

SIA Estonian, Latvian & Lithuanian Environment

SIA “BIO-VENTA”

**STACIONĀRO PIESĀRŅOJUMA AVOTU
EMISIJAS LIMITU PROJEKTS**

Pasūtītājs:

SIA “Bio-Venta”

2025. gada jūlijs

SATURS

IEVADS.....	3
1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS PAR UZŅĒMUMU	4
2. PIESĀRŅOJOŠO VIELU DAUDZUMA APRĒĶINS	5
2.1. Emisijas avoti.....	5
2.2. Emisijas daudzuma aprēķins no sadedzināšanas iekārtām	6
2.2.1. Piesārņojošo vielu aprēķina metodika – C kategorijas sadedzināšanas iekārtas.....	7
2.2.2. Piesārņojošo vielu aprēķina metodika – B kategorijas sadedzināšanas iekārtas.....	9
2.2.3. Emisijas daudzuma aprēķins	11
2.3. Emisijas daudzuma aprēķins no darbībām ar rapša sēklām	17
2.3.1. Emisijas daudzuma aprēķina metodika	18
2.3.2. Emisijas daudzuma aprēķins	20
2.4. Emisijas daudzuma aprēķins no biodīzeļa ražošanas	21
2.5. Emisijas daudzuma aprēķins no kālija sulfāta uzglabāšanas un pārkraušanas.....	22
2.5.1. Emisijas daudzuma aprēķina metodika	22
2.5.2. Emisijas daudzuma aprēķins	23
2.6. Emisijas daudzuma aprēķins no uzglabāšanas tvertnēm	23
3. PIESĀRŅOJOŠO VIELU IZKLIEDES APRĒĶINI	25
4. EMISIJAS IZKLIEDES APRĒĶINU REZULTĀTI	28
NORMATĪVO AKTU UN LITERATŪRAS SARAKSTS.....	41

1. pielikums. Emisijas avotu fizikālais raksturojums. No emisijas avotiem gaisā emitētās vielas. Emisiju dinamika
2. pielikums. LVĢMC izziņa par meteoroloģiskiem datiem un sniegtās informācijas par piesārņojošo vielu fona koncentrācijām grafiskais attēlojums
3. pielikums. Aprēķinu izdrukas no Tanks 4.0.9 programmas
4. pielikums. Slapjā skruberu efektivitātes mērījums
5. pielikums. Biodīzeļdegvielas ražošanas masas bilance
6. pielikums. Katlu mājas dūmgāzu testēšanas pārskats
7. pielikums. Izklīdes aprēķinu ieejas dati un rezultāti

IEVADS

Atbilstoši Ministru kabineta 2010. gada 30. novembra noteikumu Nr. 1082 "Kārtība, kādā piesakāmas A, B un C kategorijas piesārņojošas darbības un izsniedzamas atļaujas A un B kategorijas piesārņojošo darbību veikšanai" prasībām atļaujas iesniegumā ietvertu informāciju par iekārtu emisiju gaisā ietekmi uz gaisa kvalitāti operatoram jāpamato, sagatavojot emisiju limitu projektu, kas nodrošina gaisa kvalitātes prasību izpildi, izmantojot piesārņojuma izkliedes aprēķinu datorprogrammu. Stacionāro piesārņojuma avotu emisijas limitu projekta grozījumi sagatavoti kā pielikums uzņēmuma B kategorijas piesārņojošās darbības atļaujas grozījumu saņemšanai.

Projekts sagatavots uzņēmuma SIA "Bio-Venta" biodīzeļdegvielas rūpnīcai. Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķinu un atbilstības novērtējumu veica SIA "Estonian, Latvian & Lithuanian Environment".

Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķins un atbilstības novērtējums veikts atbilstoši spēkā esošo normatīvo aktu prasībām, izmantojot piesārņojuma izkliedes modelēšanas datorprogrammu ADMS 6 (licence Nr. P05-0399-C-ADMS6-LV). Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķins un atbilstības novērtējums veikts saskaņā ar:

- Likumu "Par piesārņojumu" (15.03.2001.);
- Ministru kabineta 2010. gada 30. novembra noteikumiem Nr. 1082 "Kārtība, kādā piesakāmas A, B un C kategorijas piesārņojošas darbības un izsniedzamas atļaujas A un B kategorijas piesārņojošo darbību veikšanai";
- Ministru kabineta 2009. gada 3. novembra noteikumiem Nr. 1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti";
- Ministru kabineta 2013. gada 2. aprīļa noteikumiem Nr. 182 "Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi";
- Ministru kabineta 2021. gada 7. janvāra noteikumi Nr. 17 "Noteikumi par gaisa piesārņojuma ierobežošanu no sadedzināšanas iekārtām";
- Dabas resursu nodokļa likumu.

1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS PAR UZŅĒMUMU

Juridiskā un objekta adrese: Ziemeļu iela 21F, Ventspils, LV-3602.

SIA "Bio-Venta" rūpnīcā tiek iegūta eļļa no rapša sēklām, un ražota biodīzeļdegviela. Saražotās biodīzeļdegvielas, eļļas un glicerīna uzglabāšanu un pārkraušanu nodrošina SIA "Bio-Venta" un SIA "VK Terminal Services", izmantojot savā teritorijā esošo infrastruktūru. Biodīzeļdegvielas, augu eļļas un metanola uzglabāšanai un pārkraušanai var izmantot arī SIA "Ventall Termināls" infrastruktūru un esošās cauruļvadu sistēmas. SIA "VK Terminal Services" un SIA "Ventall Termināls" noliktavas ar biodīzeļdegvielas rūpnīcu ir savienotas ar cauruļvadiem.

SIA "Bio-Venta" paredzēts palielināt augu (rapšu) eļļas un rapšu raušu ražošanas jaudas un uzstādīt otru rapšu spiešanas līniju, gadā apstrādājot līdz 200 000 tonnām rapša sēklu. Attīrīto eļļu, biodīzeļdegvielas, glicerīna, kālija sulfāta mēslojuma un blakusproduktu ražošanas apjomi paliek nemainīgi.

SIA "Bio-Venta" biodīzeļdegvielas rūpnīcas plānotie produkti un apjomi:

- biodīzeļdegviela (LVS EN14214) – 100 000 t/gadā;
- augu (rapšu) eļļa – 76 000 t/gadā;
- rapša rauši – 130 000 t/gadā;
- glicerīns 99,7% – 9 000 t/gadā;
- kālija sulfāta mēslojums – 1 600 t/gadā;
- blakusprodukts – glicerīna nogulsnes (DRS) – 10 000 t/gadā;
- blakusprodukts – rapša pelavas – 4 000 t/a;
- blakusprodukts – augu eļļas attīrīšanas atlikums (GUMS) – 4 000 t/a.

Siltumenerģija uzņēmumā tiek nodrošināta no katlumājas, kurā ir uzstādīti 2 tvaika katli TTK200 ar nominālo ievadīto siltuma jaudu 6,45 MW katram un 1 tvaika katls TTK70 ar nominālo ievadīto siltuma jaudu 2,04 MW. Kopējā nominālā ievadītā siltuma jauda sastāda 14,94 MW, kā kurināmais var tikt izmantota sašķidrināta naftas gāze jeb SNG (propāna-butāna maisījums), dīzeļdegviela vai dabasgāze (saspiesta dabasgāze jeb CNG vai sašķidrināta dabasgāze jeb LNG).

Kopējās piesārņojošo vielu emisijas daudzums, bez oglekļa dioksīda, no SIA "Bio-Venta" biodīzeļdegvielas rūpnīcas, t.sk. no katlu mājas var sasniegt 119,3 t/gadā, savukārt oglekļa dioksīda emisijas daudzums līdz 35 216,0 t/gadā.

Izpildītājs nodrošināja piesārņojošo vielu daudzuma aprēķinus, pamatojoties uz SIA "Bio-Venta" sniegtajiem datiem.

2. PIESĀRŅOJOŠO VIELU DAUDZUMA APRĒKINS

Piesārņojošo vielu emisijas rodas rapša pieņemšanas un apstrādes procesos, biodīzeļdegvielas ražošanas procesos, kālija sulfāta un dīzeļdegvielas uzglabāšanas, kā arī katlu mājas darbības rezultātā. Minēto darbību rezultātā paredzamas sekojošo piesārņojošo vielu emisijas gaisā – daļiņu PM, tai skaitā daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} emisijas, slāpekļa oksīdu (aprēķinos izteikts kā slāpekļa dioksīds NO₂), oglekļa oksīda (CO), sēra dioksīda (SO₂), gaistošie organisko savienojumu (GOS) un oglekļa dioksīda (CO₂) emisijas.

2.1. Emisijas avoti

SIA "Bio-Venta" teritorijā ir identificēti sekojoši emisijas avoti (skat. 1. attēlu):

- rapša sēklu pieņemšanas un glabāšanas kompleksa ventilācijas izvadi (dzelzceļa estakāde – A1, auto estakāde – A2);
- rapša sēklu presēšanas iecirkņa (sēklu attīrīšanai) ventilācijas izvads (A3);
- rapša sēklu presēšanas iecirkņa (rapša raušu dzesēšana) ventilācijas izvads esošajā ražošanas līnijā (A4) un paredzētajā ražošanas līnijā (A10);
- biodīzeļdegvielas ražošanas iecirkņa ventilācijas izvads (A5);
- katlumājas dūmenis, 3 sadedzināšanas iekārtas (A6-2, A6-3, A6-4);
- kālija sulfāta uzglabāšanas tvertnes ventilācijas izvads (A7);
- dīzeļdegvielas uzglabāšanas rezervuāra elpošanas vārsts (A8).



1. attēls. SIA "Bio-Venta" emisijas avoti

2.2. Emisijas daudzuma aprēķins no sadedzināšanas iekārtām

Siltumapgādes un tehnoloģiskā tvaika iegūšanai uzņēmuma ir katlu māja ar kopējo nominālo ievadīto siltuma jaudu 14,94 MW. Kā pamatkurināmais katlu mājā tiek izmantota sašķidrināta naftas gāze (turpmāk – SNG) līdz 10 347 t/gadā un paredzēts izmantot dabasgāzi līdz 13,5 milj. Nm³/gadā, kā rezerves kurināmais var tikt izmantota dīzeļdegviela 11 088 t/gadā. Katlu mājā ir uzstādītas trīs sadedzināšanas iekārtas (ceturtais katls TTK200 šobrīd netiek izmantots un ir iekonservēts): tvaika katls TTK70 (emisijas avots A6-4) ar ievadīto siltuma jaudu 2,04 MW (lietderības koeficients 93%, uzstādītā jauda 1,9 MW) un divi tvaika katli TTK200 (emisijas avots A6-2, A6-3) ar katra katla nominālo ievadīto siltuma jaudu 6,45 MW (lietderības koeficients 93%, uzstādītā jauda 6 MW). Katra katla darbības laiks ir 24 stundas diennaktī, 365 dienas gadā jeb līdz 8 760 stundām gadā (aprēķinos netiek ņemts vērā apkopes laiks). Izmantotā kurināmā patēriņš katram katlam apkopots 1. tabulā.

1. tabula. Kurināmā patēriņš katlu mājā

Emisijas avota kods	Katls	Dabasgāzes patēriņš, m ³ /gadā	SNG patēriņš, t/gadā	SNG patēriņš ¹ , m ³ /gadā	Dīzeļdegvielas patēriņš, t/gadā	Dīzeļdegvielas patēriņš ² , m ³ /gadā
A6-2	TTK200	5 838 320	4 467	7 702	4 787	5 632
A6-3	TTK200	5 838 320	4 467	7 702	4 787	5 632
A6-4	TTK70	1 846 600	1 413	2 436	1 514	1 781

Piezīmes:

¹ - SNG blīvums – 0,58 t/m³;

² - dīzeļdegvielas blīvums – 0,85 t/m³;

Emisijas avotu parametri apkopoti 1. pielikumā.

2.2.1. Piesārņojošo vielu aprēķina metodika – C kategorijas sadedzināšanas iekārtas

Tā kā saskaņā ar Ministru kabineta 2021. gada 7. janvāra noteikumu Nr. 17 "Noteikumi par gaisa piesārņojuma ierobežošanu no sadedzināšanas iekārtām" (turpmāk – MK noteikumi Nr. 17) 9.2. punktu C kategorijas piesārņojošai darbībai emisiju aprēķini, lai noteiktu iekārtas faktiski radītās emisijas, kā arī dabas resursu nodokli atbilstoši Dabas resursu nodokļa likumam, tiks veikti atbilstoši MK noteikumu Nr. 17 1. pielikumam, tad, lai noteiktu piesārņojošo vielu emisijas daudzumu sadedzināšanas iekārtām ar nomināli ievadīto siltuma jaudu mazāku par 5 MW, kas kā kurināmo izmanto gāzveida kurināmo (avots A6-4), tiek izmantoti MK noteikumu Nr. 17 1. pielikumā 2. tabulā norādītie emisijas faktori (skatīt 2. tabulu):

2. tabula. MK noteikumu Nr. 17 noteiktie emisiju faktori

Iekārtas darbības uzsākšanas datums	Nomināli ievadītā siltuma jauda	Gāzveida kurināmā veids	Emisijas faktors (mg/MJ)		
			SO ₂	NO _x *	CO
līdz 2018. gada 20. decembrim	1-5 MW	dabasgāze	-	98	42
		SNG	56	98	42

Piezīmes: * - slāpekļa monoksīds un slāpekļa dioksīds, kas izteikti kā slāpekļa dioksīds (NO₂)

Kurināmā patēriņu pie maksimālās slodzes aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$B_{s \max} = \frac{W_{\text{nom.}}}{Q_z^d \times \eta} \quad (1)$$

kur:

- $B_{s \max}$ – maksimālais kurināmā patēriņš sekundē (m³/s vai g/s);
- $W_{\text{nom.}}$ – sadedzināšanas iekārtas nominālā jauda (MW);
- Q_z^d – kurināmā zemākais sadeģšanas siltums (MJ/m³ vai MJ/g);
- η – sadedzināšanas iekārtas lietderības koeficients.

Emitētā piesārņojuma daudzumu aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$E_{t/a} = EF \times B \times 10^{-9} \quad (2)$$

kur:

- $E_{t/a}$ – emitētā piesārņojuma daudzums (t/gadā);
- B – kurināmā patēriņš (MJ/gadā);
- EF – emisijas faktors (mg/MJ).

Maksimālais emisijas daudzums aprēķināts, izmantojot sekojošu vienādojumu:

$$E_{g/s \max} = B_{s \max} \times EF \times 10^{-3} \quad (3)$$

kur:

$E_{g/s \max}$ – maksimālais emisijas daudzums atbilstoši iekārtas nominālajai jaudai (g/s);

$B_{s \max}$ – maksimālais kurināmā patēriņš sekundē (m^3/s vai g/s);

EF – emisijas faktors (mg/MJ).

Piesārņojošo vielu koncentrācijas dūmgāzēs aprēķins

Piesārņojošo vielu koncentrācijas dūmgāzēs tiek noteikta aprēķinu ceļā saskaņā ar Latvijas standartu LVS NE ISO 16911-1:2013 "Stacionāro avotu izmeši. Emisijas ātruma un tilpuma plūsmas ātruma manuālā un automātiskā noteikšana cauruļvados. 1. daļa: Manuālā atsauces metode (ISO 16911-1:2013)" (turpmāk – Standarts). Dūmgāzu plūsma aprēķināta atbilstoši Standarta pielikuma E vienādojumiem, dūmgāzu plūsmas aprēķinā, sadedzinot dabasgāzi, izmantoti vienādojumi E.9 un E.10, sadedzinot sašķidrināto naftas gāzi - E.1, E.9 un E.10:

$$S = \frac{a}{e_{(N)}} + b, \text{ (vienādojums E.1) (4)}$$

kur:

S – kurināmā faktors (Nm^3/MJ);

a un b – konstantes (saskaņā ar Standarta E.3 tabulu, gāzveida kurināmajam a = 0,64972 un b = 0,22553);

$e_{(N)}$ – zemākā sadegšanas siltuma faktors (MJ/kg)¹.

$$q_{V,Od} = S \times \phi_{(N)F}, \text{ (vienādojums E.9) (5)}$$

kur:

$q_{V,Od}$ – dūmgāzu plūsma bez skābekļa īpatsvara korekcijas (Nm^3/s);

S – kurināmā faktors (m^3/MJ) (saskaņā ar Standarta E.1 tabulu – dabasgāzei 0,24 m^3/MJ);

$\phi_{(N)F}$ – ievadītā siltuma jauda (MJ/s).

$$q_{V,Od,O2,ref} = \frac{0,2095 \times q_{V,Od}}{0,2095 - \phi_{O_2}}, \text{ (vienādojums E.10) (6)}$$

kur:

$q_{V,Od,O2,ref}$ – dūmgāzu plūsma (Nm^3/s);

$q_{V,Od}$ – dūmgāzu plūsma bez skābekļa īpatsvara korekcijas (Nm^3/s);

ϕ_{O_2} – skābekļa daļa dūmgāzēs (saskaņā ar Standarta nodaļu E.4 – gāzei un šķidram kurināmajam 3%).

Piesārņojošo vielu koncentrācija dūmgāzēs aprēķināta saskaņā ar šādu vienādojumu:

$$C_i = \frac{M_i}{q_{V,Od,O2,ref}} \times 10^3, \text{ (7)}$$

kur:

C_i – piesārņojošās vielas koncentrācija (mg/Nm^3);

¹https://videscentrs.lv/gmc.lv/media/257597503/12f090d44878d580f366653802716a6cee363db21a1a327abb56084be5f32e04/CO2_met_2024.pdf

M_i – maksimālais piesārņojošās vielas emisijas daudzums (g/s);
 $q_{V,0d,O2,ref}$ – dūmgāzu plūsma (Nm^3/s).

2.2.2. Piesārņojošo vielu aprēķina metodika – B kategorijas sadedzināšanas iekārtas

Visu uzstādīto apkures katlu jauda, kas kā kurināmo izmanto dīzeļdegvielu, ir lielāka par 0,5 MW, un divu apkures katlu jauda, kas kā kurināmo izmanto dabasgāzi un/vai SNG, ir lielāka par 5 MW, līdz ar to atbilstoši MK noteikumu Nr. 1082 "Kārtība, kādā piesakāmas A, B un C kategorijas piesārņojošās darbības un izsniedzamas atļaujas A un B kategorijas piesārņojošo darbību veikšanai" 1. pielikuma 1.1.2. un 1.1.1. punktam atbilst B kategorijas piesārņojoša darbībai.

Pamatojoties uz Likuma par piesārņojumu 31. panta 9. daļu, emisijas limiti noteikti atbilstoši emisijas robežvērtībām un netiek izmantotas MK noteikumos 182 norādītie emisijas daudzuma noteikšanas paņēmieni, kas balstās uz iekārtas tehniskajiem raksturlielumiem. Operators veica piesārņojošo vielu koncentrācijas mērījumus dūmgāzēs no sadedzināšanas iekārtām, sadedzinot SNG un dīzeļdegvielu (skatīt 6. pielikumu). Novērtējot testēšanas pārskata rezultātus tika secināts, ka piesārņojošo vielu koncentrācijas ir zemākas nekā MK noteikumos Nr. 17 4. pielikumā norādītās robežvērtības, līdz ar to, emisijas daudzuma noteikšanai tiek izmantotas MK noteikumu Nr. 17 4. pielikumā ietvertās emisijas robežvērtības esošajām sadedzināšanas iekārtām ar jaudu no 5 MW līdz 50 MW (izņemot gāzturbīnas un dzinējus), ko piemēro, sākot ar 2025. gada 1. janvāri:

- dabasgāzei
 - slāpekļa oksīdiem (tālāk aprēķinos izteikts kā NO_2) – 200 mg/ m^3 ;
 - oglekļa oksīdam – 100 mg/ m^3 ;
- gāzveida kurināmam (izņemot dabasgāzi)
 - slāpekļa oksīdiem (tālāk aprēķinos izteikts kā NO_2) – 250 mg/ m^3 ;
 - sēra dioksīdiem – 35 mg/ m^3 ;
- dīzeļdegvielai (gāzeļļai)
 - slāpekļa oksīdiem (tālāk aprēķinos izteikts kā NO_2) – 200 mg/ m^3 ;
 - oglekļa oksīdam – 400 mg/ m^3 .

Piesārņojošo vielu koncentrācijas mērījumi no dabasgāzes sadedzināšanas netika veikti, jo līdz šim dabasgāze netika izmantota. Operators apņemas veikt mērījumus, kad tiks uzsākta dabasgāzes izmantošana, lai apliecinātu, ka piesārņojošo vielu koncentrācijas dūmgāzēs nepārsniedz minēto normatīvu.

Lai noteiktu piesārņojošo vielu emisijas daudzumu no sadedzināšanas iekārtām ar jaudu virs 0,5 MW, bet ne lielāku par 5 MW, kas kā kurināmo izmanto dīzeļdegvielu (emisijas avots A6-4), tiek izmantotas MK noteikumu Nr. 17 5. pielikumā norādītās emisijas robežvērtības esošajām sadedzināšanas iekārtām (izņemot gāzturbīnas un dzinējus), ko piemēro, līdz 2030. gada 1. janvārim:

- šķidrās kurināmais
 - slāpekļa oksīdiem (tālāk aprēķinos izteikts kā NO_2) – 400 mg/ m^3 ;
 - oglekļa oksīdam – 400 mg/ m^3 ;

- putekļiem jeb daļiņām – 50 mg/m³.

MK noteikumos Nr. 17 ir noteikta daļiņu PM robežvērtība, sadedzinot dīzeļdegvielu, taču nav noteikta emisiju robežvērtība daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} frakcijām, līdz ar to, daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} frakciju procentuālā sadalījuma noteikšanai dūmgāzēs tiek izmantota ASV Vides aizsardzības aģentūras (Environmental Protection Agency (EPA)) metodiku krājuma (AP-42: Compilation of Air Pollutant Emission Factors) 1.3 sadaļa "Fuel Oil Combustion"². Atbilstoši metodikas 1.3-4. tabulai daļiņu PM₁₀ īpatsvars daļiņās PM ir 71%, savukārt daļiņu PM_{2,5} īpatsvars ir 52%, līdz ar to, tālāk aprēķinos pieņemts, ka sadedzinot dīzeļdegvielu daļiņu PM₁₀ koncentrācija dūmgāzēs ir 35,5 mg/Nm³ un daļiņu PM_{2,5} koncentrācija ir 26 mg/Nm³.

MK noteikumu Nr. 17 noteiktās emisiju koncentrāciju robežvērtības tiek pārrēķinātas uz emisijas daudzumu, kas izteiks g/s pēc sekojoša vienādojuma:

$$E_{g/s} = C_{mg/m^3} \times q_v \times 10^{-3}, (8)$$

kur:

$E_{g/s}$ – emisijas daudzums (g/s);

C_{mg/m^3} – piesārņojošās vielas koncentrācija (mg/Nm³);

q_v – dūmgāzu plūsma (m³/s).

Faktiskās dūmgāzu plūsmas aprēķins sniegts augstāk (skatīt vienādojumus Nr.5-6). Kurināmā faktors (m³/MJ) (saskaņā ar Standarta E.1 tabulu – dīzeļdegvielai - 0,248 m³/MJ).

Iekārtas darbību raksturojošais emisiju faktors tiek aprēķināts, izmantojot sekojošo vienādojumu:

$$EF = \frac{g}{\Phi_{(N)F}}, (9)$$

kur:

EF – emisijas faktors (g/MJ);

g – emisijas daudzums (g/s);

$\Phi_{(N)F}$ – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums (MJ/s).

Izmantojot aprēķināto emisijas faktoru un ņemot vērā kurināmā gada patēriņu jeb ar kurināmo ievadīto siltumu daudzumu gadā, nosaka emisijas daudzumu gadā (t/gadā):

$$E_{t/a} = \frac{EF \times B_{MJ}}{10^6}, (10)$$

kur:

E – emisijas daudzums (t/a);

EF – emisijas koeficients (g/MJ);

² https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-09/documents/1.3_fuel_oil_combustion.pdf

B_{MJ} – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums gadā (MJ/a), aprēķināts izmantojot 11. vienādojumu. 1 TJ = 1000000 MJ.

CO₂ emisijas daudzuma noteikšanai izmantota Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (turpmāk – LVĢMC) sniegtā metodoloģija "CO₂ emisiju no stacionārās kurināmā sadedzināšanas aprēķina metodika"³, atbilstoši minētajai metodoloģijai CO₂ emisijas faktors no dabasgāzes sadedzināšanas ir 55,439 t/TJ, no sašķidrinātas naftas gāzes (propāna-butāna maisījums) 62,75 t/TJ un no dīzeldegvielas sadedzināšanas ir 74,748 t/TJ.

Lai aprēķinātu radītā oglekļa dioksīda daudzumu, tiek izmantoti šādi vienādojumi⁴:

$$B_{TJ} = B_{t/a} \times Q_z^d, \quad (11)$$

kur:

B_{TJ} – ar kurināmo ievadītais siltumā daudzums (TJ/a);

$B_{t/a}$ – kurināmā patēriņš (m³/a);

Q_z^d – kurināmā zemākais sadegšanas siltums (TJ/m³).

$$E_{CO_2} = B_{TJ} \times EF_{CO_2}, \quad (12)$$

kur:

E_{CO_2} – CO₂ emisijas daudzums (t/a);

B_{TJ} – ar kurināmo ievadītais siltumā daudzums (TJ/a);

EF_{CO_2} – CO₂ emisijas faktors ar oksidācijas faktoru (t_{CO2}/TJ).

2.2.3. Emisijas daudzuma aprēķins

Kurināmā raksturojums⁵:

- dabasgāze zemākais sadegšanas siltums $Q_z^d = 34,84002 \text{ GJ}/1000 \text{ m}^3$ ($3,84002 \times 10^{-5} \text{ TJ}/\text{m}^3$);
- SNG zemākais sadegšanas siltums $Q_z^d = 45,54 \text{ GJ}/\text{t}$ jeb MJ/kg ($0,04554 \text{ TJ}/\text{t}$);
- dīzeldegvielas zemākais sadegšanas siltums $Q_z^d = 42,49 \text{ GJ}/\text{t}$ ($0,04249 \text{ TJ}/\text{t}$).

Piesārņojošo vielu emisijas daudzuma aprēķins no SNG sadedzināšanas tvaika katlā TTK70 (emisijas avots A6-4)(C kategorijas sadedzināšanas iekārta):

$$B_{s \max} = 2,04 \text{ MW} / 45540 \text{ MJ}/\text{t} \times 10^6 = 44,796 \text{ g}/\text{s}.$$

Slāpekļa oksīdu (izteikts kā slāpekļa dioksīds) emisijas daudzuma aprēķins:

$$\text{NOx emisija}_{g/s} (\max): 44,796 \text{ g}/\text{s} \times 45540 \text{ MJ}/\text{t} \times 98 \text{ mg}/\text{MJ} / 10^9 = 0,200 \text{ g}/\text{s};$$

$$\text{NOx emisija}_{t/a}: 1413 \text{ t}/\text{gadā} \times 45540 \text{ MJ}/\text{t} \times 98 \text{ mg}/\text{MJ} / 10^9 = 6,306 \text{ t}/\text{gadā}.$$

³ <https://videscentrs.lv/mc.lv/lapas/gaisa-piesarnojums>

⁴ https://videscentrs.lv/mc.lv/media/257597503/12f090d44878d580f366653802716a6cee363db21a1a327abb56084be5f32e04/CO2_met_2024.pdf

⁵ https://videscentrs.lv/mc.lv/media/257597503/12f090d44878d580f366653802716a6cee363db21a1a327abb56084be5f32e04/CO2_met_2024.pdf

Oglekļa oksīdu emisijas daudzuma aprēķins:

CO emisija g/s (max): $44,796 g/s \times 45540 MJ/t \times 98 mg/MJ / 10^9 = 0,0857 g/s$;

CO emisija t/a : $1413 t/gadā \times 45540 MJ/t \times 98 mg/MJ / 10^9 = 2,703 t/gadā$.

Sēra dioksīda emisijas daudzuma aprēķins:

SO₂ emisija g/s (max): $44,796 g/s \times 45540 MJ/t \times 56 mg/MJ / 10^9 = 0,114 g/s$;

SO₂ emisija t/a : $1413 t/gadā \times 45540 MJ/t \times 56 mg/MJ / 10^9 = 3,603 t/gadā$.

Kurināmā faktors SNG aprēķināts pēc sekojošā vienādojuma:

$$S = \frac{0,64972}{45,54} + 0,22553 = 0,24 \text{ Nm}^3/\text{MJ}.$$

Dūmgāzu plūsma noteikta aprēķinu ceļā, proti, dūmgāzu plūsma bez skābekļa īpatsvara korekcijas aprēķināta saskaņā ar šādu vienādojumu:

$$q_{V,0d} = 0,24 \times 2,04 = 0,49 \text{ Nm}^3/\text{s}.$$

Tālāk veikta plūsmas korekcija atbilstoši standartizētajam skābekļa īpatsvaram dūmgāzēs, kas noteikts MK noteikumos Nr. 17:

$$q_{V,0d,O2,ref} = \frac{0,2095 \times 0,49}{0,2095 - 0,03} = 0,571 \text{ Nm}^3/\text{s}.$$

Piesārņojošo vielu koncentrācija dūmgāzēs noteikta aprēķinu ceļā:

$$C_{NOx} = \frac{0,200}{0,571} \times 10^3 = 350 \text{ mg/Nm}^3;$$

$$C_{CO} = \frac{0,0857}{0,571} \times 10^3 = 150 \text{ mg/Nm}^3;$$

$$C_{SO2} = \frac{0,114}{0,571} \times 10^3 = 200 \text{ mg/Nm}^3;$$

Aprēķinātās piesārņojošo vielu koncentrācijas nepārsniedz MK noteikumu Nr. 17 5. pielikumā noteiktās emisiju robežvērtības esošajām vidējas jaudas sadedzināšanas iekārtām:

- NO_x – 350 mg/Nm³;
- CO – 150 mg/Nm³;
- SO₂ – 200 mg/Nm³.

Emisijas daudzums no dabasgāzes sadedzināšanas aprēķināts pēc tādas pašas metodes. Piesārņojošo vielu emisijas apkopotas 1. pielikumā un 10. tabulā.

Oglekļa dioksīda emisijas daudzuma aprēķins:

Ar kurināmo ievadītais siltumā daudzums = $1413 \text{ t/a} \times 0,04554 \text{ TJ/t} = 64,348 \text{ TJ/a}$;

CO_2 emisija $\text{t/a} = 64,348 \text{ TJ/a} \times 62,750 \text{ t}_{\text{CO}_2}/\text{TJ} = 4037,84 \text{ t/a}$;

CO_2 emisija $\text{g/s} = \frac{4037,84}{8\,760 \times 3\,600} \times 10^6 = 128,039 \text{ g/s}$.

Oglekļa dioksīda emisijas daudzums no dabasgāzes un dīzeļdegvielas sadedzināšanas aprēķināts pēc tādas pašas metodes. Piesārņojošo vielu emisijas apkopotas 1. pielikumā un 10. tabulā.

Piesārņojošo vielu emisijas daudzuma aprēķins no dīzeļdegvielas sadedzināšanas tvaika katlā TTK70 (emisijas avots A6-4) (B kategorijas sadedzināšanas iekārta):

Ar kurināmo ievadītais siltumā daudzums: $B_{\text{MJ/a}} = 1514 \text{ t/a} \times 42490 \text{ MJ/t} = 64329860 \text{ MJ/a}$.

Dūmgāzu plūsma noteikta aprēķinu ceļā, proti, dūmgāzu plūsma bez skābekļa īpatsvara korekcijas aprēķināta saskaņā ar šādu vienādojumu:

$$q_{V,0d} = 0,248 \times 2,04 = 0,506 \text{ Nm}^3/\text{s}.$$

Tālāk veikta plūsmas korekcija atbilstoši standartizētajam skābekļa īpatsvaram dūmgāzēs, kas noteikts MK noteikumos Nr. 17:

$$q_{V,0d,02,\text{ref}} = \frac{0,2095 \times 0,506}{0,2095 - 0,03} = 0,591 \text{ Nm}^3/\text{s}.$$

Slāpekļa oksīdu (izteikts kā slāpekļa dioksīds) emisijas daudzuma aprēķins:

NO_x emisija $\text{g/s} = 400 \text{ mg/Nm}^3 \times 0,591 \text{ Nm}^3/\text{s} \times 10^{-3} = 0,236 \text{ g/s}$;

$$EF_{\text{NO}_x} = \frac{0,236}{2,04} = 0,116 \text{ g/MJ};$$

$$\text{NO}_x \text{ emisija } \text{t/a} = \frac{0,116 \times 64329860}{10^6} = 7,462 \text{ t/a}.$$

Oglekļa oksīdu emisijas daudzuma aprēķins:

$$\text{CO emisija}_{\text{g/s}} = 400 \text{ mg/Nm}^3 \times 0,591 \text{ Nm}^3/\text{s} \times 10^{-3} = 0,236 \text{ g/s};$$

$$\text{EF}_{\text{CO}} = \frac{0,236}{2,04} = 0,116 \text{ g/MJ};$$

$$\text{CO emisija}_{\text{t/a}} = \frac{0,116 \times 64329860}{10^6} = 7,462 \text{ t/a.}$$

Cieto daļiņu emisijas daudzuma aprēķins:

$$\text{PM emisija}_{\text{g/s}} = 50 \text{ mg/Nm}^3 \times 0,591 \text{ Nm}^3/\text{s} \times 10^{-3} = 0,0296 \text{ g/s};$$

$$\text{EF}_{\text{PM}} = \frac{0,0296}{2,04} = 0,0145 \text{ g/MJ};$$

$$\text{PM emisija}_{\text{t/a}} = \frac{0,0145 \times 64329860}{10^6} = 0,933 \text{ t/a.}$$

$$\text{PM}_{10} \text{ emisija}_{\text{g/s}} = 0,0296 \text{ g/s} \times 71\% = 0,0210 \text{ g/s};$$

$$\text{EF}_{\text{PM}_{10}} = \frac{0,0210}{2,04} = 0,0103 \text{ g/MJ};$$

$$\text{PM}_{10} \text{ emisija}_{\text{t/a}} = \frac{0,0103 \times 64329860}{10^6} = 0,663 \text{ t/a.}$$

$$\text{PM}_{2,5} \text{ emisija}_{\text{g/s}} = 0,0296 \text{ g/s} \times 52\% = 0,0154 \text{ g/s};$$

$$\text{EF}_{\text{PM}_{2,5}} = \frac{0,0154}{2,04} = 0,00755 \text{ g/MJ};$$

$$\text{PM}_{2,5} \text{ emisija}_{\text{t/a}} = \frac{0,00755 \times 64329860}{10^6} = 0,486 \text{ t/a.}$$

Piesārņojošo vielu emisijas daudzuma aprēķins no SNG sadedzināšanas tvaika katlā TTK200 (emisijas avots A6-2) (B kategorijas sadedzināšanas iekārta):

Ar kurināmo ievadītais siltumā daudzums: $B_{\text{MJ/a}} = 4467 \text{ t/a} \times 45540 \text{ MJ/t} = 203427180 \text{ MJ/a};$

Dūmgāzu plūsma noteikta aprēķinu ceļā, proti, dūmgāzu plūsma bez skābekļa īpatsvara korekcijas aprēķināta saskaņā ar šādu vienādojumu (aprēķinātais kurināmā faktors SNG – $0,24 \text{ Nm}^3/\text{MJ}$):

$$q_{\text{V,0d}} = 0,24 \times 6,45 = 1,55 \text{ Nm}^3/\text{s}.$$

Tālāk veikta plūsmas korekcija atbilstoši standartizētajam skābekļa īpatsvaram dūmgāzēs, kas noteikts MK noteikumos Nr. 17:

$$q_{V,0d,O2,ref} = \frac{0,2095 \times 1,55}{0,2095 - 0,03} = 1,81 \text{ Nm}^3/\text{s}.$$

Slāpekļa oksīdu (izteikts kā slāpekļa dioksīds) emisijas daudzuma aprēķins:

$$\text{NO}_x \text{ emisija } g/s = 250 \text{ mg/Nm}^3 \times 1,81 \text{ Nm}^3/\text{s} \times 10^{-3} = 0,453 \text{ g/s};$$

$$EF_{\text{NO}_x} = \frac{0,453}{6,45} = 0,0702 \text{ g/MJ};$$

$$\text{NO}_x \text{ emisija } t/a = \frac{0,0702 \times 203427180}{10^6} = 14,281 \text{ t/a}.$$

Sēra dioksīda emisijas daudzuma aprēķins:

$$\text{SO}_2 \text{ emisija } g/s = 35 \text{ mg/Nm}^3 \times 1,81 \text{ Nm}^3/\text{s} \times 10^{-3} = 0,0634 \text{ g/s};$$

$$EF_{\text{SO}_2} = \frac{0,0634}{6,45} = 0,00983 \text{ g/MJ};$$

$$\text{SO}_2 \text{ emisija } t/a = \frac{0,00983 \times 203427180}{10^6} = 2,000 \text{ t/a}.$$

Oglekļa dioksīda emisijas daudzuma aprēķins:

$$\text{CO}_2 \text{ emisija} = 203,427 \text{ TJ/a} \times 62,750 \text{ t}_{\text{CO}_2}/\text{TJ} = 12765,04 \text{ t/a};$$

$$\text{CO}_2 \text{ emisija} = \frac{12765,04}{8\,760 \times 3\,600} \times 10^6 = 404,777 \text{ g/s}.$$

Oglekļa dioksīda emisijas daudzums no dabasgāzes un dīzeļdegvielas sadedzināšanas aprēķināts pēc tādas pašas metodes. Piesārņojošo vielu emisijas apkopotas 1. pielikumā un 10. tabulā.

Piesārņojošo vielu emisijas daudzuma aprēķins no dabasgāzes sadedzināšanas tvaika katlā TTK200 (emisijas avots A6-2) (B kategorijas sadedzināšanas iekārta):

Ar kurināmo ievadītais siltumā daudzums: $B_{\text{MJ/a}} = 5838320 \text{ m}^3/\text{a} \times 34,84002 \text{ MJ/m}^3 = 203407186 \text{ MJ/a}.$

Dūmgāzu plūsma noteikta aprēķinu ceļā, proti, dūmgāzu plūsma bez skābekļa īpatsvara korekcijas aprēķināta saskaņā ar šādu vienādojumu (aprēķinātais kurināmā faktors dabasgāzei – $0,24 \text{ Nm}^3/\text{MJ}$):

$$q_{V,0d} = 0,24 \times 6,45 = 1,55 \text{ Nm}^3/\text{s}.$$

Tālāk veikta plūsmas korekcija atbilstoši standartizētajam skābekļa īpatsvaram dūmgāzēs, kas noteikts MK noteikumos Nr. 17:

$$q_{V,0d,O2,ref} = \frac{0,2095 \times 1,55}{0,2095 - 0,03} = 1,81 \text{ Nm}^3/\text{s}.$$

Slāpekļa oksīdu (izteikts kā slāpekļa dioksīds) emisijas daudzuma aprēķins:

$$\text{NO}_x \text{ emisija }_{g/s} = 200 \text{ mg/Nm}^3 \times 1,81 \text{ Nm}^3/\text{s} \times 10^{-3} = 0,362 \text{ g/s};$$

$$EF_{\text{NO}_x} = \frac{0,362}{6,45} = 0,0561 \text{ g/MJ};$$

$$\text{NO}_x \text{ emisija }_{t/a} = \frac{0,0561 \times 203407186}{10^6} = 11,411 \text{ t/a}.$$

Oglekļa oksīdu emisijas daudzuma aprēķins:

$$\text{CO emisija }_{g/s} = 100 \text{ mg/Nm}^3 \times 1,81 \text{ Nm}^3/\text{s} \times 10^{-3} = 0,181 \text{ g/s};$$

$$EF_{\text{CO}} = \frac{0,181}{6,45} = 0,0281 \text{ g/MJ};$$

$$\text{CO emisija }_{t/a} = \frac{0,0281 \times 203407186}{10^6} = 5,716 \text{ t/a}.$$

Piesārņojošo vielu emisijas daudzuma aprēķins no dīzeļdegvielas sadedzināšanas tvaika katlā TTK200 (emisijas avots A6-2) (B kategorijas sadedzināšanas iekārta):

Ar kurināmo ievadītais siltumā daudzums: $B_{\text{MJ/a}} = 4787 \text{ t/a} \times 42490 \text{ MJ/t} = 203399630 \text{ MJ/a};$

Dūmgāzu plūsma noteikta aprēķinu ceļā, proti, dūmgāzu plūsma bez skābekļa īpatsvara korekcijas aprēķināta saskaņā ar šādu vienādojumu (aprēķinātais kurināmā faktors dīzeļdegvielai – $0,248 \text{ Nm}^3/\text{MJ}$):

$$q_{V,0d} = 0,248 \times 6,45 = 1,6 \text{ Nm}^3/\text{s}.$$

Tālāk veikta plūsmas korekcija atbilstoši standartizētajam skābekļa īpatsvaram dūmgāzēs, kas noteikts MK noteikumos Nr. 17:

$$q_{V,0d,O2,ref} = \frac{0,2095 \times 1,6}{0,2095 - 0,03} = 1,87 \text{ Nm}^3/\text{s}.$$

Slāpekļa oksīdu (izteikts kā slāpekļa dioksīds) emisijas daudzuma aprēķins:

$$\text{NO}_x \text{ emisija } \text{g/s} = 200 \text{ mg/Nm}^3 \times 1,87 \text{ Nm}^3/\text{s} \times 10^{-3} = 0,374 \text{ g/s};$$

$$\text{EF}_{\text{NO}_x} = \frac{0,374}{6,45} = 0,0580 \text{ g/MJ};$$

$$\text{NO}_x \text{ emisija } \text{t/a} = \frac{0,0580 \times 203399630}{10^6} = 11,797 \text{ t/a}.$$

Oglekļa oksīdu emisijas daudzuma aprēķins:

$$\text{CO emisija } \text{g/s} = 400 \text{ mg/Nm}^3 \times 1,87 \text{ Nm}^3/\text{s} \times 10^{-3} = 0,748 \text{ g/s};$$

$$\text{EF}_{\text{CO}} = \frac{0,748}{6,45} = 0,116 \text{ g/MJ};$$

$$\text{CO emisija } \text{t/a} = \frac{0,116 \times 203399630}{10^6} = 23,594 \text{ t/a}.$$

Emisijas daudzums abiem tvaika katliem TTK200 ir vienāds (emisiju limitu projektā aprēķinos tiek izmantots vienāds darbības laiks un kurināmā patēriņš).

2.3. Emisijas daudzuma aprēķins no darbībām ar rapša sēklām

Rapša sēklas tiek piegādātas rūpnīcā dzelzceļa vagonos un kravas automobiļos līdz 200 000 t/gadā. Vagonu un automašīnu izkraušana notiek ar jaudu 100-150 t/h angāra tipa ēkā (estakāde), kur izkraušanas laikā durvis tiek turētas vaļā. Estakāde aprīkota ar 2 aspirācijas iekārtām (filtrs IM 32/35-04, daļiņu uztveres efektivitāte 99%): viena aspirācijas iekārta paredzēta putekļu uztveršanai no dzelzceļa vagonu izkraušanas/iekraušanas operācijām (emisijas avots A1), otra – no kravas automašīnu izkraušanas/iekraušanas operācijām (emisijas avots A2). Aprēķinos pieņemts, ka ar kravas automašīnām un ar dzelzceļa vagoniem tiek atvests vienāds rapša apjoms (100 000 t/gadā uz katru emisijas avotu), rapša izkraušana katrā emisijas avotā notiek līdz 24 stundām diennaktī, līdz 1 000 stundām gadā.

No estakādes bunkuriem krava pa konveijeru un elevatoru sistēmu nonāk vienā no rapša sēklu uzglabāšanas tvertnēm un tālāk bufertvertnē. Visa rapša sēklu un rapša raušu uzglabāšanas saimniecība ir aprīkota ar pilnībā automatizētu vadību, slēgtām transportieru un elevatoru sistēmām, kas izslēdz daļiņu emisijas atmosfērā.

No bufertvertnes sēklas nonāk smalkā attīrīšanas iekārtā (sijāšanas iekārta, magnēta ierīce), kurā sēklas tiek attīrītas no piemaisījumiem. Attīrīšanas iekārtā (emisijas avots A3) tiek attīrītas līdz 200 000 t/gadā rapša sēklu. Sēklu tīrīšanas iekārtas radītie putekļi tiek uztverti filtros ar ventilatoru. Rapša tīrīšana notiek 24 stundas diennaktī, 330 dienas gadā jeb līdz 7 920 stundām gadā.

Attīrītās rapša sēklas līdz 200 000 t/gadā tiek pārstrādātas rapšu eļļas spiešanas un attīrīšanas cehā. Rapša sēklu spiešanas rezultātā tiek iegūti rapša rauši līdz 130 000 t/gadā, kuri tiek sasmalcināti spiedņu izkraušanas krātuvē un no turienes konveijeri padod uz kondicionētāju. Pēc mitrināšanas kondicionētājā rauši ar konveijeru tiek novadīti uz granulu spiedni, kur granulu presēšanai tiek izmantoti drupināšanas valči ar spiedni. Rauši tiek atdzesēti raušu dzesētājā (emisijas avots A4 un A10), izmantojot aukstu gaisu un padoti uz tvertnēm. Karstais gaiss pēc raušu atdzesēšanas tiek attīrīts attīrīšanas iekārtā, kas sastāv no ciklona un piedurknes tipa filtra. Raušu atdzesēšana notiek 24 stundas diennaktī, 330 dienas gadā jeb līdz 7 920 stundām gadā. Atdzesētie rauši ar konveijeriem tiek padoti uz uzglabāšanas tvertnēm.

Rapša rauši līdz 130 000 t/gadā, kas iegūti eļļas spiešanas procesā, pa konveijeru un elevatoru sistēmu nonāk vienā no divām rapša raušu uzglabāšanas tvertnēm, tālāk uz estakādi, kur rapša rauši tiek iekrauti dzelzceļa vagonā (emisijas avots A1) vai kravas automašīnā izvešanai (emisijas avots A2). Aprēķinos pieņemts, ka ar kravas automašīnām un ar dzelzceļa vagoniem tiek izvests vienāds rapša raušu apjoms (65 000 t/gadā uz katru emisijas avotu), kur iekraušana transportlīdzekļos katrā emisijas avotā notiek līdz 24 stundām diennaktī, līdz 650 stundām gadā.

Emisijas avotu parametri apkopoti 1. pielikumā.

2.3.1. Emisijas daudzuma aprēķina metodika

Eiropas Vides aģentūras 2019. gadā sagatavotās emisiju uzskaites rokasgrāmatas 3.D. nodaļā "Crop production and agricultural soils" iekļautās vadlīnijas emisiju aprēķinam norāda, ka no darbībām ar lauksaimniecības produktiem (pārkraušana, uzglabāšana u.c.) rodas daļiņu emisijas⁶. Minētā metodika neietver informāciju par piesārņojošo vielu emisijas faktoriem no rapša sēklu (graudu) izbēršanas, tīrīšanas un presēšanas, līdz ar to izmantota ASV Vides aizsardzības aģentūras (Environmental Protection Agency (EPA)) metodiku krājuma (Compilation of Air Pollutant Emission Factors) 9.9.1. sadaļas "Grain Elevators And Processes" (9.9.1-1. un 9.9.1-2. tabula)⁷ sniegtā metodika.

Daļiņu emisijas faktori no iepriekšminētajām darbībām ar graudiem apkopoti 3. tabulā.

⁶ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/4-agriculture/3-d-crop-production-and/view>

⁷ <https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch09/index.html>

3. tabula. Piesārņojošo vielu faktori no graudu apstrādes procesiem

Process	PM, kg/t	PM ₁₀ , kg/t	PM _{2,5} , kg/t
Rapša sēklu pieņemšanas bedrē no kravas automašīnas	0,0175	0,0039	0,00065
Rapša sēklu izbēršana pieņemšanas bedrē no vagoniem	0,016	0,0039	0,00065
Rapša sēklu tīrīšana ¹	0,0375	0,0095	0,0016
Rapša sēklu presēšana (rapša raušu dzesēšana) ¹	0,18	0,09 ²	0,09 ²
Rapša raušu transportēšana (iekraušana dzelzceļa vagonos vai kravas automašīnās)	0,00165	0,0004	0,0004 ³

Piezīmes:

¹ emisijas faktori tiek norādīti, ņemot vērā gaisa attīrīšanas iekārtas;

² AP-42 metodikas 9.9.1-2. tabulā nav sniegts daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} emisijas faktors, taču ir norāde, ka aprēķinos var tikt pieņemts, ka daļiņas PM₁₀ sastāda 50% no daļiņām PM, emisijas faktors daļiņām PM_{2,5} pielīdzināts daļiņām PM₁₀;

³ AP-42 metodikas 9.9.1-2. tabulā nav sniegts emisijas faktors daļiņām PM_{2,5}, līdz ar to tas pielīdzināt daļiņām PM₁₀.

Atbilstoši 2010. gada VDI⁸ metodikai "Storage, transshipment and transportation of bulk material" (metodikas 6. tabula) daļiņu emisijas graudu (rapša sēklu) izbēršanas laikā pieņemšanas bedrēs ir par 50% mazākas, ja pieņemšanas bedrē ir aprīkota ar putekļu uztveršanas iekārtām (piemēram, aspirācijas iekārtas) un ir daļēji atvērts (piemēram, atvērtas durvis no divām pusēm). Tā kā rapša raušu iekraušana notiek tajā pat vietā, kur tiek pieņemtas rapša sēklas, tad 50% daļiņu samazinājums piemērots arī rapša rauša iekraušanas procesiem.

Piesārņojošo vielu emisijas daudzumi aprēķināti, izmantojot šādu vienādojumu:

$$E_{t/a} = A \times EF \times (1-ER/100), (13)$$

kur:

$E_{t/a}$ – emisijas daudzums (t/a);

A – aktivitātes lielums (t/a);

EF – emisijas faktors (kg/t);

ER – emisijas samazināšanas iekārtas efektivitāte (%).

Iegūtos rezultātus, ņemot vērā darbības ilgumu gadā, pārrēķina uz gramiem sekundē:

$$E_{g/s} = \frac{E_{t/a}}{n \times 3600} \times 10^6, (14)$$

kur:

$E_{g/s}$ – emisijas daudzums (g/s);

$E_{t/a}$ – emisijas daudzums (t/a);

⁸ Verein Deutscher Ingenieure <https://www.vdi.de/>

n – darbības laiks (h/a).

Iegūtos rezultātus, ņemot vērā emisijas izplūdes apjomu, pārrēķina uz mg/m^3 :

$$C_i = \frac{M_i}{V} \times 10^3, (15)$$

kur:

C – piesārņojošās vielas koncentrācija (mg/m^3);

M – piesārņojošās vielas emisijas daudzums (g/s);

V – ventilācijas plūsma (m^3/s).

2.3.2. Emisijas daudzuma aprēķins

Piesārņojošo vielu emisijas daudzuma aprēķins no emisijas avota A1 (rapša sēklu pieņemšana un rapša raušu iekraušana dzelzceļa vagonos):

Emisijas daudzums no rapša sēklu pieņemšanas:

$$\text{PM emisija } t/a = 100\,000 \times 0,016 \times (1-50/100) \times 10^{-3} = 0,8 \text{ t/a};$$

$$\text{PM emisija } g/s = \frac{0,8}{1000 \times 3\,600} \times 10^6 = 0,222 \text{ g/s}.$$

$$\text{PM}_{10} \text{ emisija } t/a = 100\,000 \times 0,0039 \times (1-50/100) \times 10^{-3} = 0,195 \text{ t/a};$$

$$\text{PM}_{10} \text{ emisija } g/s = \frac{0,195}{1000 \times 3\,600} \times 10^6 = 0,054 \text{ g/s}.$$

$$\text{PM}_{2,5} \text{ emisija } t/a = 100\,000 \times 0,00065 \times (1-50/100) \times 10^{-3} = 0,033 \text{ t/a};$$

$$\text{PM}_{2,5} \text{ emisija } g/s = \frac{0,033}{1000 \times 3\,600} \times 10^6 = 0,0092 \text{ g/s}.$$

$$C_{\text{PM}} = \frac{0,222}{0,07} \times 10^3 = 3171,4 \text{ mg}/\text{m}^3;$$

$$C_{\text{PM}_{10}} = \frac{0,054}{0,07} \times 10^3 = 771,4 \text{ mg}/\text{m}^3;$$

$$C_{\text{PM}_{2,5}} = \frac{0,0092}{0,07} \times 10^3 = 131,4 \text{ mg}/\text{m}^3;$$

Emisijas daudzums no rapša raušu iekraušanas dzelzceļa vagonos:

$$\text{PM emisija } t/a = 65\,000 \times 0,00165 \times (1-50/100) \times 10^{-3} = 0,054 \text{ t/a};$$

$$\text{PM emisija } g/s = \frac{0,054}{650 \times 3\,600} \times 10^6 = 0,023 \text{ g/s}.$$

$$\text{PM}_{10} \text{ emisija } t/a = 65\,000 \times 0,0004 \times (1-50/100) \times 10^{-3} = 0,013 \text{ t/a};$$

$$\text{PM}_{10} \text{ emisija } g/s = \frac{0,013}{650 \times 3\,600} \times 10^6 = 0,0056 \text{ g/s}.$$

$$\text{PM}_{2,5} \text{ emisija } t/a = 65\,000 \times 0,0004 \times (1-50/100) \times 10^{-3} = 0,013 \text{ t/a};$$

$$\text{PM}_{2,5} \text{ emisija } g/s = \frac{0,013}{650 \times 3\,600} \times 10^6 = 0,0056 \text{ g/s}.$$

Kopējais emisijas daudzums no emisijas avota A1 un A2 tiek summēts. Piesārņojošo vielu emisijas daudzums no pārējiem avotiem aprēķināts pēc tādas pašas metodes. Piesārņojošo vielu emisijas apkopotas 1. pielikumā un 10. tabulā. Piesārņojošo vielu izkliedes modelī emisijas avots A1 un A2 sadalīts atbilstoši to darbības laikam.

2.4. Emisijas daudzuma aprēķins no biodīzeļa ražošanas

Biodīzeļdegvielas ražošanas procesos veidojas gaistošo organisko savienojumu, pamatā metanola emisijas gaisā. Citas piesārņojošās vielu emisijas, kurām var piemērot gaisa kvalitātes normatīvus atbilstoši Ministru kabineta 2009. gada 3. novembra noteikumiem Nr. 1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti", nav konstatētas vai arī to apjomi ir nebūtiski.

Biodīzeļdegvielas ražošanas tehnoloģijā paredzēta tvaika, kas rodas visā tehnoloģiskā procesa stadijās, savākšana un kondensācijā ar kondensātā atgriešanu biodīzeļdegvielas ražošanas procesā. Gāzes pārpalikums (pēc kondensatora) tiek novadīts slapjajā skrubērī ar attīrīšanas efektivitāti aptuveni 80% (skatīt laboratorisko mērījumu 4. pielikumā), kur notiek attīrīšana no metanola. Pēc gaisa attīrīšanas slapjajā skrubērī, izplūdes gāzes tālāk tiek novadīts ventilācijas sistēmā (emisijas avots A5). Atbilstoši biodīzeļdegvielas masas balancei (skatīt 5. pielikumu) kopējais izplūdes gāzu apjoms pēc attīrīšanas ir 44 kg/h, no kā metanola daudzums sastāda 0,3% jeb 0,132 kg/h. Biodīzeļdegvielas ražošanas iecirknis strādā 330 dienas gadā līdz 24 stundām diennaktī jeb 7 920 stundas gadā.

Metanola emisijas daudzuma aprēķins:

$$\text{Metanola emisijas } t/a = 0,132 \text{ kg/h} \times 7\,920 \text{ h/a} \times 10^{-3} = 1,045 \text{ t/a};$$

$$\text{Metanola emisija } g/s = \frac{1,045}{7\,920 \times 3\,600} \times 10^6 = 0,0367 \text{ g/s}.$$

$$C_{\text{Metanols}} = \frac{0,0367}{0,01} \times 10^3 = 3670 \text{ mg/m}^3;$$

2.5. Emisijas daudzuma aprēķins no kālija sulfāta uzglabāšanas un pārkraušanas

Biodīzeļdegvielas ražošanas procesā iegūtā kālija sulfāta (K_2SO_4) savākšanai, uzglabāšanai un iekraušanai autotransportā paredzēta 50 m³ tvertne (emisijas avots A7). Tvertne ir aprīkota ar izkraušanas ierīci, "big-bag" maisu fasēšanas iekārtu un filtru putekļu uztveršanai. Gadā tiek saražots 1 600 tonnu kālija sulfāta. Uzglabāšana notiek visu gadu jeb 8 760 stundas gadā, kālija sulfāta pārkraušana (fasēšana) notiek pēc nepieciešamības.

Emisijas avota parametri apkopoti 1. pielikumā.

2.5.1. Emisijas daudzuma aprēķina metodika

Eiropas Vides aģentūras 2019. gadā sagatavotā emisiju uzskaites rokasgrāmata neapskata emisijas, kas rodas no minerālmēslu uzglabāšanas, līdz ar to izmantota ASV Vides aizsardzības aģentūras (Environmental Protection Agency (EPA)) metodikas krājuma AP-42 8.12. sadaļas "Sodium Carbonate" (8.12-1 tabula)⁹ sniegtā metodika, kur sniegti daļiņu PM emisijas faktori no nātrija karbonāta fasēšanas un pārkraušanas. Tā kā nātrija karbonāta un kālija sulfāta fizikālās īpašības ir līdzīgas, tad daļiņu PM zudumu no kālija sulfāta uzglabāšanas aprēķinātas, izmantojot minētajā metodikā norādītos emisijas faktoros **emisijas faktoru daļiņām PM – 0,0021 kg/t** (emisijas faktors tiek norādīts, ņemot vērā uzstādīto filtru). Tā kā metodikas krājuma AP-42 8.12. sadaļā "Sodium Carbonate" nav sniegta informācija par daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} emisijas faktoriem vai procentuālo daļu daļiņās PM, daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} emisijas faktors pielīdzināts daļiņām PM (attiecīgi pieņemta nelabvēlīgākā situācija).

Piesārņojošo vielu emisijas daudzumi aprēķināti, izmantojot vienādojumu Nr. 13, iegūtos rezultātus, ņemot vērā darbības ilgumu gadā, pārrēķina uz gramiem sekundē pēc vienādojuma Nr. 14. Iegūtos rezultātus, ņemot vērā emisijas izplūdes apjomu, pārrēķina uz mg/m³.

⁹ https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-09/documents/8.12_sodium_carbonate.pdf

2.5.2. Emisijas daudzuma aprēķins

Emisijas daudzums no kālija sulfāta uzglabāšanas un pārkraušanas:

$$\text{PM emisija}_{t/a} = 1\,600 \times 0,0021 \times 10^{-3} = 0,0034 \text{ t/a};$$

$$\text{PM emisija}_{g/s} = \frac{0,0034}{8\,760 \times 3\,600} \times 10^6 = 0,00011 \text{ g/s};$$

$$C_{PM} = \frac{0,00011}{0,1} \times 10^3 = 1,1 \text{ mg/m}^3;$$

Piesārņojošo vielu emisijas apkopotas 1. pielikumā un 10. tabulā.

2.6. Emisijas daudzuma aprēķins no uzglabāšanas tvertnēm

Uzņēmuma darbības nodrošināšanai, teritorijā ir uzstādīta 40 m³ dīzeļdegvielas virszemes tvertne (emisijas avots A8). Dīzeļdegvielu paredzēts izmantot kā rezerves kurināmo, tādā gadījumā gadā apgrozījums sastādītu līdz 11 600 t/gadā jeb 13 647 m³/gadā. Dīzeļdegviela tiek pievesta ar autocisternām un iepildīta tvertnē ar sūkni. Tvertne aprīkota ar elpošanas vārstu.

Lai novērtētu uzglabāto vielu zudumus no uzglabāšanas tvertnēm, pielietota ASV Vides aizsardzības aģentūras izmešu aprēķināšanas metodika un uz tās pamata izstrādātā datorprogramma *Tanks 4.0.9.*, uz kuru atsaucas Eiropas Vides aģentūras atmosfēras emisiju krājuma CORINAIR emisiju faktoru datubāzes (metodikas) trešā līmeņa metodika. Šī metodika, kuru izstrādājusi ASV Vides aizsardzības aģentūras Gaisa kvalitātes plānošanas un standartu daļa, ir paredzēta gaisa emisiju aprēķināšanai no tvertnēm un rezervuāriem, kuros atrodas šķidri organiski savienojumi. Metodikā izmantoti ASV Naftas institūta izstrādātie vienādojumi. Kopējos zudumus no tvertnēm veido zudumi uzglabāšanas laikā un emisijas uzpildes laikā.

Emisijas daudzuma aprēķinu rezultāti ir apkopoti 4. un 8. tabulā un 1. pielikumā. Emisijas daudzums (g/s) tiek aprēķināts pēc vienādojuma Nr. 6, ņemot vērā, ka dīzeļdegviela tiek uzglabāta visu gadu jeb līdz 8 760 stundām gadā. Aprēķina izdruka no Tanks 4.0.9 programmas ietverta 3. pielikumā (izdrukā emisijas daudzumi norādīti mārciņās/gadā). Lai aprēķinātās skaitliskās vērtības konvertētu no angļu mērvienības sistēmas uz internacionālās sistēmas mērvienībām (SI sistēma), var izmantot konvertēšanas rīkus vai internetā pieejamo informāciju¹⁰.

¹⁰ piemēram: <http://www.onlineconversion.com>
http://www.engineeringtoolbox.com/unit-converter-d_185.html#Mass

4. tabula. Informācija par ķīmisko vielu uzglabāšanu tvertnēs

Uzglabājamā viela	GOS emisija uzpildes laikā (t/gadā)	GOS emisija uzglabāšanas laikā (t/gadā)	GOS emisija kopā (t/gadā)	GOS emisija kopā (g/s)
Dīzeļdegviela	0,0069	0,00038	0,007	0,0002

3. Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķini

Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķini veikti, izmantojot datorprogrammu ADMS 6 (izstrādātājs CERC – Cambridge Environmental Research Consultants, beztermiņa licence P05-0399-C-ADMS6-LV). Šī programma par pamatu izmanto Gausa matemātisko metodi (Gausa modelis) un ir pielietojama rūpniecisko avotu gaisa izmešu izkliedes un smakas izplatības aprēķināšanai, ņemot vērā emisijas avotu īpatnības, apkārtnes apbūvi un reljefu, kā arī vietējos meteoroloģiskos apstākļus. Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķini veikti ar uzņēmuma pamatdarbību saistītiem stacionāriem piesārņojuma avotiem.

Uzņēmumā esošie emisijas avoti ir definēti kā punktveida avoti. Emisijas avotu fizikālais raksturojums un emisiju parametri, kas izmantoti modelēšanā, sniegti 1. pielikumā. Aprēķini veikti visām vielām, kurām saskaņā ar Ministru kabineta 2009. gada 3. novembra noteikumiem Nr. 1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti" noteikti gaisa kvalitātes normatīvi. Novērtējumam izmantotie gaisa kvalitātes normatīvi apkopoti 5. tabulā.

5. tabula. Gaisa kvalitātes normatīvi

Nr.	Piesārņojošās vielas	Normatīva/vadlīnijas veids	Noteikšanas periods	Normatīvs
1.	Slāpekļa dioksīds	Stundas robežlielums slāpekļa dioksīdam cilvēka veselības aizsardzībai	1 stunda	200 µg/m ³ nedrīkst pārsniegt vairāk kā 18 reizes gadā (99,79. procentile)
2.	Slāpekļa dioksīds	Gada robežlielums slāpekļa dioksīdam cilvēka veselības aizsardzībai	Kalendārais gads	40 µg/m ³
3.	Oglekļa oksīds	Astoņu stundu robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Astoņu stundu laikā	10 mg/m ³ (100. procentile)
4.	Daļiņas PM ₁₀	Dienas robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	24 stundas	50 µg/m ³ , nedrīkst pārsniegt vairāk kā 35 reizes kalendāra gadā (90,41. procentile)
5.	Daļiņas PM ₁₀	Gada robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Kalendārais gads	40 µg/m ³
6.	Daļiņas PM _{2,5}	Gada robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	Kalendārais gads	20 µg/m ³
7.	Sēra dioksīds	Stundas robežlielums slāpekļa dioksīdam cilvēka veselības aizsardzībai	1 stunda	350 µg/m ³ nedrīkst pārsniegt vairāk kā 24 reizes gadā (99,73. procentile)
8.	Sēra dioksīds	Dienas robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai	24 stundas	125 µg/m ³ nedrīkst pārsniegt vairāk kā 3 reizes gadā (99,18. procentile)

Reljefa ietekme uz piesārņojošo vielu izplatību nav ņemta vērā, jo uzņēmuma darbības ietekmes zonā esošās reljefa formas slīpums nav lielāks par 10 %.

Emisijas avoti atrodas uz ēku jumtiem vai tiešā to tuvumā, tādēļ atbilstoši Ministru kabineta 2013. gada 2. aprīļa noteikumiem Nr. 182 "Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi" 27.2. punktam ir ņemta vērā šī faktora ietekme uz rezultātu un, modelējot piesārņojuma izkliedi, tiek ņemts vērā arī ēku izvietojums (skatīt 1. attēlu).

Saskaņā ar Ministru kabineta 2013. gada 2. aprīļa noteikumiem Nr. 182 "Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi" 27.4. punktam ir veikta emisijas darbības laika dinamikas ietekme uz modelēšanas rezultātiem, jo emisijas avotu A1 un A2 darba laiks nepārsniedz 2 400 stundas gadā. Emisijas avota A1 un A2 darbības laika dažādas variācijas skatīt 6. pielikumā iekļautos variācijas failus ar paplašinājumu "*.fac".

Tā kā sadedzināšanas iekārtās kā kurināmais var tikt izmantota sašķidrināta naftas gāze (propāna-butāna maisījums), dīzeļdegviela vai dabasgāze, piesārņojošo vielu izkļiedes aprēķinos tiek izmantoti sliktākās situācijas emisijas, proti, sadedzinot SNG vai dīzeļdegvielu.

Gaisa kvalitātes novērtējums veikts 2 metru augstumā. Modelēšanā izmantotais aprēķinu solis ir 25 metri.

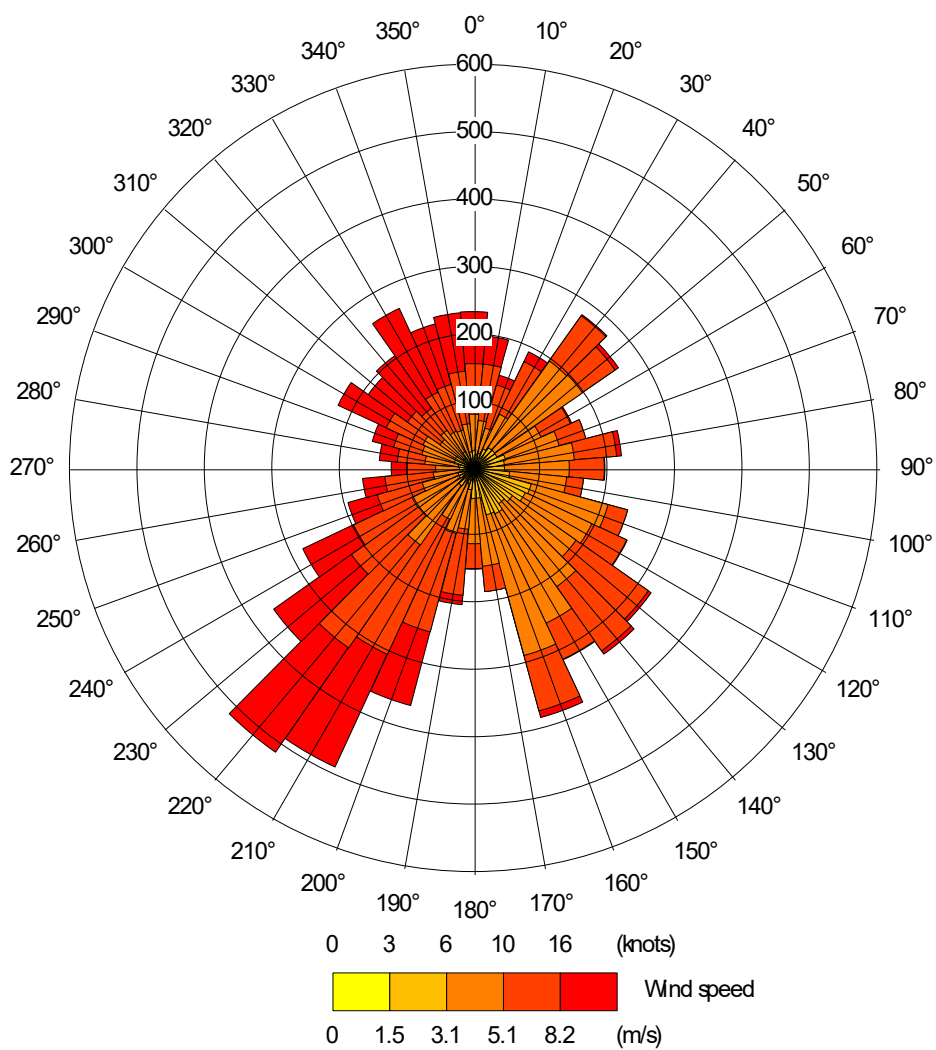
Piesārņojošo vielu izkļiedes aprēķinos izmantoti LVĢMC sniegtie dati par meteoroloģiskiem apstākļiem Ventspils novērojumu stacijai (skat. 2. pielikumu, LVĢMC 2022. gada 20. septembra vēstule Nr. 4-6/1187):

- par esošo piesārņojuma līmeni piesārņojošās darbības ietekmes zonā,
- ilgtermiņa dati par meteoroloģiskajiem apstākļiem.

Meteoroloģisko datu kopā iekļauti šādi 2021. gada secīgi dati ar 1 stundas intervālu:

- ziemas temperatūra (°C);
- vēja ātrums (m/s);
- vēja virziens (°);
- kopējais mākoņu daudzums (octas);
- virsmas siltuma plūsma (W/m²);
- sajaukšanās augstums (m);
- Monina-Obuhova garums (m).

Atbilstoši sniegtajai datu kopai sagatavotā "vēju roze", kas raksturo valdošos vēju virzienus, attēlota 2. attēlā.



2. attēls. Vēja virzienu un ātrumu atkārtošanos

4. Emisijas izkliedes aprēķinu rezultāti

Aprēķinu veikšanā un rezultātu noformēšanā ņemtas vērā Ministru kabineta 2013. gada 2. aprīļa noteikumu Nr. 182 "Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi" prasības un rezultāti interpretēti atbilstoši Ministru kabineta 2009. gada 3. novembra noteikumiem Nr. 1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti". Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķinu rezultāti ietverti 6. pielikumā.

Aprēķinu rezultātu atbilstības novērtējums spēkā esošo normatīvo aktu prasībām sniegts 6. tabulā. Saskaņā ar Ministru kabineta 2013. gada 2. aprīļa noteikumu Nr. 182 "Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi" 4. punktu atbilstība cilvēku veselības aizsardzībai paredzētajiem robežlielumiem nav jāpārbauda šādās vietās:

- jebkurā vietā, kas atrodas teritorijā, kura sabiedrības pārstāvjiem nav pieejama un kur nav pastāvīgu dzīvesvietu;
- rūpnīcu teritorijās vai rūpnieciskajās iekārtās, uz kurām attiecas visi darba drošības un veselības aizsardzības noteikumi;
- uz ceļu brauktuvēm un brauktuvju starpjoslās, izņemot vietas, kur paredzēta gājēju piekļuve starpjoslām.

Summārā koncentrācija aprēķināta, ņemot vērā LVĢMC sniegtos datus par esošo piesārņojuma līmeni un, ņemot vērā aprēķinātās koncentrācijas no uzņēmuma darbības, pie maksimālām jaudām.

6. tabula. Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķinu rezultāti un to novērtējums (SNG)

Piesārņojošā viela	Variācijas faila nr.	Maksimālā piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma koncentrācija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maksimālā summārā koncentrācija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Aprēķinu periods/laika intervāls	Aprēķinu punkta vai šūnas centroīda koordinātas	Piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma daļa summārajā koncentrācijā (%)	Piesārņojuma koncentrācija attiecībā pret gaisa kvalitātes normatīvu (%)
Slāpekļa dioksīds (99,79. procentile)	1.	24,466	26,922	gads/1h	x-353990 y-365270	90,88	13,46
	2.	24,466	26,922				13,45
	3.	24,500	26,900				13,45
Slāpekļa dioksīds (vidējā vērtība)	1.	2,050	4,506	gads/1h	x-353965 y-365295	45,49	11,27
	2.	2,050	4,506				11,28
	3.	2,05	4,51				11,28
Oglekļa oksīds (100. procentile)	1.	2,541	322,880	gads/8h	x-353790 y-365045	0,79	3,23
	2.	2,541	322,880				3,23
	3.	2,541	322,880				3,23
Daļiņas PM ₁₀ (90,41. procentile)	1.	8,379	27,483	gads/24h	x-353965 y-365270	30,49	54,97
	2.	8,417	27,520			30,59	55,04
	3.	8,380	27,500			30,47	55,00
Daļiņas PM ₁₀	1.	2,502	21,606	gads/1h	x-353965	11,58	54,02

Piesārņojošā viela	Variācijas faila nr.	Maksimālā piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma koncentrācija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maksimālā summārā koncentrācija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Aprēķinu periods/laika intervāls	Aprēķinu punkta vai šūnas centroīda koordinātas	Piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma daļa summārajā koncentrācijā (%)	Piesārņojuma koncentrācija attiecībā pret gaisa kvalitātes normatīvu (%)
(vidējā vērtība)	2.	2,458	21,561		y-365270	11,40	53,90
	3.	2,41	21,50			11,21	53,75
Daļiņas PM _{2,5} (vidējā vērtība)	1.	1,731	12,644	gads/1h	x-353965 y-365270	13,69	63,22
	2.	1,725	12,638			13,65	63,19
	3.	1,710	12,600			13,57	63,00
Sēra dioksīds (99,73. procentile)	1.	5,722	6,222	gads/1h	x-353990 y-365270	91,99	1,78
	2.	5,722	6,222				
	3.	5,72	6,22			91,96	
Sēra dioksīds (99,18. procentile)	1.	3,700	4,197	gads/24h	x-353715 y-365070	88,16	3,36
	2.	3,700	4,197				
	3.	3,7	4,2			88,10	

7. tabula. Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķinu rezultāti un to novērtējums (dīzeļdegviela)

Piesārņojošā viela	Variācijas faila nr.	Maksimālā piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma koncentrācija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maksimālā summārā koncentrācija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Aprēķinu periods/laika intervāls	Aprēķinu punkta vai šūnas centroīda koordinātas	Piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma daļa summārajā koncentrācijā (%)	Piesārņojuma koncentrācija attiecībā pret gaisa kvalitātes normatīvu (%)
Slāpekļa dioksīds (99,79. procentile)	1.	22,382	24,837	gads/1h	x-353990 y-365270	90,12	12,27
	2.	22,382	24,837				
	3.	22,382	24,837				
Slāpekļa dioksīds (vidējā vērtība)	1.	1,846	4,302	gads/1h	x-353965 y-365295	42,91	10,76
	2.	1,846	4,302				
	3.	1,846	4,302				
Oglekļa oksīds (100. procentile)	1.	36,755	357,010	Gads/8h	x-353790 y-365020	10,30	3,54
	2.	36,755	357,010				
	3.	36,755	357,010				
Daļiņas PM ₁₀ (90,41. procentile)	1.	8,526	27,630	gads/24h	x-353965 y-365270	34,62	55,26
	2.	8,545	27,649			30,91	55,30
	3.	8,526	27,629			30,86	55,26
Daļiņas PM ₁₀ (vidējā vērtība)	1.	2,541	21,644	gads/1h	x-353965 y-365270	11,74	54,11
	2.	2,497	21,600			11,56	54,00
	3.	2,445	21,549			11,35	53,87
Daļiņas PM _{2,5} (vidējā vērtība)	1.	1,760	12,672	gads/1h	x-353965 y-365270	13,89	63,36
	2.	1,754	12,666			13,85	63,33
	3.	1,743	12,656			13,77	63,28

Atbilstoši Ministru kabineta 2013. gada 2. aprīļa noteikumu Nr. 182 "Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi" 34. punktam piesārņojošo vielu izkliedes aprēķinu rezultāti jāattēlo grafiskā formā tiem aprēķinu variantiem, kuros maksimālā aprēķinātā piesārņojošās vielas summārā koncentrācija pārsniedz 40% no gaisa kvalitātes normatīva vai vadlīnijās noteiktā robežlieluma vai mērķlieluma. Saskaņā ar 6. un 7. tabulā sniegto informāciju par piezemes koncentrācijām, grafiski tiek attēlo daļiņu PM_{10} un daļiņu $PM_{2,5}$ gada vidējās koncentrācijas un daļiņu PM_{10} diennakts koncentrācijas 90,41. procentile (skatīt 3.-8. attēlu). Salīdzinot dažādu aprēķinu variantu piesārņojumu izplatību, to atšķirības ir nelielas, līdz ar to attēlos sniegts tas aprēķinu variants, kur sasniegtas augstākās koncentrācijas.

Novērtējot piesārņojuma izkliedes aprēķinu rezultātus, jāsecina, ka uzņēmuma emisijas avotu devums summārajā piesārņojuma koncentrācijā ir būtisks, bet 2009. gada 3. novembra Ministru kabineta noteikumiem Nr. 1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti" noteiktie normatīvi netiek pārsniegti nevienā gadījumā, līdz ar to nav pamata izstrādāt emisiju samazināšanas plānu.

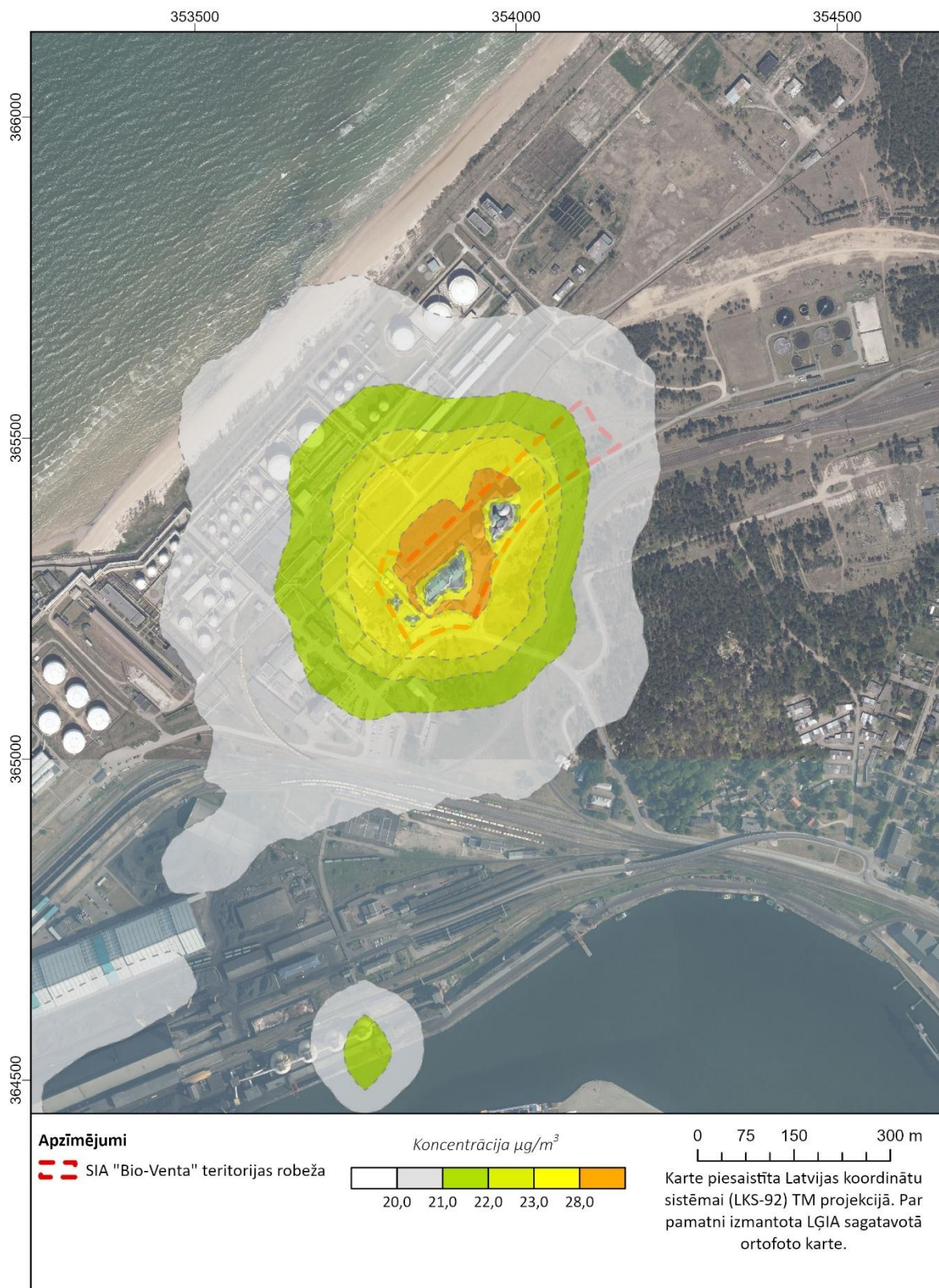
Lai noskaidrotu gaisa piesārņojuma izkliedei nelabvēlīgos meteoroloģiskos apstākļus, gaisa kvalitātes modelēšanas gaitā tika noteikts, pie kādiem tieši meteoroloģiskos apstākļus raksturojošiem parametriem tiek prognozēta katras piesārņojošās vielas maksimālā stundas koncentrācija (100. procentile). Attiecīgo stundu meteoroloģiskos apstākļus raksturojoši parametri ir atspoguļoti 8. un 9. tabulā. Tabulā norādītas aprēķinātās maksimālās koncentrācijas, kas noteiktas, izmantojot visu rezultātu datu kopu.

8. tabula. Piesārņojuma izkliedei nelabvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi (SNG)

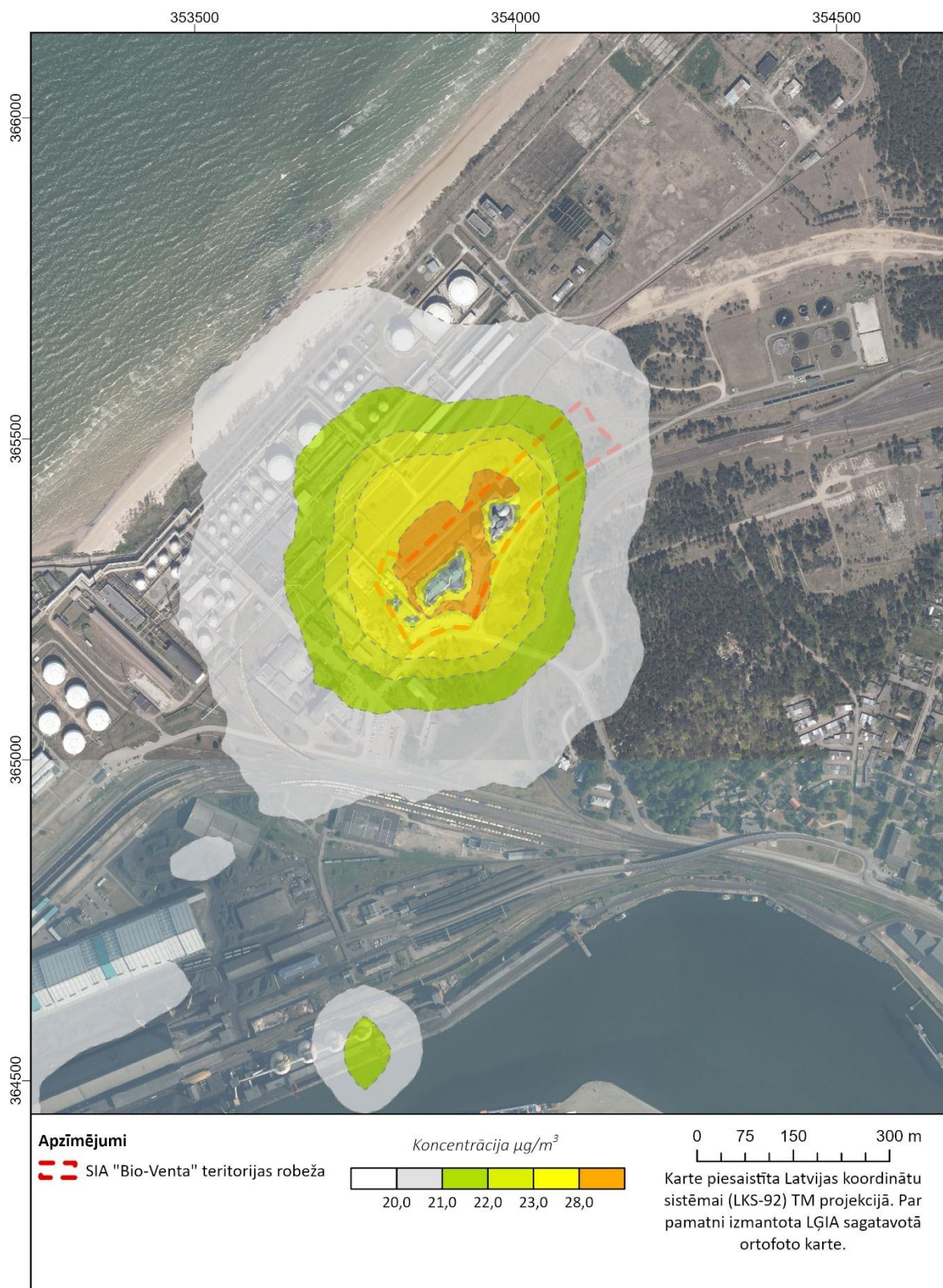
Piesārņojošā viela	Variācijas faila Nr.	Meteoroloģiskie apstākļi						Stundas koncentrācija (µg/m³)
		Datums un laiks	Vēja virziens	Vēja ātrums (m/s)	Gaisa temperatūra (°C)	Sajaukšanās augstums (m)	Virsmas siltuma plūsma (W/m²)	
Slāpekļa dioksīds	1	17.05.2021. plkst. 16:00	256	1,3	8,5	550	-58,1	35,7
	2							
	3							
Oglekļa oksīds	1	17.05.2021. plkst. 17:00	279	0,9	10,3	412	69,3	324,4
	2							324,0
	3							
Daļiņas PM ₁₀	1	30.06.2021. plkst. 07:00	231	1,4	22,6	508	13	386,9
	2	14.07.2021. plkst. 01:00	51	1,4	21,6	159	-16,4	166,0
	3							
Daļiņas PM _{2,5}	1	30.06.2021. plkst. 07:00	231	1,4	22,6	508	13	73,6
	2	14.07.2021. plkst. 01:00	51	1,4	21,6	159	-16,4	
	3	16.07.2021. plkst. 07:00	216	2,2	24,0	762	4,4	46,3
Sēra dioksīds	1	17.05.2021. plkst. 16:00	256	1,3	8,5	550	-58,1	9,01
	2							
	3							

9. tabula. Piesārņojuma izkliedei nelabvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi (dīzeļdegviela)

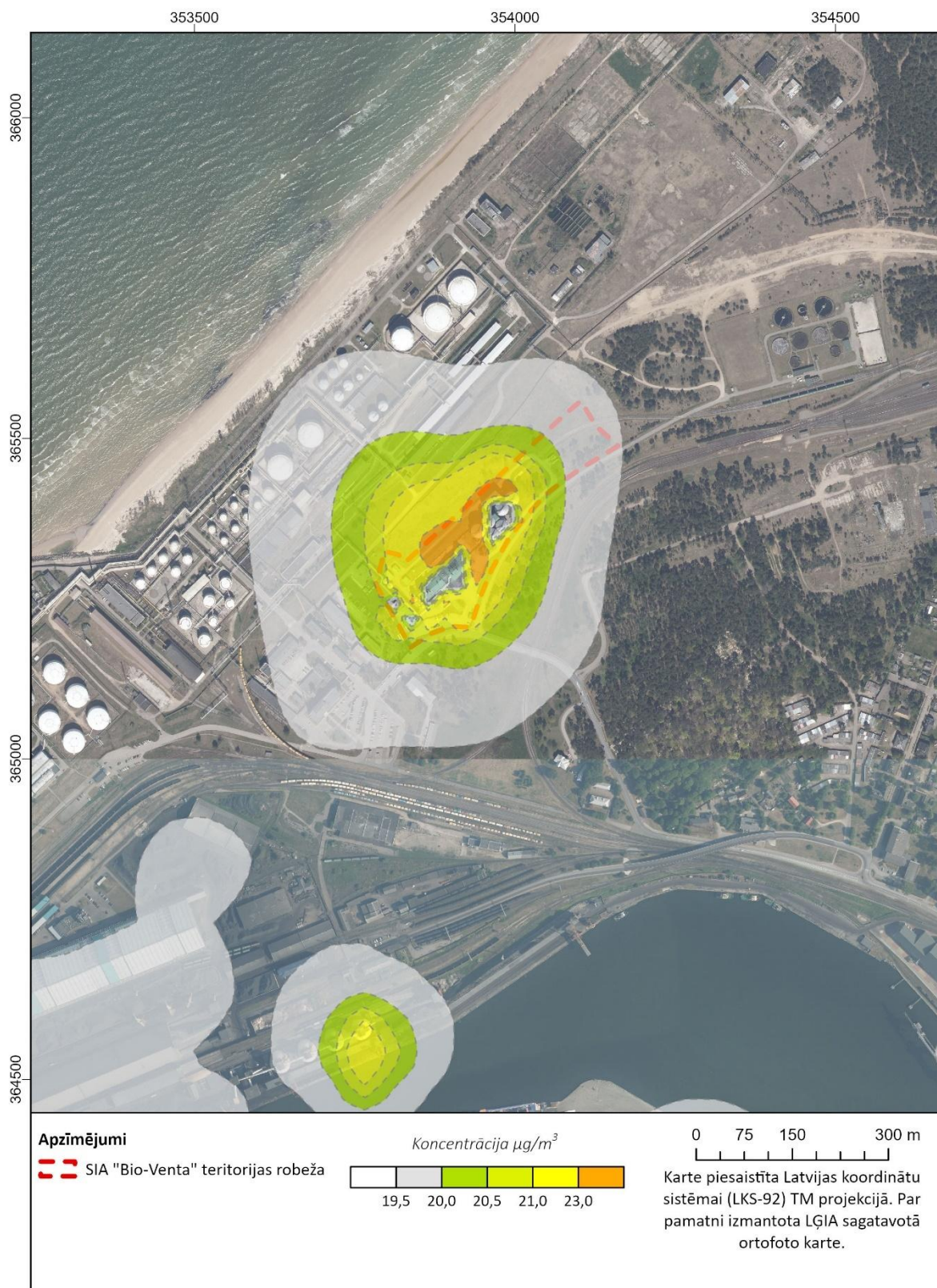
Piesārņojošā viela	Variācijas faila Nr.	Meteoroloģiskie apstākļi						Stundas koncentrācija (µg/m³)
		Datums un laiks	Vēja virziens	Vēja ātrums (m/s)	Gaisa temperatūra (°C)	Sajaukšanās augstums (m)	Virsmas siltuma plūsma (W/m²)	
Slāpekļa dioksīds	1	17.05.2021. plkst. 16:00	256	1,3	8,5	550	-58,1	32,10
	2							
	3							
Oglekļa oksīds	1	17.05.2021. plkst. 16:00	256	1,3	8,5	550	-58,1	371,01
	2							
	3							
Daļiņas PM ₁₀	1	30.06.2021. plkst. 07:00	231	1,4	22,6	508	13	386,89
	2	14.07.2021. plkst. 01:00	51	1,4	21,6	159	-16,4	166,21
	3							
Daļiņas PM _{2,5}	1	30.06.2021. plkst. 07:00	231	1,4	22,6	508	13	73,57
	2	14.07.2021. plkst. 01:00	51	1,4	21,6	159	-16,4	
	3	16.07.2021. plkst. 07:00	216	2,2	24,0	762	4,4	46,32



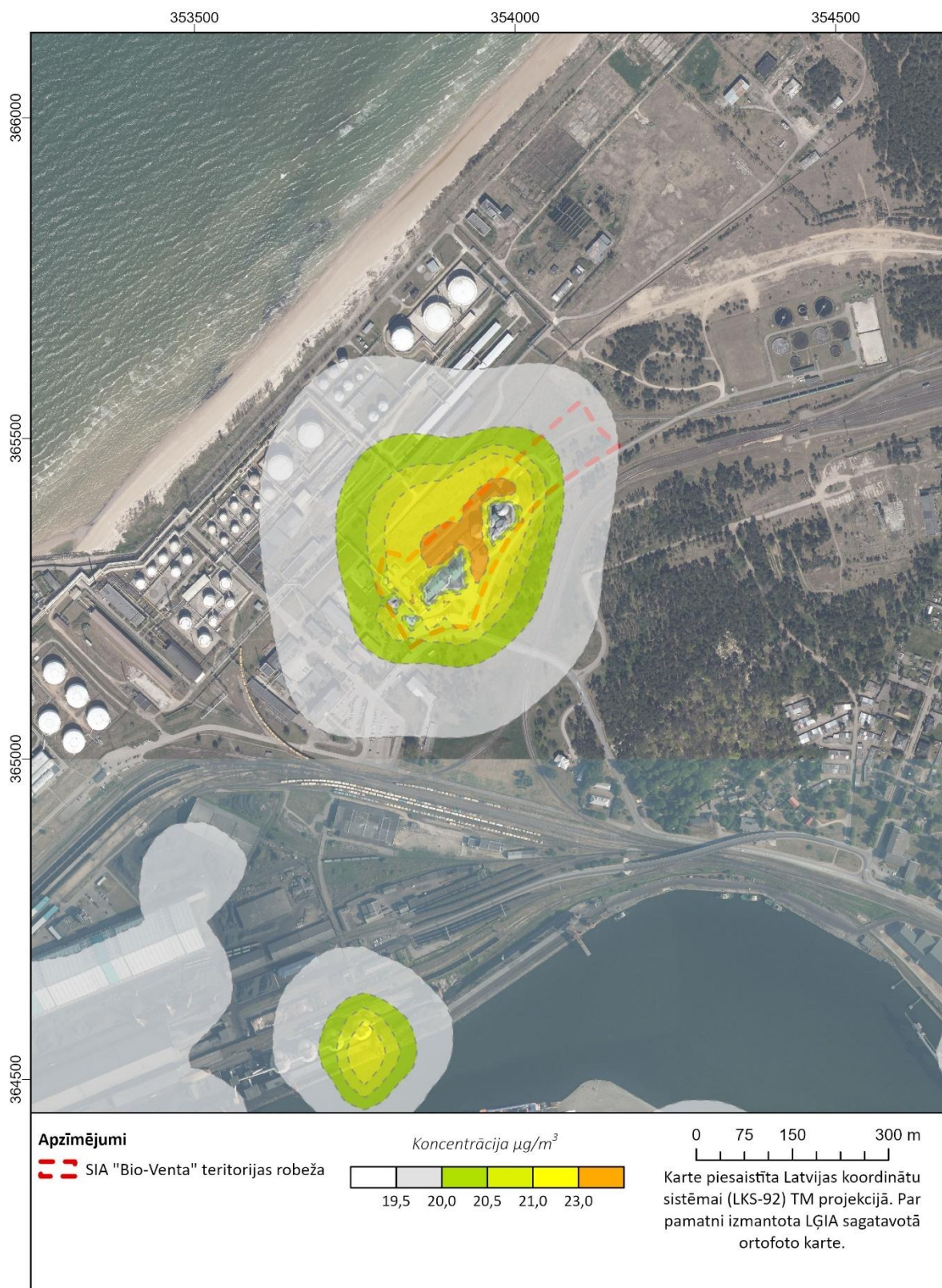
3. attēls. Daļiņu PM_{10} piesārņojuma izkliede – diennakts koncentrācijas 90,41. procentile, ņemot vērā esošo gaisa piesārņojumu, dīzeļdegviela (2. aprēķinu variants)



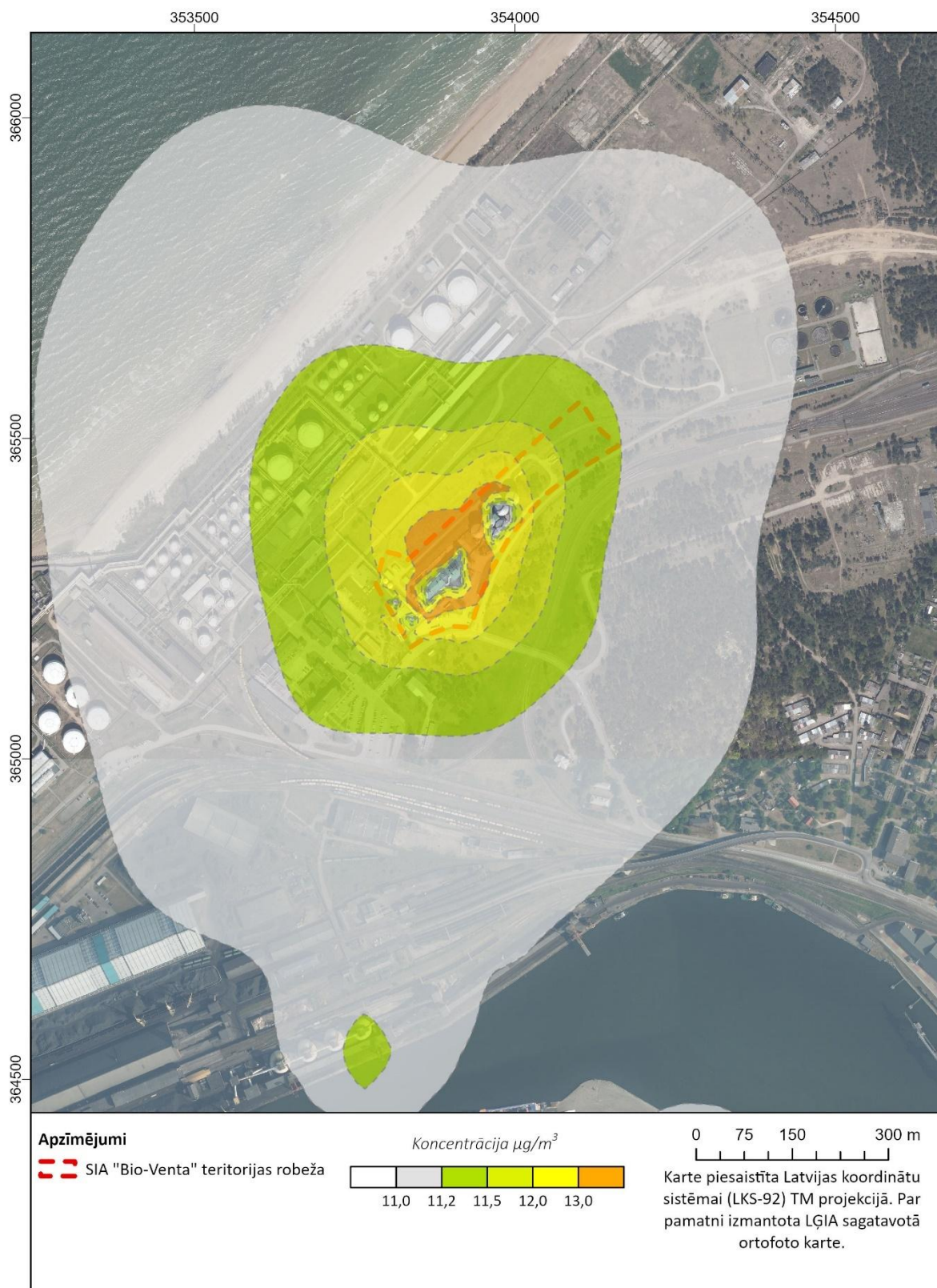
4. attēls. Daļiņu PM_{10} piesārņojuma izkliede – diennakts koncentrācijas 90,41. percentile, ņemot vērā esošo gaisa piesārņojumu, SNG (2. aprēķinu variants)



5. attēls. Daļiņu PM_{10} piesārņojuma izkliede – gada vidējās koncentrācijas, ņemot vērā esošo gaisa piesārņojumu, dīzeļdegviela (1. aprēķinu variants)



6. attēls. Daļiņu PM_{10} piesārņojuma izkliede – gada vidējās koncentrācijas, ņemot vērā esošo gaisa piesārņojumu, SNG (1. aprēķinu variants)



7. attēls. Daļiņu $\text{PM}_{2,5}$ piesārņojuma izklide – gada vidējās koncentrācijas, ņemot vērā esošo gaisa piesārņojumu, dīzeļdegviela (1. aprēķinu variants)



8. attēls. Daļiņu $\text{PM}_{2,5}$ piesārņojuma izklide – gada vidējās koncentrācijas, ņemot vērā esošo gaisa piesārņojumu, SNG (1. aprēķinu variants)

10. tabula. Piesārņojošo vielu emisijas limitu projekts

Emisijas avots				Piesārņojošā viela					O ₂ %
Nr. p.k.	nosaukums	ģeogrāfiskās koordinātas		nosaukums	vielas kods	g/s	mg/nm ³	t/a	
		X koordināta (LKS92 TM)	Y koordināta (LKS92 TM)						
A1	Rapša sēklu pieņemšanas bedre un rapša raušu izvešana, ventilācijas izvads (dzelzceļa estakāde)	353973.277	365412.858	Daļiņas PM Daļiņas PM ₁₀ Daļiņas PM _{2.5}	200 001 200 002 200 003	0,222 0,054 0,0092	3171,4 771,4 131,4	0,854 0,208 0,046	-
A2	Rapša sēklu pieņemšanas bedre un rapša raušu izvešana, ventilācijas izvads (auto estakāde)	353971.274	365411.250	Daļiņas PM Daļiņas PM ₁₀ Daļiņas PM _{2.5}	200 001 200 002 200 003	0,243 0,054 0,0092	3471,4 771,4 131,4	0,929 0,208 0,046	-
A3	Rapša sēklu presēšanas iecirknis (sēklu attīrīšanai). Ventilācijas izvads	353912.507	365319.265	Daļiņas PM Daļiņas PM ₁₀ Daļiņas PM _{2.5}	200 001 200 002 200 003	0,263 0,067 0,011	164,4 41,9 6,9	7,5 1,9 0,32	-
A4	Rapša sēklu presēšanas iecirknis (rapša raušu dzesēšana). Ventilācijas izvads	353915.265	365312.630	Daļiņas PM Daļiņas PM ₁₀ Daļiņas PM _{2.5}	200 001 200 002 200 003	0,171 0,086 0,086	50,9 25,6 25,6	4,875 2,438 2,438	-
A5	Biodīzeļa ražošanas iecirknis. Ventilācijas izvads	353860.174	365262.913	GOS Metanols	230 001 060 023	0,0367 0,0367	3670 3670	1,045 1,045	-
A6-2	Tvaika katla TTK200 dūmenis	353826.415	365208.334	Kurināmais – dabasgāze**					3
				Slāpekļa oksīdi	020 039	0,362	200	11,411	
				Oglekļa oksīds	020 029	0,181	100	5,716	
				Kurināmais – sašķidrināta naftas gāze**					3
Slāpekļa oksīdi	020 039	0,453	250	14,281					
Sēra dioksīds	020 032	0,0634	35	2,000					

Emisijas avots				Piesārņojošā viela					O ₂ %
Nr. p.k.	nosaukums	ģeogrāfiskās koordinātas		nosaukums	vielas kods	g/s	mg/nm ³	t/a	
		X koordināta (LKS92 TM)	Y koordināta (LKS92 TM)						
				Kurināmais – dīzeļdegviela**					3
				Slāpekļa oksīdi	020 039	0,374	200	11,797	
				Oglekļa oksīds	020 029	0,748	400	23,594	
A6-3	Tvaika katla TTK200 dūmenis	353826.415	365208.334	Kurināmais – dabasgāze**					3
				Slāpekļa oksīdi	020 039	0,362	200	11,411	
				Oglekļa oksīds	020 029	0,181	100	5,716	
				Kurināmais – sašķidrināta naftas gāze**					3
				Slāpekļa oksīdi	020 039	0,453	250	14,281	
				Sēra dioksīds	020 032	0,0634	35	2,000	
				Kurināmais – dīzeļdegviela**					3
				Slāpekļa oksīdi	020 039	0,374	200	11,797	
				Oglekļa oksīds	020 029	0,748	400	23,594	
				Kurināmais – dabasgāze**					3
				Slāpekļa oksīdi	020 039	*	350	*	
				Oglekļa oksīds	020 029	*	150	*	
A6-4	Tvaika katla TTK70 dūmenis	353826.415	365208.334	Kurināmais – sašķidrināta naftas gāze**					3
				Slāpekļa oksīdi	020 039	*	350	*	
				Oglekļa oksīds	020 029	*	150	*	
				Sēra dioksīds	020 032	*	200	*	
				Kurināmais – dīzeļdegviela**					3
				Slāpekļa oksīdi	020 039	0,236	400	7,462	
				Oglekļa oksīds	020 029	0,236	400	7,462	
				Daļiņas PM	200 001	0,0296	50	0,933	
				Daļiņas PM ₁₀	200 002	0,0210	35,5	0,663	
				Daļiņas PM _{2,5}	200 003	0,0154	26	0,486	

Emisijas avots				Piesārņojošā viela					O ₂ %
Nr. p.k.	nosaukums	ģeogrāfiskās koordinātas		nosaukums	vielas kods	g/s	mg/nm ³	t/a	
		X koordināta (LKS92 TM)	Y koordināta (LKS92 TM)						
A7	K2SO4 uzglabāšanas tvertne, ventilācijas izvads	353864.145	365278.963	Daļiņas PM Daļiņas PM ₁₀ Daļiņas PM _{2.5}	200 001 200 002 200 003	0,00011 0,00011 0,00011	1,1 1,1 1,1	0,0034 0,0034 0,0034	-
A8	Dīzeļdegvielas uzglabāšanas rezervuārs, elpošanas vārsts	353834.087	365202.239	GOS	230 001	0,0002	20	0,007	-
A10	Rapša sēklu presēšanas iecirknis (rapša raušu dzesēšana). Ventilācijas izvads	353924.830	365306.598	Daļiņas PM Daļiņas PM ₁₀ Daļiņas PM _{2.5}	200 001 200 002 200 003	0,171 0,086 0,086	50,9 25,6 25,6	4,875 2,438 2,438	-

Piezīmes:

*Saskaņā ar MK 19.06.2007. noteikumu Nr.404 "Kārtība, kādā aprēķina un maksā dabas resursu nodokli, izsniedz dabas resursu lietošanas atļauju un auditē apsaimniekošanas sistēmas" 27. punkta prasībām, C kategorijas piesārņojošām darbībām nodokli par visu piesārņojošo vielu apjomu aprēķina pēc nodokļa likmēm kā par piesārņojošo vielu emisijām limita ietvaros un pārskatā par aprēķināto dabas resursu nodokli izdara atzīmi "bez limita".

**Kurināmā veidi ir savstarpēji aizvietojami un netiek kurināti vienlaicīgi.

NORMATĪVO AKTU UN LITERATŪRAS SARAKSTS

1. CO₂ emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika, Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs
<https://videscentrs.lv/gmc.lv/lapas/gaisa-piesarnojums>
2. Latvijas standarts LVS NE ISO 16911-1:2013 "Stacionāro avotu izmeši. Emisijas ātruma un tilpuma plūsmas ātruma manuālā un automātiskā noteikšana cauruļvados. 1. daļa: Manuālā atsauces metode (ISO 16911-1:2013)"
3. ASV Vides aizsardzības aģentūras (Environmental Protection Agency (EPA)) metodiku krājuma (Compilation of Air Pollutant Emission Factors) 9. sadaļa "Food and Agricultural Industries"
<https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch09/index.html>
4. ASV Vides aizsardzības aģentūras (Environmental Protection Agency (EPA)) metodiku krājuma (Compilation of Air Pollutant Emission Factors) 8. sadaļa "Inorganic Chemical Industry"
<https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-fifth-edition-volume-i-chapter-8-inorganic-1>
5. Eiropas Vides aģentūras atmosfēras 2019. gadā sagatavotās emisiju uzskaites rokasgrāmatas 3.D. nodaļa "Crop production and agricultural soils 2019"
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/4-agriculture/3-d-crop-production-and/view>
6. Verein Deutscher Ingenieure (VDI) metodika "Environmental meteorology - Emission of gases, odours and dusts from diffuse sources - Storage, transshipment and transportation of bulk materials", 2010
<https://www.vdi.de/richtlinien/details/vdi-3790-blatt-3-umweltmeteorologie-emissionen-von-gasen-geruechen-und-staeuben-aus-diffusen-quellen-lagerung-umschlag-und-transport-von-schuettgutern-1>