veselības aizsardzībai ^{*)}</i>	
Augšējais gada vidējais lielums	0.6 ng/m ³
Apakšējais gada vidējais lielums	0.4 ng/m ³

Piezīmes:

*- pārsniegums nav pieļaujams, sākot ar 2012.gada 31.decembri.

^{x)} – augšēja un apakšējā piesārņojuma noteikšanas sliekšņa pārsniegšanu nosaka, pamatojoties uz iepriekšējo piecu gadu koncentrācijām teritorijās, par kurām attiecīgi dati ir pieejami. Piesārņojuma novērtēšanas sliekšnis ir pārsniegts, ja minēto iepriekšējo piecu gadu laikā piesārņojuma sliekšņa pārsniegšana ir novērota vismaz trijos atsevišķos gados.

2. Pielikums

Datu kvalitātes mērķi

Nr.p.k.	Nosacījumi	Sēra dioksīds, slāpekļa dioksīds, slāpekļa oksīdi un oglekļa oksīds	Daļiņas PM ₁₀ , daļiņas PM _{2.5} un svins	Benzols	Ozons un ar to saistītie NO un NO ₂
1.1	Stacionārie mērījumi*				
1.1.1.	nenoteiktība	15%	25%	25%	15%
1.1.2.	minimālais nepieciešamais iegūto mērījumu datu apjoms	90%	90%	90%	90% vasarā 75% ziemā
1.1.3.	minimālais nepieciešamais mērījumu laiks				
1.1.3.1.	pilsētas fona un transporta piesārņojuma novērošanas vietās			35%**	
1.1.3.2.	rūpnieciskajās teritorijas			90%	
1.2.	Indikatīvie mērījumi:				
1.2.1.	nenoteiktība	25%	50%	30%	30%
1.2.2.	minimālais nepieciešamais iegūto mērījumu datu apjoms	90%	90%	90%	90%
1.2.3.	minimālais nepieciešamais mērījumu laiks	14%***	14%***	14%****	>10% vasarā
1.3.	Modelēšanas nenoteiktība:				
1.3.1.	stundas vidējā	50%			50%
1.3.2.	astoņu stundu vidējā	50%			50%
1.3.3.	diennakts vidējā	50%			
1.3.4.	gada vidējā	30%	50%	50%	
1.4	Objektīvas novērtējuma metodes nenoteiktība	75%	100%	100%	75%

Piezīmes:

1.*Benzolam, svinam, daļiņām PM₁₀ un daļiņām PM_{2.5} stacionārus mērījumus dalībvalstis var aizstāt ar izlases mērījumiem, ja var pierādīt, ka nenoteiktība (arī nenoteiktība, kas rodas, ņemot izlases paraugus) atbilst noteiktajam 25% kvalitātes mērķim un ka mērījumiem atvēlētais laiks ir ilgāks par obligāto indikatīvo mērījumu laiku. Izlases mērījumu paraugi ir jāņem regulāri visu gadu, lai novērstu rezultātu sagrozīšanu.

2.**Sadala vienmērīgi gada laikā tā lai raksturotu dažādus klimata un satiksmes apstākļus.

3.***Izlases mērījumus veic reizi nedēļā (sadala vienmērīgi gada laikā vai astoņu gada nedēļās laikā).

4.****Izlases kārtā veic vienas dienas mērījumus reizi nedēļā (sadala vienmērīgi gada laikā vai astoņu gada nedēļu laikā).

2. pielikums turpinājums

As, Cd, Ni, benz(a)pirēna un policiklisko aromātisko ogleņražu (kas nav benz(a)pirēns un kopējā gāzveida dzīvsudraba piesārņojuma novērtēšana ir šādi datu kvalitātes mērķi un prasības gaisa kvalitātes modeļiem:

Nr.p.k.	Nosacījumi	Benz(a)pirēns	Arsēns, kadmijijs un niķelis	Policikliskie aromātiskie ogleņraži (kas nav benz(a)pirēns, kopējais gāzveida dzīvsudrabs)	Kopējie nosēdumi
2.1	Nenoteiktība				
2.1.1.	stacionāri un indikatīvi mērījumi	50%	40%	50%	70%
2.1.2.	modeļi	60%	60%	60%	60%
2.2.	Obligāti iegūstamie dati	90%	90%	90%	90%
2.3	Obligātais mērījumu laiks:				
2.3.1.	stacionārie mērījumi	33%	50%		
2.3.2.	indikatīvie mērījumi	14%	14%	14%	14%

3. Pielikums

Gaisa kvalitātes novērojumu rezultāti 2021. gadā Rīgā, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Vielas nosaukums	Rīga-Ķengarags (Maskavas ielā 165)	Rīga-Parks (Raiņa bulvāris 19)
<i>Sēra dioksīds</i>		
g.vid.	2.28	2.08
R _d maks.	6.75	4.68
R _d 99.2%	2.77	3.13
R _h maks.	11.07	15.02
R _h 98%	3.95	4.21
R _h 99.73%	7.30	6.15
R _{3h} maks.	10.18	7.35
n, %	98.4	97.4
<i>Slāpekļa dioksīds</i>		
g.vid.	19.25	17.91
R _h maks.	144.09	140.0
R _h 99.79%	108.42	100.97
R _h 98%	76.33	63.18
R _{3h} maks.	126.21	122.50
n, %	95.0	92.0
<i>Ozons</i>		
g.vid.	51.69	46.50
R _h maks.	107.79	98.86
R _d 93.2%	84.91	83.22
M _d	97.85	90.62
M _d gad.>120	-	0
n, %	98.4	95.6
<i>Benzols</i>		
g.vid.	1.98**	2.34
R _h maks.	9.38	11.69
R _h 98%	4.97	5.92
n, %	26.4	89.3
<i>Toluols</i>		
g.vid.	8.21	5.37
g.vid.nedēļas	8.47	5.41
R _h max.	51.90	18.97
R _h 98%	21.2	10.50
n, %	84.8	94.9

3. pielikums turpinājums

Vielas nosaukums	Rīga-Brīvības iela (Brīvības iela 73)	Rīga-Kronvalda bulvāris (Kronvalda bulvāris 4)
<i>PM₁₀</i>		
g.vid.	35.44	22.75
R _d maks.	108.4	79.7
R _d PGS	50/28 ^p	17
R _d 90.4%	59.6	44.07
R _d 98%	81.8	62.9
n, %	93.9	95.3
<i>PM_{2.5}</i>		
g.vid.	-	13.85
R _d maks.	-	61.4
R _d 98%	-	37.3
n, %	-	93.4

Piezīmes:

g.vid.	– gada vidējā koncentrācija;
R _{8h} maks.	– maksimālā 8 stundu koncentrācija;
R _d 99.2%	– 4.maksimālā diennakts koncentrācija;
R _h 98%,99%	– 98% vai 99% stunda koncentrācija;
R _h maks.	– maksimālā stundas koncentrācija;
R _h 99.73%	– 25.maksimālā stundas koncentrācija;
R _{3h} maks.	– maksimālā 3 stundu koncentrācija;
R _d maks.	– maksimālā diennakts koncentrācija;
R _h 99.79%	– 19.maksimālā stundas koncentrācija;
n,%	– novērojumu laiks % no kopējā gada laika;
R _d 90.4%	– 36.maksimālā diennakts koncentrācija;
R _{h,d} PGS	– stundu vai diennakts normatīva pārsniegšanas gadījumu skaits;
M _d	– ozona maksimālā 8 stundu koncentrācija;
*	– indikatīvo mērījumu rezultāti, izmantojot difūzijas ierīces paraugu ņemšanai;
**	– tehnisko iemeslu dēļ mērījumu skaits mazāk 75%;
p	– normatīva pārsniegšana pieļaujama 35 dienas gadā;
M _d 93.2%	– ozona 26 maksimālā 8 stundu koncentrācija

4. Pielikums

Gaisa kvalitātes novērojumu rezultāti 2021. gadā Latvijā, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Vielas nosaukums	Ventspils (Tārgales un Talsu ielas krustojums)	Ventspils stars 1 (Jūras iela 36)	Ventspils stars 2 (Jūras iela 36)	Ventspils (Talsu iela 31)	Liepāja (O.Kalpaka iela 34)	Liepāja stars 2 (O.Kalpaka iela 34)	Rēzekne (Atbrīvošanas aleja 108)	Rēzeknes stars 2 (Atbrīvošanas aleja 108)	Rucava	Zosēni
Sēra dioksīds										
g.vid.	2.03	2.28	1.96	-	1.30	1.46	3.53	3.07	0.43	-
R _d maks.	4.62	2.92	8.13	-	3.26	3.35	7.74	7.21	4.14	-
R _d 99.2%	2.73	3.72	2.29	-	1.74	1.87	4.57	3.64	-	-
R _h maks.	12.97	21.31	11.32	-	10.48	9.55	22.10	22.47	-	-
R _h 98%	3.26	5.59	3.90	-	3.45	3.74	6.22	5.76	-	-
R _h 99.73%	5.25	11.33	7.14	-	5.72	5.72	9.53	9.83	-	-
R _{3h} maks.	7.10	11.25	9.70	-	7.26	7.20	17.91	17.27	-	-
n, %	99.3	99.1	93.1	-	97.5	99.4	97.8	99.5	96.44	-
Slāpekļa dioksīds										
g.vid.	11.54	10.46	5.88	-	18.57	13.27	13.13	11.02	2.43	-
R _h maks.	92.53	53.80	34.27	-	137.02	123.09	134.50	128.75	-	-
R _h 99.79%	64.49	41.60	22.16	-	102.65	85.47	91.06	84.86	-	-
R _h 98%	37.20	28.61	13.78	-	65.89	50.96	45.85	39.48	-	-
R _{3h} maks.	92.02	49.50	25.58	-	125.61	115.27	115.08	115.82	-	-
n, %	98.8	99.3	97.8	-	97.0	93.2	94.2	98.6	100	-
Ozons										
g.vid.	56.12	-	-	-	52.74	56.59	48.99	28.38	57.35	60.47
R _h maks.	108.33	-	-	-	140.04	120.55	108.56	90.04	135.38	121.55
M _d 93.2%	79.57	-	-	-	87.01	88.68	73.64	60.42	100.73	94.23
M _d	101.99	-	-	-	131.73	113.66	90.63	85.07	127.47	115.24
M _d gad.>120	0	-	-	-	2	0	0	0	2	0
n, %	95.5	-	-	-	97.5	99.4	97.9	96.7	81.9	92.2
Benzols										
g.vid.	2.49	-	-	-	3.78	2.50	1.76	4.21	0.49	-
R _h maks.	28.57	-	-	-	16.38	17.35	15.05	18.28	-	-
R _g 98%	5.22	-	-	-	9.63	8.12	6.59	8.45	1.17	-
n, %	96.0	-	-	-	42.4**	81.5	81.6	96.9	100	-

4. pielikums turpinājums

Gaisa kvalitātes novērojumu rezultāti 2021. gadā Latvijā, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Vielas nosaukums	Ventspils (Tārgales un Talsu ielas krustojums)	Ventspils stars 1 (Jūras iela 36)	Ventspils stars 2 (Jūras iela 36)	Ventspils (Talsu iela 31)	Liepāja (O.Kalpaka iela 34)	Liepāja stars 2 (O.Kalpaka iela 34)	Rēzekne (Atbrīvošanas aleja 108)	Rēzeknes stars 2 (Atbrīvošanas aleja 108)	Rucava	Zosēni
PM_{2.5}										
g.vid.	-	-	-	13.57*	15.68	-	13.79	-	10.89	-
R _d maks.	-	-	-	55.4	70.60	-	48.2	-	35.9	-
R _d 98%	-	-	-	41.03	47.90	-	33.9	-	21.68	-
n, %	-	-	-	50.7	96.2	-	93.4	-	85.8	-
PM₁₀										
g.vid.	-	-	-	18.65*	22.70	-	21.80	-	18.99	-
R _d maks.	-	-	-	87.5	79.8	-	92.7	-	110.39	-
R _d PGS	-	-	-	3	12	-	7	-	12	-
R _d 90.4%	-	-	-	35.70	38.6	-	37.30	-	39.5	-
R _d 98%	-	-	-	48.4	55.3	-	49.9	-	57.19	-
n, %	-	-	-	44.4	89.9	-	93.9	-	90.9	-
Oglekļa oksīds (mg/m³)										
g.vid.	-	-	-	-	-	0.39	-	-	-	-
R _h maks.	-	-	-	-	-	3.93	-	-	-	-
R _{8h} maks	-	-	-	-	-	2.19	-	-	-	-
n, %	-	-	-	-	-	92.4	-	-	-	-
Toluols										
g.vid.	8.25	11.18	5.99	-	13.93	11.55	3.25	4.99	-	-
g.vid.nedēļas	7.91	11.26	6.03	-	13.70	11.28	3.13	4.94	-	-
R _h max.	108.59	153.74	98.24	-	59.59	25.22	21.89	27.27	-	-
R _h 98%	19.60	33.44	20.72	-	20.11	17.44	9.27	10.47	-	-
n, %	93.1	98.4	97.9	-	87.5	89.8	88.6	94.8	-	-

5. Pielikums

2021.gadā gaisa kvalitātes mērījumu rezultāti (arsēna, kadmija, niķeļa, svina un benz(a)pirēna) Rīgā un Latvijā, ng/m³

Vielas nosaukums	Rīga-Brīvības iela (Brīvības iela 73)	Rīga-Kronvalda bulvāris (Kronvalda bulvāris 4)	Liepāja (O.Kalpaka iela 34)	Ventspils (Talsu iela 31)	Rucava
Pb					
g.vid.	6.51	4.86	4.94	2.54	2.21
g.maks.	12.29	11.26	16.15	10.12	6.92
n,%	100	100	100	46.2	96.2
Cd					
g.vid.	0.20	0.16	0.18	0.09	0.08
g.maks.	0.88	0.45	0.58	0.33	0.27
n,%	100	100	100	46.2	96.2
Ni					
g.vid.	1.07	0.64	0.89	0.35	0.52
g.maks.	1.94	2.71	4.59	0.72	4.09
n,%	100	100	100	46.2	96.2
As					
g.vid.	0.42	0.34	0.93	0.53	0.35
g.maks.	1.10	0.99	3.94	2.23	2.05
n,%	96.2	100	96.2	46.2	96.2
Benz(a)pirēns					
g.vid.	0.46	0.55	1.19	0.29	0.43
g.maks.	1.59	2.15	5.46	1.27	2.46
n,%	100	100	96.2	46.2	96.2