

Smilts ieguve atradnē "Asni" īpašumos "Ūdenskrātuve "Asni"" un "Ādažu novada meži"

Ādažu pagasts, Ādažu novads

*Gaisa kvalitātes novērtējums
2.redakcija*

Rīga
2025.gada aprīlis

Ievads

Gaisa kvalitātes novērtējums sagatavots smilts ieguvei atradnē "Asni" īpašumos "Ūdenskrātuve "Asni"" un "Ādažu novada meži", Ādažu pagastā, Ādažu novadā.

Novērtējumu sagatavojusi SIA "AMECO vide" (juridiskā adrese – Lāčplēša iela 29-42, Aizkraukle, Aizkraukles novads, LV-5101) vides eksperte Ilze Silava. Darba izstrādātājam ir atbilstoša izglītība – dabaszinātņu maģistra grāds ģeogrāfijā.

Gaisa kvalitātes novērtējuma 1.redacija tika izstrādāta 2022.gada decembrī. Novērtējuma 2.redacija (2025.gada aprīlis) ir papildināta ar alternatīvu derīgo izrakteņu izvešanas maršrutu pa Vecštāles ceļu. Sākotnēji bija paredzēts tikai viens izvešanas maršruts (Ilķenes ceļš). Piesārņojošo vielu modelēšana ir veikta abiem izvešana maršruti vienlaicīgi. Ir novērtēts vissliktākais iespējamais scenārijs, kas pat teorētiski nevar realizēties. Piesārņojošo vielu izkliedes modelēšanas mērķis ir noskaidrot, vai netiks pārsniegti gaisa kvalitātes normatīvi.

Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķināšanai izmantots modelis „AERMOD” (licences Nr. AER0011149, licence bez termiņa).

Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķins un atbilstības novērtējums veikts saskaņā ar:

- LR MK noteikumiem Nr.1290 „Noteikumi par gaisa kvalitāti” (03.11.2010.);
- LR MK noteikumiem Nr.182 “Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi” (02.04.2013.).

Saturs

Ievads.....	2
1. Paredzētās darbības ietekmes uz gaisa kvalitāti novērtējums	4
1.1. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums.....	5
2. Piesārņojošo vielu izkliedei izmantotā datorprogramma	19
3. Piesārņojošo vielu izkļiedes aprēķinu rezultāti.....	21
Literatūras saraksts	24

Pielikumi

A pielikums. LVĢMC izziņa par esošo piesārņojuma līmeni. LVĢMC sniegtās informācijas attēlojums grafiskā formā.

B pielikums. Summārā piesārņojuma izkļiedes kartes

C pielikums – Ievaddati, rezultāti, LVĢMC informācija, *Aermod* faili (tikai elektroniskā formātā)

1. Paredzētās darbības ietekmes uz gaisa kvalitāti novērtējums

Derīgo izrakteņu ieguve un izvešana paredzēta visu gadu. Kopā karjerā darbība gadā noritēs līdz 2080 stundām, ~250 darbdienas. Lai neierobežotu uzņēmējdarbību kādos konkrētos gada mēnešos, emisijas aprēķinos pieņemts, ka derīgo izrakteņu ieguve var notikt 12 mēnešus gadā, ~250 dienas, no plkst. 7:00 - 19:00.

Ieguves veids ir atklāta ieguve virs un zem gruntsūdens līmeņa ar buldozeru, ekskavatoru un frontālo iekrāvēju. Smilts ieguves, apstrādes un transportēšanas procesā piesārņojošo vielu emisiju gaisā radīs šādu tehnoloģisko procesu veikšana:

- 1) Auglīgās augsnes virskārtas noņemšana līdz derīgajam materiālam un sastumšana krautnēs pa perimetru;
- 2) Derīgā materiāla ieguve ar ekskavatoru;
- 3) Derīgā materiāla iekraušana pašizgāzējos un transportēšana līdz tehnoloģiskajam laukumam;
- 4) Materiāla apstrāde – šķirošana sietmašīnā un skalošana;
- 5) Sašķīrotā materiāla uzglabāšana, iekraušanas kravas mašīnās un transportēšana.

Emisijas aprēķinos pieņemts, ka smilts ieguves laikā atradnē darbosies 5 tehnikas vienības: buldozers, ekskavators, 2 frontālie iekrāvēji (ieguves laukumā un tehnoloģiskā laukumā), kā smagā kravas automašīna (pašizgāzējs) iegūtā materiāla transportēšanai uz tehnoloģisko laukumu. Iegūtā derīgā materiāla apstrāde un uzglabāšana tiks veikta tehnoloģiskajā laukumā, kurā plānots izmantot vienu frontālo iekrāvēju, kā arī šķirošanas-mazgāšanas iekārtu.

Smilts ieguvei zem gruntsūdens līmeņa iespējams izmantot arī zemessūcēju. To novieto uz pontona ieguves baseinā, ko ieguves procesā izracis ekskavators. Zemessūcējs turpina smilts ieguvi zem ūdens līdz 7 m dziļumam, ko ekskavators nevar sasniegt. Tomēr konkrētajā atradnē šādas tehnikas izmantošanas lietderība ir apšaubāma sakarā ar krājumu daļas zem gruntsūdens līmeņa mazo apjomu un dziļumu, tādēļ emisijas aprēķinos pieņemts, ka viss derīgā izrakteņa apjoms tiek iegūts ar ekskavatoru.

Gatavā materiāla transportēšanai no tehnoloģiskā laukuma līdz klientiem tiks izmantotas smagās kravas automašīnas.

Blakus esošās atradnes.

IVN objekta nekustamais īpašums robežojas ar atradni smilts atradni "Autiņi". 2019.gadā tika veikts atlikušo smilts krājumu pārrēķins. Tā kā nav informācijas, vai šajā atradnē derīgie izrakteņi tiek iegūti (LVĢMC nav sniegti dati ne par 2018., ne 2019., ne 2020., ne arī par 2021.gadu), tad gaisa kvalitātes novērtējumā derīgo izrakteņu ieguve, apstrāde, uzglabāšana, izvešana no šīs atradnes netiek ņemta vērā.

Vairāk kā 2 km attālumā no plānotās darbības vietas atrodas aktīva smilts-grants atradne "Garkalne". Gaisa kvalitātes izvērtējumā (fona datos) šī atradne nav ņemta vērā, jo šīs atradnes un IVN objekta ietekmes nesummēties vairāku iemeslu dēļ: 1) ieguves vietas un tehnoloģiskie laukumi atrodas vairāk kā 2 km attālumā 2) derīgo izrakteņu izvešanas ceļi ir dažādi, jo abas atradnes šķir Gaujas upe (šajā vietā nav tilta pār Gauju). Līdzīgu apsvērumu dēļ fona datos nav iekļauta arī smilts-grants atradne "Blomi".

1.1. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums

Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums no smilts ieguves procesa

Aprēķinot piesārņojošo vielu emisiju gaisā smilts ieguves procesā, tiek pieņemts maksimālais derīgo izrakteņu ieguves apjoms - 130 000 m³ jeb 208 000 t derīgo izrakteņu gadā. Šādu apjomu derīgo izrakteņu var iegūt no 1 ha. Derīgo izrakteņu atradnes pasē norādīts, ka derīgā slāņa vidējais biezums ir 12,6 m, tādējādi 130 000 m³ : 12,6 m = 10317 m². Aprēķinos pieņemts 10 000 m² jeb 1 ha. Derīgā materiāla ieguvei izmantos ekskavatoru (darba laika fonds 1040 h/a) un frontālo iekrāvēju (darba laika fonds 2080 h/a). Emisijas aprēķinos pieņemta sliktākā situācija, kad ar ekskavatora palīdzību smilts vispirms tiek izgrābta un novietota/uzkrāta kaudzē, un frontālā iekrāvēja palīdzību smilts tālāk tiek pārkrauta automašīnā pārvešanai uz tehnoloģisko laukumu apstrādei. Kaudzē vienlaicīgi uzglabājama smilts daudzums ieguves vietā nepārsniegs 5000 t jeb 3125 m³ (uzglabāšanas laiks pieņemts 24 h/365d). Kopējais laiks darbībām ar derīgajiem izrakteņiem ieguves vietā (segkārtas noņemšana, pārvietošana, ieguve, novietošana kaudzē, pārkraušana automašīnā pārvešanai uz tehnoloģisko laukumu) nepārsniegs 3000 h/a.

Pirms derīgā materiāla ieguves uzsākšanas tiks noņemta segkārtā – 1400 m³ jeb 2240 t. Segkārtas daudzums aprēķināts, balstoties uz derīgo izrakteņu atradnes pasē norādīto informāciju par segkārtas un starpkārtas raksturojumu: "Segkārtu atradnē veido augsne, tehnogēnie nogulumi (pārstuma augsne un smilts). Augsnes biezums 0,05-0,2 m, vidēji 0,14 m. Tādējādi segkārtas daudzums 1 ha – 1400 m³. Segkārtā tiks izmantota rekultivācijā, veidojot 3 – 5 m augstas krautnes pa iecirkņa perimetru. Segkārtas noņemšanai izmantos buldozeru (darba laika fonds buldozeram 160 h/a).

Materiāla izbēršanas emisijas faktora aprēķins veikts pēc AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, "Aggregate Handling and Storage Piles", sadaļa 13.2.4. [1]

$$EF_i = k \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$$

Kur

EF_i - Emisijas erozijas faktors krautnēm (kg/t)

k – daļiņu izmēra reizinātājs

U - Vidējais vēja ātrums, (m/s)

M- (ieža mitruma koeficients)

Emisijas faktora krautnēm parametri un to lielumi sniegti 1.1.1. tabulā.

Emisijas faktora krautnēm parametri un to lielumi

1.1.1. tabula

Parametrs	Vērtība
K (PM _{2.5}) - daļiņu izmēra reizinātājs	0.053
K (PM ₁₀) - daļiņu izmēra reizinātājs	0.35
U – gada vidējais vēja ātrums pēc LVĢMC Skultes meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem par 2021. gadu	2,89 m/s
M - ieža mitruma koeficients (koeficients no iepriekš minētās metodikas [1], vidējais rādītājs no tabulas 13.2.4-1.)	7,4%

Emisijas faktora aprēķins:

$$EF_{PM_{10}} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,89}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00013 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,89}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000019 \text{ kg/t}$$

Daļiņu PM_{10} un $PM_{2,5}$ emisiju no materiāla pārkraušanas aprēķina pēc formulas:

$$E_{t/a} = EF \times m \times 10^{-3}$$

Kur:

$E_{t/a}$ – aprēķinātais emisijas daudzums, t/a

EF_i – emisijas faktors (kg/t)

m – pārkraujamā materiāla daudzums, t

Emisijas intensitāti aprēķina pēc formulas:

$$E_{g/s} = \frac{\text{Emisija, t/a}}{n \times 3600s} \times 10^6$$

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Aprēķinātais emisijas faktors raksturo darbības, kas saistītas ar visiem mehāniskajiem procesiem – segkārtas noņemšanu, smilts ieguvi ar ekskavatoru, pārbēršanu kaudzē, pārbēršanu kravas automašīnā, smilts uzglabāšanu.. Kopējās emisijas no derīgo izrakteņu ieguves, pārvietošanas un izbēršanas atspoguļotas 1.1.2.tabulā.

Derīgo izrakteņu ieguves procesā radītās emisijas

1.1.2.tabula

Process	Darbības stundas	Daudzums, t/a	PM ₁₀ Aprēķinātā emisija, t/a	PM _{2,5} Aprēķinātā emisija, t/a	PM ₁₀ Aprēķinātā emisija, g/s	PM _{2,5} Aprēķinātā emisija, g/s
Nederīgā materiāla - segkārtas noņemšana (IVN_1_1)	160	2240	0,00029	0,00004	0,00017	0,000025
Nederīgā materiāla - segkārtas pārvietošana (IVN_1_1)		2240	0,00029	0,00004	0,00017	0,000025
Nederīgā materiāla - segkārtas novietošana rekultivācijai (IVN_1_1)		2240	0,00029	0,00004	0,00017	0,000025
Derīgā materiāla ieguve ar ekskavatoru (IVN_1_2)	1040	208000	0,02659	0,00403	0,00355	0,00054
Derīgā materiāla izbēršana kaudzē (IVN_1_2)		208000	0,02659	0,00403	0,00355	0,00054
Derīgā materiāla iekraušana pašizgāzējā (IVN_1_3)	2080	208000	0,02659	0,00403	0,00355	0,00054
Derīgā materiāla uzglabāšana (IVN_1_4)	8760	5000	0,00064	0,00010	0,00002	0,000003

Derīgo izrakteņu apstrādes procesā radušos piesārņojošo vielu emisiju novērtējums

Piesārņojošo vielu emisijas aprēķinām no iegūtā derīgā materiāla pārstrādes procesiem (šķirošana, pārvietošana, kraušana) izmantota AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11, Mineral Production Industry sadaļā 11.19.2. Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing [2] metodikas tabulā Nr. 11.19.2-1 sniegtie $PM_{2,5}$ un PM_{10} emisiju faktori iežu smalkajai daļai - fines. Emisijas faktori pārstrādes procesiem sniegti 1.1.3.tabulā, aprēķinātais emisijas daudzums – 1.1.4.tabulā. Izvēlēta metodika pamatojas uz apsvērumu, ka citā AP 42

sadaļā 11.19.1 *Sand And Gravel Processing*, kas pēc nosaukuma teorētiski būtu piemērotāka plānotajam smilšu ieguves un apstrādes procesam, emisijas faktori ir doti smilšu žāvēšanai rotācijas krāsnīs, ko plānotās darbības ietvaros nav paredzēts veikt.

Emisijas lielumi aprēķināti pēc formulas:

$$E_{t/a} = F \times m \times 10^{-3}$$

Kur:

E – emisijas apjoms, tonnas/gadā;

F – emisijas faktors kg uz apstrādātā derīgā materiāla tonnas;

m – apstrādātā derīgā materiāla apjoms gadā, tonnas.

Emisijas intensitāti aprēķina pēc formulas:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Emisijas faktori iegūtā materiāla pārstrādei

1.1.3. tabula

Process	PM ₁₀ emisijas faktors ⁽¹⁾ , kg/t	PM _{2.5} emisijas faktors, kg/t
Pagaidu krautņu izveidošana (pirms šķirošanas), pārbēršana iekārtā	0,00055	0,0000825 ⁽²⁾
Šķirošana sietmašīnā	0,0043	0,000645 ⁽²⁾

⁽¹⁾ AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11, Mineral Production Industry sadaļa 11.19.2. Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing metodikas tabula Nr. 11.19.2-1

⁽²⁾ PM_{2.5} emisijas faktors aprēķināts, pamatojoties uz PM_{2.5}/PM₁₀ proporciju (0.15), kas ir norādīta derīgo izrakteņu pārkraušanas darbiem ASV Vides aizsardzības aģentūras izstrādātā metodikā "Compilation of Air Pollutant Emission Factors", AP 42, Chapter 13, Miscellaneous Sources, sadaļā 13.2.4. "13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles". Background Document for Revisions to Fine Fraction Ratios Used for AP-42 Fugitive Dust Emission Factors.

Emisijas aprēķinos pieņemta sliktākā situācija, kad caur šķirošanas - skalošanas iekārtu paredzēts izlaist visu iegūtā smilts daudzuma – 208000 t/a. Iekārtas vidējā ražība – 100 t/h. Pagaidu krautnes veidošanas stundas, pārvietošanas uz šķirošanas - skalošanas iekārtu darba stundas pieņemtas tādas pašas kā šķirošanas - skalošanas iekārtai.

Aprēķinātie piesārņojošo vielu daudzumi no iegūtā materiāla pārstrādes

1.1.4. tabula

Process	Daudzums, t/a	Darba stundas	PM ₁₀ Aprēķinātā emisija, t/a	PM _{2.5} Aprēķinātā emisija, t/a	PM ₁₀ Aprēķinātā emisija, g/s	PM _{2.5} Aprēķinātā emisija, g/s
Pagaidu krautņu izveidošana (pirms apstrādes) (IVN_3_1)	208000	1000	0,11440	0,01716	0,03178	0,00477
Pārbēršana šķirošanas-skalošanas iekārtā (IVN_4_1)	208000	1000	0,11440	0,01716	0,03178	0,00477
Materiāla šķirošana-skalošana (IVN_4_2)	208000	2080	0,89440	0,13416	0,11944	0,01792

Izskatot materiāla izbēršana kaudzē piesārņojumu nerada, jo izbērts tiek mitrs/skalots materiāls.

Materiāla uzglabāšanas laukuma un pārkraušanas automašīnās izvešanai radīto emisiju novērtējums

Smilts kravu pārvadājumu periods paredzēts 12 mēnešus gadā (lai neierobežotu uzņēmējdarbību) –250 dienas gadā (darba dienās), dienā no 7:00 – 19:00. Iegūtā derīgā

materiāla kraušanas laiks automašīnās/izvešanas darba laika fonds – 1000 h/a. Darbības laiks gatavā materiāla uzglabāšanai – 12 mēneši gadā, 24 h/dnn (8760 h/a)

Sagatavotais materiāls tiks uzglabāts tehnoloģiskajā laukumā. Plānots, ka vienlaicīgi uzglabājama daudzums nepārsniegs 30 000 t. Maksimālais krautnes augstums nepārsniegs 10 m.

Lai aprēķinātu daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} daudzumu no sagatavotā materiāla pārkraušanas un uzglabāšanas, izmantoti iepriekš aprēķinātie un izmantotie emisijas faktori:

$$EF_{PM10} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,89}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00013 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM2,5} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,89}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000019 \text{ kg/t}$$

Emisijas intensitāti aprēķina pēc formulas:

$$E_{g/s} = \frac{\text{Emisija, t/a}}{n \times 3600s} \times 10^6$$

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Aprēķinātie piesārņojošo vielu daudzumi uzskaitīti 1.1.5. tabulā.

Aprēķinātie piesārņojošo vielu daudzumi no materiāla uzglabāšanas un iekraušanas automašīnās

1.1.5. tabula

Process	Pārkrautā/uzglabātā materiāla daudzums, t	Emisijas faktors, kg/t	PM ₁₀ , t/a	PM _{2,5} , t/a	PM ₁₀ , g/s	PM _{2,5} , g/s
Gatavā materiāla uzglabāšana (IVN_3_4)	30 000	PM ₁₀ -0,00013 PM _{2,5} -0,000019	0,00384	0,00058	0,00012	0,000018
Gatavā materiāla iekraušana automašīnās (IVN_3_3)	208 000	PM ₁₀ -0,00013 PM _{2,5} -0,000019	0,02659	0,00403	0,00739	0,001119

Piesārņojošo vielu aprēķins no derīgo izrakteņu ieguvē un apstrādē izmantotās tehnikas

Lai aprēķinātu piesārņojošo vielu daudzumu no derīgo izrakteņu ieguvē un apstrādē plānotās izmantotās tehnikas, izmantota EMEP/EEA (*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019*) emisiju faktoru datubāzes 1.A.4. sadaļā *Non-road mobile sources and machinery* [3] (tehnikas un bezceļu mobilie avoti) sniegtie emisijas faktori (metodikas [3] tabula 3.6.). Piesārņojošo vielu emisijas daudzums tiek aprēķināts, balstoties uz iepriekš minētās metodikas 3.6. tabulā sniegtajiem emisijas faktoriem (skat. 1.1.6.tabulu) un tehnikas darbības laiku (skat. 1.1.7.tabulu). Izmantotās tehnikas jaudas ir diapazonā no 130 kW līdz 560 kW. Aprēķinos pieņemts, ka izmantotā tehnika nebūs vecāka par 2010. izgatavošanas gadu, līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas IV līmeņa standarts (*EU Stage IV emission standards for nonroad diesel engines*).

Emisijas faktori derīgo izrakteņu ieguves tehnikai

1.1.6.tabula

Tehnikas vienība	CO, g/kWh	NO _x (pieņemts kā NO ₂), g/kWh	PM ₁₀ , g/kWh	PM _{2,5} , g/kWh	GOS, g/kWh
Ieguves tehnika (130 – 560 kW)	1,5	0,4	0,015	0,015	0,13

Derīgo izrakteņu ieguvē izmantotās tehnikas veidi un darbības ilgums

1.1.7.tabula

Tehnikas vienība	Tehnikas jauda, kW	Skaits	Tīrais darba laika fonds, h/a
Buldozers*	150	1	160
Ekskavators*	200	1	1040
Frontālais iekrāvējs*	150	1	2080
Frontālais iekrāvējs**	150	1	3000
Šķīrotājs-mazgātājs**	150	1	2080

* darbojas ieguves teritorijā

** darbojas tehnoloģiskajā laukumā

Piesārņojošo vielu daudzums aprēķināts pēc formulas (metodikas [3] formula (5)):

$$E = N \times HRS \times P \times (1 + DFA) \times LFA \times EF_{Base}$$

Kur:

E – piesārņojošās vielas daudzums gadā

N – dzinēju (tehnikas vienību) skaits

HRS – darbības stundas

P – dzinēja jauda (kW)

DFA – tehnikas nolietojuma koeficients

LFA – noslodzes koeficients

EF_{Base} – emisijas faktors (g/kWh)

EMEP/EEA metodikas [3] 49.lpp. norādīts – ja trūkst nacionālā līmeņa datu, tad var izmantot Dānijas emisijas faktoru krājumu (Winter&Nielsen, 2006) [4]: <http://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2006/87-7052-085-2/pdf/87-7052-086-0.pdf>

Saskaņā ar šī izpētes ziņojuma [4] 22. un 23.tabulu, slodzes koeficients ekskavatoram ir 0,6, frontālajam iekrāvējam 0,5, buldozeram 0,5. Šķīrotājam-sklotājam slodzes koeficients nav norādīts, aprēķinos pieņemts lielākais norādītais – 0,6. Tehnikas nolietojuma koeficients: NO_x – 0,024, GOS – 0,036, CO – 0,101, PM (PM = PM₁₀ = PM_{2,5}) – 0,473.

Emisijas intensitāti aprēķina pēc formulas:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Derīgo izrakteņu ieguvē un apstrādē izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.1.8.tabula

Tehnikas vienība	Darba stundas	NO _x		CO		GOS		PM ₁₀		PM _{2,5}	
		t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s
Buldozers (IVN_1_1_1)	160	0,00492	0,00853	0,01982	0,03441	0,00162	0,00281	0,00027	0,00046	0,00027	0,00046
Ekskavators IVN_1_1_2	1040	0,05112	0,01365	0,20611	0,05505	0,01681	0,00449	0,00276	0,00074	0,00276	0,00074
Frontālais iekrāvējs (ieguves vieta) (IVN_1_1_3)	2080	0,06390	0,00853	0,25763	0,03441	0,02101	0,00281	0,00345	0,00046	0,00345	0,00046
Frontālais iekrāvējs (tehn.laukumā) (IVN_3_2)	2000	0,06144	0,00853	0,24773	0,03441	0,02020	0,00281	0,00331	0,00046	0,00331	0,00046
Frontālais iekrāvējs (pie šķirošanas- skalošanas iekārtas) (IVN_4_3)	1000	0,03072	0,00853	0,12386	0,03441	0,01010	0,00281	0,00166	0,00046	0,00166	0,00046
Šķirotais-mazgātājs (IVN_4_4)	2080	0,07668	0,01024	0,30916	0,04129	0,02521	0,00337	0,00414	0,00055	0,00414	0,00055

Emisijas aprēķins no dīzeļdegvielas uzpildīšanas bākās

Dīzeļdegviela derīgo izrakteņu ieguvē un apstrādē izmantotās tehnikas darbināšanai uz vietas uzglabāta netiks. Tā tiks pievesta klāt un tehnikas vienību bākās uzpildīta tehnoloģiskajā laukumā. Gada laikā plānots uzpildīt līdz 150 t jeb 176 m³ dīzeļdegvielas.

Lai novērtētu gaistošo organisko savienojumu emisijas no degvielas uzglabāšanas un uzpildīšana, izmantota EMEP/EEA 2019.gada vadlīniju 1.B.2av sadaļā "Distribution of oil products 2019" [5] sniegtā metodika. Šī metodika ir paredzēta piesārņojošo vielu emisiju aprēķināšanai degvielas uzpildes stacijām, ieskaitot emisijas no degvielas uzglabāšanas, rezervuāru uzpildīšanas, uzglabāšanas rezervuāru "elpošanas", automašīnu uzpildīšanas un pilēšanas vai sūcēm.

Emisijas aprēķina, izmantojot zemāk norādīto formulu, informāciju par degvielas patēriņu un emisijas faktorus (skat. zemāk esošo tabulu):

$$E = AR \times EF,$$

Kur

E – emisijas apjoms;

AR – darbības jauda (degvielas apjoms gadā);

EF – emisijas faktors (g/m³ apgrozījums/kPa TVP).

Savukārt TVP aprēķina, izmantojot formulu:

$$TVP = RVP \times 10^{A+B}$$

Kur:

RVP – produkta Reida tvaika spiediens, kPa (dīzeļdegviela – 0,15168 kPa), metodikas [6] tabula 7.1-2.

T – gada vidējā temperatūra, pie kuras notiek degvielas uzpilde (8,5 °C – LVĢMC 2021.gada Skultes NS meteoroloģiskais fails)

$$A = 0,000007047 \times RVP + 0,0132$$

$$B = 0,0002311 \times RVP - 0,5236$$

Gaistošo organisko savienojumu emisijas faktori un aprēķinātie emisijas apjomi

1.1.9.tabula

Darbība	Emisijas faktors, g/m ³ apgrozījuma/kPa TVP	Emisijas apjoms, t/a
Transportlīdzekļu uzpildīšana	37	0,00037
Pilēšana	2	0,00002

Emisija (0,00039 t/a) no dīzeļdegvielas uzpildīšanas uzskatāma kā nenozīmīga un turpmākajā izvērtējumā netiek ņemta vērā.

Piesārņojošo vielu aprēķins no derīgā materiāla pārvadāšanas ar kravas automašīnu no ieguves vietas līdz tehnoloģiskajam laukumam.

Neapstrādātā materiāla pārvadāšanai no ieguves vietas līdz tehnoloģiskajam laukumam, kur paredzēta iegūtā derīgā izrakteņa apstrāde – šķirošana, mazgāšana, plānots izmantot vienu pašizgāzēja automašīnu, kuras kravā var ievietot 10 m³ smilšu. Piesārņojošo vielu emisiju rada gan automašīnas dzinēja izplūdes gāzes, gan arī pārvietošanās pa karjera ceļu. Ieguves sezonas laikā paredzēts veikt līdz 13000 reisiem, vienā reisā veicot līdz 0,64 km (0,32 km turp, 0,32 km atpakaļ), ieguves sezonas laikā veicot 8320 km. Kravas pašizgāzēja darba stundu skaits 416 h/a (pieņemot, ka pārvietošanās ātrums pa atradni 20 km/h).

Lai aprēķinātu piesārņojošo vielu daudzumu no pašizgāzēja, kas pārvadās iegūtos derīgo izrakteņus no ieguves vietas līdz apstrādes centram, izmantota EMEP/EEA (*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019*) emisiju faktoru datubāzes 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv sadaļā *Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles* [7] (pasažieru automašīnas, vieglais komercitransports, smagais transports, ieskaitot autobusus, motocikli), sniegtie emisijas faktori (tabula 3-21 un 3-22). Piesārņojošo vielu emisijas daudzums tiek aprēķināts, balstoties uz iepriekš minētās metodikas [7] tabulās 3-21 un 3-22 sniegtajiem emisijas faktoriem (skat. 1.1.10.tabulu). Pašizgāzēja kravnesība ir diapazonā no 7,5-16 t. Aprēķinos pieņemts, ka izmantotā tehnika nebūs vecāka par 2010. izgatavošanas gadu, līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas IV līmeņa standarts (*EU Stage IV emission standards*).

Emisijas faktori derīgo izrakteņu pārvadāšanas teknikai

1.1.10.tabula

Tehnika	CO, g/km	NO ₂ g/km	PM ₁₀ , g/km	PM _{2,5} , g/km	GOS, g/km
Kravnesība 7,5-16 t	0,071	1,51	0,0161	0,0161	0,008

Derīgo izrakteņu pārvadāšanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.1.11.tabula

Tehnika	NO _x		CO		GOS		PM ₁₀		PM _{2,5}	
	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s
Kravnesība 7,5-16 t	0,01256	0,00839	0,00059	0,00039	0,00007	0,00004	0,00013	0,00009	0,00013	0,00009

Putekļu emisijas aprēķins no atradnē esošajiem ceļiem

Papildus aprēķinātas daļiņas PM₁₀ un PM_{2,5}, ko rada pašizgāzējs, pārvietojoties par karjera ceļu no ieguves vietas uz tehnoloģisko apstrādes centru un atpakaļ. Daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} emisiju aprēķins karjerā esošiem ceļiem veikts, balstoties uz informāciju, kas aprakstīta metodoloģijas AP 42, 13.nodaļas "Miscellaneous Sources, apakšnodaļas "13.2.2. Unpaved Roads [8].

Putekļu emisijas no ceļa aprēķinātas pēc vienādojuma (metodikas [8] formula (1a):

$$EF = k \times \left(\frac{s}{12}\right)^a \times \left(\frac{W}{3}\right)^b \text{ lb/vehicle/mile}$$

kur:

E - emisiju faktors (lb/vehicle mile traveled, mārciņas (lb) uz 1 nobraukto jūdzi, pārejot uz metrisko sistēmu, jāizmanto pārrēķina koeficients 281 g uz 1 nobraukto km)

s – virsmas sanesu saturs (metodikā [8] pieejamā informācija: tabula Nr. 13.2.2-1. – 4,8 % - pieņemta vidējā vērtība *Sand and gravel processing – Plant road*)

W - vidējais a/m svars kopā ar kravu (t) (30 t)

Daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} emisijas faktori (pēc iepriekš minētā emisijas faktoru krājuma tabulas nr. 13.2.2.-2.)

1.1.12.tabula

	PM _{2,5}	PM ₁₀
k(lb/VMT)	0.15	1.5
a	0.9	0.9
b	0.45	0.45

$$EF_{PM10} = 1,5 \times \left(\frac{4,8}{12}\right)^{0,9} \times \left(\frac{30}{3}\right)^{0,45} = 1,8533 \text{ lb/VMT} \times 281 \text{ g/VkmT} = 521 \text{ g/VkmT}$$

$$EF_{PM2,5} = 0,15 \times \left(\frac{4,8}{12}\right)^{0,9} \times \left(\frac{30}{3}\right)^{0,45} = 0,1853 \text{ lb/VMT} \times 281 \text{ g/VkmT} = 52 \text{ g/VkmT}$$

$$E(ext) = E \times \frac{365 - P}{365}$$

Kur:

E(ext) = ikgadējais noteiktu lielumu emisiju faktors, kas ekstrapolēts uz dabisko samazināšanu;

E = emisijas faktors kg/VkmT

P = dienu skaits gadā ar nokrišņu daudzumu vismaz 0.254 mm. Pēc LVĢMC Skultes NS datiem 2021.gadā dienu skaits gadā ar diennakts nokrišņu daudzumu vienādu vai lielāku par 0.254 mm - 154 dienas.

$$E(ext)PM_{10} = 521 \times \frac{365 - 154}{365} = 301 \text{ g/VkmT}$$

$$E(ext)PM_{2,5} = 52 \times \frac{365 - 154}{365} = 30 \text{ g/VkmT}$$

Atradnē gada laikā nobrauktais ceļa garums pašizgāzējam ir 8320 km (1 reisa laikā karjera teritorijā tiek nobraukti 0,64 km. Pārvadāšanas laiks – 416 h/a).

Putekļu emisija no karjerā esošajiem ceļiem:

$$E_{t/a} = E(ext) \times \text{km/a}$$

Emisijas intensitāti aprēķina pēc formulas:

$$E_{g/s} = \frac{\text{Emisija, t/a}}{n \times 3600s} \times 10^6$$

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Putekļu emisija no pašizgāzēja pārvadājumiem pa karjera ceļu

1.1.13.tabula

Darbība	PM ₁₀		PM _{2,5}	
	t/a	g/s	t/a	g/s
Derīgo izrakteņu pārvadāšana no ieguves vietas līdz apstrādes centram (IVN_2)	2,5043	1,67222	0,2496	0,16667

Emisijas aprēķins no autotransporta pārvietošanās gatavā materiāla izvešanas laikā

Materiāla izvešana notiks ar standarta koplietošanas satiksmei paredzētām kravas automašīnām, kuru kravnesība 16-32 t. Gada laikā plānoti 8667 reisi pieņemot, ka vienā automašīnā var iekraut 15 m³ derīgo izrakteņu. Gada laikā plānots izvest 130 000 m³ apstrādātā derīgā izrakteņa. Novērtēti divi alternatīvi izvešanas maršruti – pa Iļķenes ceļu un pa Vecstāles ceļu.

Iļķenes ceļš (1.alternatīvas izvešanas maršruts)

Izvešanas maršruts – pa vienīgo pievedceļu no tehnoloģiskā laukuma līdz Putraimkalna ceļam (pašvaldības ceļš) un tālāk pa Iļķenes ceļu (pašvaldības ceļš) Kadagas virzienā. Lielākā daļa ceļa ir klāta ar cietao segumu. Tikai neliela daļa - 0,78 km (200 m no tehnoloģiskā laukuma līdz Putraimkalna ceļam un 580 m Putraimkalna ceļa posms) ir klāta ar grants segumu. Pārvietošanās attālums (vērtējamais attālums) no derīgo izrakteņu apstrādes centra (tehnoloģiskā laukuma) pa izvešanas ceļu 4,25 km (kopā turp-atpakaļ – 8,5 km). Gada laikā pa šo ceļu tiek nobraukti 73670 km (pa cietā seguma ceļa posmu – 60149 km, pa grants ceļa posmu – 13521 km). Transportēšanas laiks – pārvietojoties par grants ceļu posmu 676 h (pieņemot vidējo ātrumu 20 km/h) un pa asfaltēto ceļa posmu 859 h (pieņemot vidējo ātrumu 70 km/h). Kopā – 1535 h/a.

Vecstāles ceļš (2.alternatīvas izvešanas maršruts)

Izvešanas maršruts – pa vienīgo pievedceļu no tehnoloģiskā laukuma līdz Putraimkalna ceļam (pašvaldības ceļš) un tālāk pa Iļķenes ceļu (pašvaldības ceļš) Iļķenes virzienā, tālāk pa Vecstāles ceļu Kadagas virzienā (cietais segums). Lielākā daļa ceļa ir klāta ar cietao segumu. Tikai neliela daļa - 0,78 km (200 m no tehnoloģiskā laukuma līdz Putraimkalna ceļam un 580 m Putraimkalna ceļa posms) ir klāta ar grants segumu. Pārvietošanās attālums (vērtējamais attālums) no derīgo izrakteņu apstrādes centra (tehnoloģiskā laukuma) pa izvešanas ceļu 5,18 km (kopā turp-atpakaļ – 10,36 km). Gada laikā pa šo ceļu tiek nobraukti 89790 km (pa cietā seguma ceļa posmu – 76269 km, pa grants ceļa posmu – 13521 km). Transportēšanas laiks – pārvietojoties par grants ceļu posmu 676 h (pieņemot vidējo ātrumu 20 km/h) un pa asfaltēto ceļa posmu 1090 h (pieņemot vidējo ātrumu 70 km/h). Kopā – 1766 h/a.

Lai aprēķinātu piesārņojošo vielu daudzumu no apstrādātā materiāla transportēšanas/izvešanas, izmantota EMEP/EEA (*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019*) emisiju faktoru datubāzes 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv sadaļā *Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles* [7] (pasažieru automašīnas, vieglais komercitransports, smagais transports, ieskaitot autobusus, motociklus), sniegtie emisijas faktori (tabula 3-21 un 3-22). Piesārņojošo vielu emisijas daudzums tiek aprēķināts, balstoties uz iepriekš minētās metodikas [7] tabulās 3-21 un 3-22 sniegtajiem emisijas faktoriem (skat. 1.1.14. tabulu). Kravas automašīnu kravnesība būs 16-32 t. Aprēķinos pieņemts, ka izmantotā tehnika nebūs vecāka par 2010. izgatavošanas gadu, līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas IV līmeņa standarts (*EU Stage IV emission standards*).

Emisijas faktori derīgo izrakteņu pārvadāšanas tehnikai

1.1.14.tabula

Tehnikas vienība	CO, g/km	NO ₂ g/km	PM ₁₀ , g/km	PM _{2,5} , g/km	GOS, g/km
Kravnesība >32 t	0,105	2,18	0,0239	0,0239	0,01

Derīgo izrakteņu izvešanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.1.15.tabula

Transportēšanas maršruts	NO _x		CO		GOS		PM ₁₀		PM _{2,5}	
	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s
Tehnoloģiskais laukums – Putraimkalna ceļš – Iļķenes ceļš (grants posms) (IVN_5)	0,0295	0,01211	0,00142	0,00058	0,00014	0,00006	0,00032	0,00013	0,00032	0,00013
Putraimkalna ceļš – Iļķenes ceļš (cietā seguma posms) (IVN_6) – 1.alternatīva	0,1311	0,04240	0,00632	0,00204	0,00060	0,00019	0,00144	0,00046	0,00144	0,00046
Putraimkalna ceļš – Vecštāles ceļš (cietā seguma posms) (IVN_7) – 2.alternatīva	0,1663	0,0424	0,00801	0,00204	0,00076	0,00019	0,00182	0,00046	0,00182	0,00046

Papildus ir aprēķināta putekļu emisija, ko rada smagās kravas automašīnas, pārvietojoties pa grants ceļa posmu no tehnoloģiskā laukuma līdz Putraimkalna ceļam (0,2 km) un pa Putraimkalna ceļu (0,58 km). Kopā turp-atpakaļ 1,56 km. Gada laikā tiks veikti 8667 reisi jeb 13521 km pa grants ceļu. Lai aprēķinātu putekļu emisiju no automašīnu pārvietošanās pa grants ceļiem, izmantots ASV Vides aizsardzības aģentūras AP-42 emisijas faktoru krājums, 13.2.2. sadaļa "Unpaved Roads" [8]. Emisijas faktoru aprēķina saskaņā ar šādu vienādojumu (metodikas [8] formula (1b):

$$E = \frac{k(s/12)^a (S/30)^d}{(M/0,5)^c} - C$$

Kur:

E – emisijas faktors atbilstoši daļiņu izmēram, lb/VMT

k – faktors, kas atkarīgs no daļiņu izmēra, lb/VMT (PM₁₀ – 1,8, PM_{2,5} – 0,18)

s – ceļa virsmas smalknes īpatsvars, % (pieņemta vidējā vērtība no metodikas [8] 13.2.2.-1 tabulas smilts un smilts-grants uzglabāšanas vietai – 7,1%)

S – vidējais transportlīdzekļa ātrums, mph (miles per hour). Pieņemts 20 km/h = 12,43 mph

M – ceļa virsmas materiāla mitruma saturs, % (pieņemta vidējā vērtība no metodikas [8] 13.2.2.-3 tabulas – 6,515%)

C – emisijas faktors no dzinēja, bremžu nodiluma un riepu nodiluma (PM₁₀ – 0,00047 lb/VMT, PM_{2,5} – 0,00036 lb/VMT)

a, c, d – konstantes, attiecīgi a=1, c=0,2, d=0,5

Lai pārietu no angļu mērvienību sistēmas uz metrisko SI sistēmu, jāizmanto pārrēķina formula: 1 lb/VMT = 281,9 g/VKT (VKT – grami uz katru nobraukto km vienam transportlīdzeklim). Tādējādi saskaņā ar iepriekš norādītajiem vienādojumiem, aprēķinātais daļiņu PM₁₀ emisijas faktors ir 115,5 g/km un daļiņu PM_{2,5} – 11,5 g/km.

Derīgo izrakteņu izvešanā izmantotās tehnikas radītā putekļu emisijas no grants ceļiem

1.1.16.tabula

Transportēšanas maršruts	PM ₁₀		PM _{2,5}	
	t/a	g/s	t/a	g/s
Tehnoloģiskais laukums – Putraimkalna ceļš – Iļķenes ceļš (grants posms)	1,5619	0,6418	0,1550	0,0637

Piesārņojošo vielu izmešu aprēķinu rezultātu apkopojums

1.1.17.tabula

Emisijas avots <i>Aermod</i> programmā	Emisijas avota raksturojums	Process/darba stundas	Piesārņojošās vielas	Emisija, t/a	Emisija, g/s
IVN_1_1 IVN_1_1_1 IVN_1_1_2 IVN_1_1_3 IVN_1_2 IVN_1_3 IVN_1_4	Ieguves laukums (platība 10000 m ²) IVN_1_1 (segkārtas noņemšana, pārvietošana, novietošana rekultivācijai) IVN_1_1_1 (dūmgāzes no buldozera) IVN_1_1_2 (dūmgāzes no ekskavatora) IVN_1_1_3 (dūmgāzes no frontālā iekrāvēja) IVN_1_2 (derīgā materiāla ieguve, izbēršana kaudzē) IVN_1_3 (derīgā materiāla izbēršana pašizgāzējā pārvešanai uz tehn.laukumu) IVN_1_4 (derīgā materiāla uzglabāšana)	IVN_1_1 (160 h/a) IVN_1_1_1 (160 h/a) IVN_1_1_2 (1040 h/a) IVN_1_1_3 (2080 h/a) IVN_1_2 (1040 h/a) IVN_1_3 (2080 h/a) IVN_1_4 (8760 h/a)	Dalīšanas PM ₁₀ Dalīšanas PM _{2,5} Oglekļa oksīds Slāpekļa dioksīds GOS	0,08775 0,01878 0,48356 0,11993 0,03943	0,01283 0,003349 0,12386 0,03072 0,01010
IVN_2	Transportēšanas maršruts no ieguves laukuma līdz tehnoloģiskajam laukumam 0,32 km+0,32 km = 0,64 km (dūmgāzes no pašizgāzēja un putekļi no ceļu virsmas, pārvedot derīgo materiālu no ieguves vietas līdz apstrādes centram)	IVN_2 (416 h/a)	Dalīšanas PM ₁₀ Dalīšanas PM _{2,5} Oglekļa oksīds Slāpekļa dioksīds GOS	2,50445 0,24973 0,00059 0,01256 0,00007	1,67231 0,16676 0,00039 0,00839 0,00004
IVN_3_1 IVN_3_2 IVN_3_3 IVN_3_4	Tehnoloģiskais laukums (platība 5000 m ²) IVN_3_1 (putekļi no pagaidu krautņu veidošanas pirms apstrādes) IVN_3_2 (dūmgāzes no frontālā iekrāvēja) IVN_3_3 (putekļi no apstrādātā materiāla kraušanas automašīnās) IVN_3_4 (putekļi no derīgā materiāla uzglabāšanas kaudzēm)	IVN_3_1 (1000 h/a) IVN_3_2 (2000 h/a) IVN_3_3 (1000 h/a) IVN_3_4 (8760 h/a)	Dalīšanas PM ₁₀ Dalīšanas PM _{2,5} Oglekļa oksīds Slāpekļa dioksīds GOS	0,14814 0,02508 0,24773 0,06144 0,02020	0,03975 0,00636 0,03441 0,00853 0,00281
IVN_4_1 IVN_4_2 IVN_4_3 IVN_4_4	Derīgā materiāla apstrādes iekārta – šķīrotājs-skaloņājs (platība 100 m ²) IVN_4_1 (putekļi no materiāla iebēršanas šķīrošanas-skalošanas iekārtā) IVN_4_2 (putekļi no materiāla šķīrošanas procesa) IVN_4_3 (dūmgāzes no frontālā iekrāvēja) IVN_4_4 (dūmgāzes no šķīrošanas-skalošanas iekārtas)	IVN_4_1 (1000 h/a) IVN_4_2 (2080 h/a) IVN_4_3 (1000 h/a) IVN_4_4 (2080 h/a)	Dalīšanas PM ₁₀ Dalīšanas PM _{2,5} Oglekļa oksīds Slāpekļa dioksīds GOS	1,01459 0,15711 0,43302 0,10740 0,03531	0,15223 0,02370 0,07569 0,01877 0,00617
IVN_5	Transportēšanas maršruts no tehnoloģiskā laukuma pa lokālo izvešanas ceļu (0,78 km + 0,78 km =1,56 km) – grants segums (abām alternatīvām viens kopīgs) (dūmgāzes no kravas auto un putekļi no ceļa virsmas – tehnoloģiskais laukums - Putraimkalna ceļš)	IVN_5 (676 h/a)	Dalīšanas PM ₁₀ Dalīšanas PM _{2,5} Oglekļa oksīds Slāpekļa dioksīds GOS	1,56218 0,15532 0,00142 0,02948 0,00014	0,64192 0,06382 0,00058 0,01211 0,00006
IVN_6 (1.alternatīvais izvešanas maršruts)	Transportēšanas maršruts pa izvešanas ceļu (3,47 km + 3,47 km =6,94 km) – cietais segums (dūmgāzes no kravas auto – Putraimkalna ceļš – Iļķenes ceļš)	IVN_6 (859 h/a)	Dalīšanas PM ₁₀ Dalīšanas PM _{2,5} Oglekļa oksīds Slāpekļa dioksīds GOS	0,00144 0,00144 0,00632 0,13112 0,00060	0,00046 0,00046 0,00204 0,04240 0,00019

Emisijas avots <i>Aermod</i> programmā	Emisijas avota raksturojums	Process/darba stundas	Piesārņojošās vielas	Emisija, t/a	Emisija, g/s
IVN_7 (2.alternatīvais izvešanas maršruts)	Transportēšanas maršruts pa izvešanas ceļu (4,4 km + 4,4 km =8,8 km) – cietais segums (dūmgāzes no kravas auto – Putraimkalna ceļš – Vecštāles ceļš)	IVN_7 (1090 h/a)	Daļiņas PM ₁₀	0,00182	0,00046
			Daļiņas PM _{2,5}	0,00182	0,00046
			Oglekļa oksīds	0,00801	0,00204
			Slāpekļa dioksīds	0,16627	0,04237
			GOS	0,00076	0,00019



Atradnes robežas un transportēšanas alternatīvas (emisijas avoti IVN_6 un IVN_7)



Emisijas avotu (IVN_1 – IVN_5) shematisks attēlojums

2. Piesārņojošo vielu izkliedei izmantotā datorprogramma

Piesārņojošo vielu izklijes aprēķināšanai izmantots modelis „AERMOD” (licences Nr. AER0011149, licence bez termiņa). Modeļa izmantošana ir saskaņota ar Valsts vides dienestu.

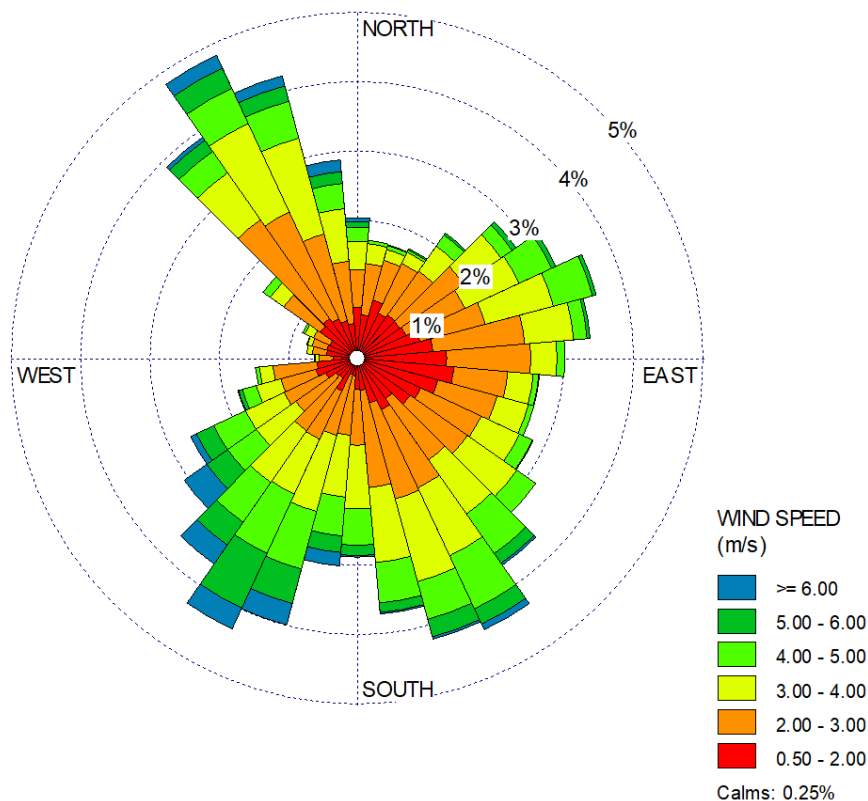
Kā izejas dati tika izmantoti:

- meteoroloģiskajam raksturojumam izmantoti Skultes novērojumu stacijas 2021.gada secīgi stundas dati;
- dati par emisijas avotu fizikālajiem parametriem, emisiju apjomu un avotu darbības dinamiku.

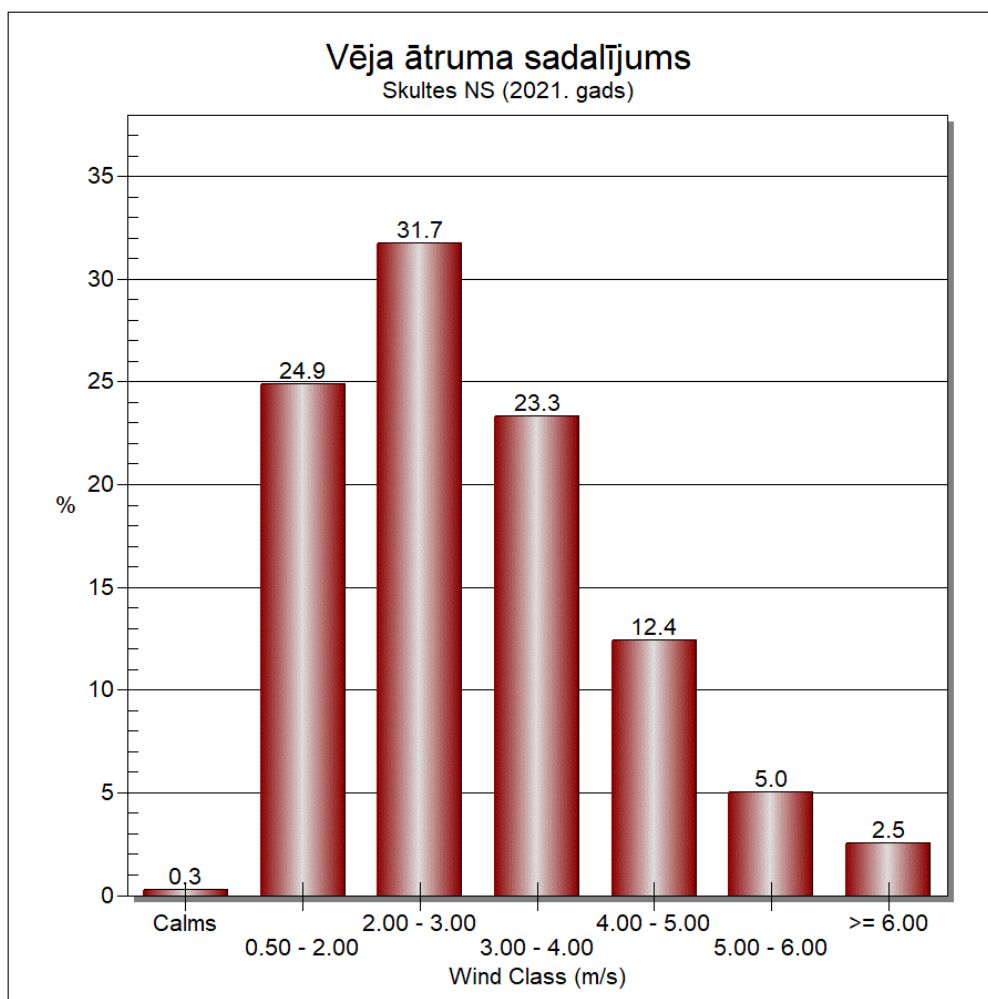
Meteoroloģisko datu kopā iekļauti šādi viena gada secīgi dati ar 1 stundas intervālu:

- piezemes temperatūra (°C);
- vēja ātrums (m/s);
- vēja virziens (°);
- kopējais mākoņu daudzums;
- albedo;
- sajaukšanās augstums (m);
- Monina-Obuhova garums (m).

Atbilstoši sniegtajiem datiem, ir sagatavota „vēja roze”, kas raksturo valdošo vēju virzienus (skat.2.1 un 2.2.attēlu).



2.1.attēls. Vēja virzienu atkārtotāšanās NS Skulte 2021.gadā



2.2. attēls. Vēja ātruma sadalījums Skultes NS 2021.gadā

3. Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķinu rezultāti

Saskaņā ar MK noteikumiem Nr.1290 „Noteikumi par gaisa kvalitāti” (03.11.2010.) robežvērtības ir reglamentētas daļiņām PM₁₀ un PM_{2,5}, slāpekļa dioksīdam, oglekļa monoksīdam.

3.1.tabula

Piesārņojošo vielu robežvērtības

Piesārņojošā viela	Noteikšanas periods	Robežlielums
Cietās daļiņas PM ₁₀	24 stundas (36.augstākā vērtība)	50 µg/m ³
	Kalendāra gads	40 µg/m ³
Cietās daļiņas PM _{2,5}	Kalendāra gads	20 µg/m ³
Slāpekļa dioksīds	1 stunda (19.augstākā vērtība)	200 µg/m ³
	Kalendāra gads	40 µg/m ³
Oglekļa oksīds	8 stundas	10000 µg/m ³

Esošais piesārņojuma līmenis (bez plānotās darbības)

Lai novērtētu piesārņojošo vielu kopējo ietekmi, izmantoti VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" (LVĢMC) sniegti dati par esošo piesārņojuma līmeni. Sagatavotā informācija par esošo gaisa piesārņojuma līmeni sniegta A pielikumā.

Visu piesārņojošo vielu maksimālās koncentrācijas smilts atradnes "Asni" ietekmes zonā novērojamas autoceļu tuvumā. Stacionāru piesārņojuma avotu avots saskaņā ar LVĢMC uzturēto statistikas datu bāzi "2-Gaiss" smilts atradnes "Asni" tuvumā nav. Oglekļa monoksīda gada vidējā koncentrācija smilts atradnes "Asni" ietekmes zonā bez operatora darbības sasniedz 320,72 µg/m³, slāpekļa dioksīda – 4,87 µg/m³, daļiņu PM₁₀ – 16,77 µg/m³, daļiņu PM_{2,5} – 10,00 µg/m³.

Smilts ieguves, apstrādes, pārkraušanas un uzglabāšanas un transportēšanas laikā radītais gaisa piesārņojums un summārā piesārņojuma izvērtējums.

Gaisa kvalitātes novērtējums veikts 2 metru augstumā. Modelēšanā izmantotais aprēķina solis – 50 m. Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķins veikts 6000 x 6000 m lielai teritorijai, kas ietver transportēšanas maršruta posmu līdz derīgo izrakteņu atradnei "Asni", iekļaujot reprezentatīvu ceļa posmu pa Iļķenes ceļu (1.alternatīvas gadījumā) un Vecstāles ceļu (2.alternatīvas gadījumā) Kadagas virzienā. Piesārņojošo vielu izkliedes modelī ir ņemta vērā reljefa ietekme.

Piesārņojošo vielu modelēšana ir veikta abiem izvešana maršruti vienlaicīgi. Ir novērtēts vissliktākais iespējamais scenārijs, kas pat teorētiski nevar realizēties. Piesārņojošo vielu izkliedes modelēšanas mērķis ir noskaidrot, vai netiks pārsniegti gaisa kvalitātes normatīvi.

Summārā piesārņojuma koncentrācija aprēķināta, ņemot vērā VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" sniegtos datus par esošo piesārņojuma līmeni. Maksimālā summārā piesārņojuma koncentrācija noteikta ārpus darba vides – teritorijā, kas iedzīvotājiem ir brīvi pieejama un nav autoceļa brauktuve.

Svarīgi atzīmēt, ka smilts ieguves un apstrādes vietas tuvumā, kā arī lokālā izvešanas ceļa grantētā posma tuvumā dzīvojamo māju nav. Mazākais attālums no atradnes "Asni" dienvidu robežas līdz tuvākajai viensētai "Asni" ir ~500 m, līdz viensētai "Skujbētiņas" ir ~550 m. Grantētā ceļa posms pa Putraimkalna ceļu ir aptuveni 600 m (šajā posmā dzīvojamo māju ceļa tuvumā nav), tālāk ir cietais ceļa posms līdz pat Kadagai gan izvedot iegūtos derīgos izrakteņus pa

1.alternatīvas izvešanas maršrutu (Iļķenes ceļš), gan pa 2.alternatīvas izvešanas maršrutu (Vecštāles ceļš).

Saskaņā ar MK noteikumu Nr.182 „Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi” 5.pielikuma 3. un 4.punktu, maksimālā summārā koncentrācija ir noteikta, izmantojot piesārņojošo vielu izkliedes aprēķina datorprogrammas izveidoto datu kopu pirms kartogrāfiskās interpolācijas, summējot telpiski identisku attiecīgās vielas esošā piesārņojuma līmeņa datu kopu ar attiecīgo izkliedes aprēķina datorprogrammas izveidoto datu kopu.

Iepriekš minēto MK noteikumu 34.punkts nosaka, ka grafiskā formā piesārņojošo vielu izkliedes aprēķini jāattēlo summārajai koncentrācijai, ja maksimālā aprēķinātā piesārņojošās vielas summārā koncentrācija ārpus darba vides pārsniedz 40% no gaisa kvalitātes normatīva vai vadlīnijās noteiktā robežlieluma vai mērķlieluma. Šajā gadījumā summārā piesārņojuma grafiskais attēlojums sagatavots daļiņām PM₁₀ un PM_{2,5} (skatīt B pielikumu). Piesārņojošo vielu izkliedes rezultāti apkopoti 3.2.tabulā.

Izkliedes aprēķinu rezultāti

3.2.tabula

Piesārņojošā viela	Maksimālā piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma koncentrācija, µg/m³	Maksimālā summārā koncentrācija, µg/m³	Aprēķinu periods/ laika intervāls	Aprēķinu punkta vai šūnas centroīda koordinātas (LKS koordinātu sistēmā)	Piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma daļa summārajā koncentrācijā, %	Piesārņojuma koncentrācija attiecībā pret gaisa kvalitātes normatīvu, %
Oglekļa monoksīds	85,67	405,67	8 stundas/gads	x= 528874 y= 329279	21,1	4,1
Slāpekļa dioksīds	11,33	14,31	1 stunda/gads	x=528874 y= 329329	79,1	7,2
	0,22	3,20	Gads/gads	x=528874 y= 329329	6,9	8,0
Daļiņas PM ₁₀	11,35	28,05	24 h/gads	x=528774 y= 328879	40,5	56,1
	3,65	20,35	Gads/gads	x=528774 y= 328929	17,9	50,9
Daļiņas PM _{2,5}	0,38	10,32	Gads/gads	x=528774 y= 328929	3,7	51,6

Secinājumi:

Gaisa piesārņojuma izplatības novērtējums no smilts un smilts-grants transportēšanas un darbībām derīgo izrakteņu ieguves vietā tika veikts bez emisiju samazināšanas pasākumiem. Atbilstoši rezultātiem, kas sniegti 3.2.tabulā, emisiju samazināšanas pasākumi ar paredzēto ieguves, apstrādes un transportēšanas apjomu nav nepieciešami, jo saskaņā ar aprēķinu rezultātiem, derīgo izrakteņu ieguves un apstrādes procesā netiek pārsniegti Ministru kabineta 2009.gada 3.novembra noteikumu Nr.1290 “Noteikumi par gaisa kvalitāti” noteiktie gaisa kvalitātes normatīvi.

Lai noteiktu piesārņojošo vielu koncentrācijas nelabvēlīgos meteoroloģiskos apstākļos, ar programmu *Aermod* tika atrastas maksimālās piesārņojošo vielu stundas koncentrācijas konkrētajai dienai un laikam. Rezultātā tika noteikti meteoroloģiskie parametri, pie kādiem varētu tikt sasniegtas augstākās piesārņojošo vielu vērtības, kā arī novērtēts teritorijas klimatiskais raksturojums pēc tuvākās novērojumu stacijas *Skulte* datiem. Veicot modelēšanas rezultātu analīzi nelabvēlīgos meteoroloģiskos apstākļos tiek secināts, ka paaugstinātās piesārņojošo vielu koncentrācijas būs konstatējamas tiešā piesārņojošo vielu emisijas avotu tuvumā, izstrādes teritorijā. Šādu nelabvēlīgu meteoroloģisko apstākļu kopumu raksturo lēns

vējš (daļiņu PM_{10} un $PM_{2,5}$ gadījumā – arī ilgstošs sausums), kā arī inversija atmosfērā, kad siltāki gaisa slāņi nostājušies virs aukstākajiem, rezultātā tiek ierobežota piesārņojuma izkliede. Parasti inversija tiek novērota aukstajā periodā, kad derīgo izrakteņu ieguve/apstrāde notiek minimālā apjomā. Piesārņojuma izkliedei nelabvēlīgi apstākļi veidojas arī tad, ja gaisa masu sajaukšanās augstums ir neliels. Tomēr iespēja, ka šādi meteoroloģiskie apstākļi atkārtosies ir ļoti niecīga.

Nelabvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi

3.3.tabula

Nr.p.k.	Viela	Meteoroloģiskie apstākļi						Stundas koncentrācija, $\mu g/m^3$
		Datums un laiks	Vēja virziens, grādi	Vēja ātrums, m/s	Temperatūra, °C	Sajaukšanās augstums, m	Virsmas siltums plūsma, W/m^2	
1.	CO	22.09.2021, 18	92	0,6	4,3	19,3	-0,1	965.48419
2.	NO ₂	22.09.2021, 18	92	0,6	4,3	19,3	-0,1	241.76370
3.	PM ₁₀	21.12.2021, 10	68	1,7	-6,9	8,1	-1,6	1791.68789
4.	PM _{2,5}	08.02.2021, 9	89	0,9	-10,3	5,2	-0,4	247.45707

Pasākumi emisiju gaisā samazināšanai.

Gaisa piesārņojuma izplatības novērtējums no smilts un smilts-grants transportēšanas un darbībām derīgo izrakteņu ieguves vietā tika veikts bez emisiju samazināšanas pasākumiem. Pasākumi izmešu gaisā samazināšanai ar plānoto ieguves, apstrādes un transportēšanas daudzumu nav nepieciešami, jo piesārņojošo vielu koncentrācijas ir izteikti lokālas un nepārsniedz Ministru kabineta 2009.gada 3.novembra noteikumu Nr.1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti" noteiktos normatīvus. Tomēr, tā kā daļiņām PM_{10} un $PM_{2,5}$ konstatētas paaugstinātas koncentrācijas nelabvēlīgos meteoroloģiskos apstākļos, paredzētās darbības veicējs ilgstošā sausuma periodā (vairākas dienas) pirms derīgā materiāla transportēšanas pa lokālo izvedceļu izskatīs iespēju veikt ceļa mitrināšanas pasākumus grantētajā ceļa posmā (~600 m).

Nepieciešamības gadījumā var tikt mitrināti visi ražošanas iecirkņi. Tāpat tiks izmantota atbilstoša un labā darba kārtībā esoša karjera tehnika, minimizējot tās darbošanos tukšgaitā. Lai izvairītos no putekļu emisijas sagatavotā, derīgā materiāla izvešanas laikā, tiks nodrošināta materiāla pārsegšana.

Veicot atradnes izstrādi un iegūstot derīgos izrakteņus, atsegtā derīgā slāņkopa veidos norobežotu sienu, jo ieguve paredz iedziļināšanos derīgajā slāņkopā. Attiecīgi šāda siena nodrošinās to, ka būtiski tiks samazinātas putekļu emisijas ārpus atradnes teritorijas. Analogu ietekmi atstāj arī biezas koku un augsto krūmu audzes, kas tiks iespēju robežās saglabātas.

Literatūras saraksts

1. AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, Chapter 13: Miscellaneous Sources. 13.2.4. "Aggregate Handling and Storage Piles";
2. AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11, "Mineral Production Industry"; 11.19.2. *Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing*
3. EMEP/EEA (*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019* –1.A.4. *Non-road mobile sources and machinery*
4. Winther, M., Nielsen O., 2006, 'Fuel use and emissions from non-road machinery in Denmark from 1985–2004 — and projections from 2005–2030'. Environmental project 1092. The Danish Environmental Protection Agency. pp. 238.
5. EMEP/EEA 1.B.2av "Distribution of oil products 2019"
6. AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 7.1 *Organic Liquid Storage Tanks*
7. EMEP/EEA 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv *Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles*
8. AP 42, Fifth Edition, Volume I Chapter 13: Miscellaneous Sources. 13.2.2 Unpaved Roads.