

Derīgo izrakteņu (smilts un smilts-grants) ieguve atradnes “Gramzda II” īpašumos “Meža Bites” un “Rieksti”

Gramzdas pagasts, Dienvidkurzemes novads

Gaisa kvalitātes novērtējums

Rīga
2022.gada aprīlis

Ievads

Aprēķins sagatavots smilts un smilts-grants ieguvei atradnes "Gramzda II" īpašumos "Meža Bites" un "Rieksti" Gramzdas pagastā Dienvidkurzemes novadā. Novērtējot summāro gaisa kvalitāti no smilts un smilts-grants ieguves, apstrādes un izvešanas laikā, ņemtas vērā arī darbības, kas tiek veiktas blakus esošajās smilts un smilts-grants atradnēs "Jekstes" (A/S "Latvijas valsts meži"), "Bites" (SIA "Inerto materiālu serviss"), "Līči" (SIA "Liepu aleja"), "Gramzda-1979" (Gramzdas ev.luterāniska draudze un SIA "Inerto materiālu serviss") un "Meža iela 17" (SIA "Liepu aleja"). Pārējos blakus esošajos laukumos saskaņā ar derīgo izrakteņu krājumu 2018.gada – 2020.gada bilanci ieguve nav veikta.

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.

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

| | |
|--|----|
| levads..... | 2 |
| 1. Paredzētās darbības ietekmes uz gaisa kvalitāti novērtējums | 4 |
| 1.1. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums atradnes "Gramzda II" nekustamajos īpašumos "Meža Bites" un "Rieksti". | 6 |
| 1.2. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums atradnes "Jekstes" teritorijā | 18 |
| 1.3. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums atradnes "Meža iela 17" un "Līči" teritorijā ... | 25 |
| 1.4. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums atradnes "Gramzda-1979" teritorijā..... | 32 |
| 1.5. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums atradnes "Bites" teritorijā..... | 39 |
| 2. Piesārņojošo vielu izkliedei izmantotā datorprogramma | 45 |
| 3. Piesārņojošo vielu izklijes aprēķinu rezultāti..... | 47 |
| Literatūras saraksts..... | 50 |

Pielikumi

A pielikums. Emisijas avotu izvietojuma karte

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

C pielikums. Summārā piesārņojuma izklijes kartes

D pielikums – levaddati, 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 2500 stundām, ~250 darbdienas, no plkst. 8:00 līdz 18:00. Ieguves veids ir atklāta ieguve virs gruntsūdens līmeņa ar buldozeru, ekskavatoru un frontālo iekrāvēju. Smilts un smilts-grants ieguves, apstrādes un transportēšanas procesā piesārņojošo vielu emisiju gaisā radīs šādu tehnoloģisko procesu veikšana:

- 1) Nederīgās virskārtas noņemšana līdz derīgajam materiālam un sastumšana krautnēs;
- 2) Derīgā materiāla ieguve ar ekskavatoru;
- 3) Derīgā materiāla iekraušana pašizgāzējos un transportēšana;
- 4) Materiāla apstrāde – drupināšana, sijāšana un skalošana;
- 5) Sašķīrotā materiāla uzglabāšana, iekraušanas kravas mašīnās un transportēšana.

Smilts un smilts-grants ieguves laikā karjerā darbosies 4 tehnikas vienības: buldozers, ekskavators un frontālais iekrāvējs, kā smagās kravas automašīnas (pašizgāzēji) iegūtā materiāla transportēšanai uz tehnoloģisko laukumu. Iegūtā derīgā materiāla apstrāde un uzglabāšana tiks veikta tehnoloģiskajā laukumā, daļa materiāla tiks uzglabāta arī ieguves laukumā (bez apstrādes).

Gatavā materiāla transportēšanai līdz klientiem tiks izmantotas smagās kravas automašīnas. Izvešana iespējama 12 mēnešus gadā (betona izstrādājumu ražošana notiek visu gadu).

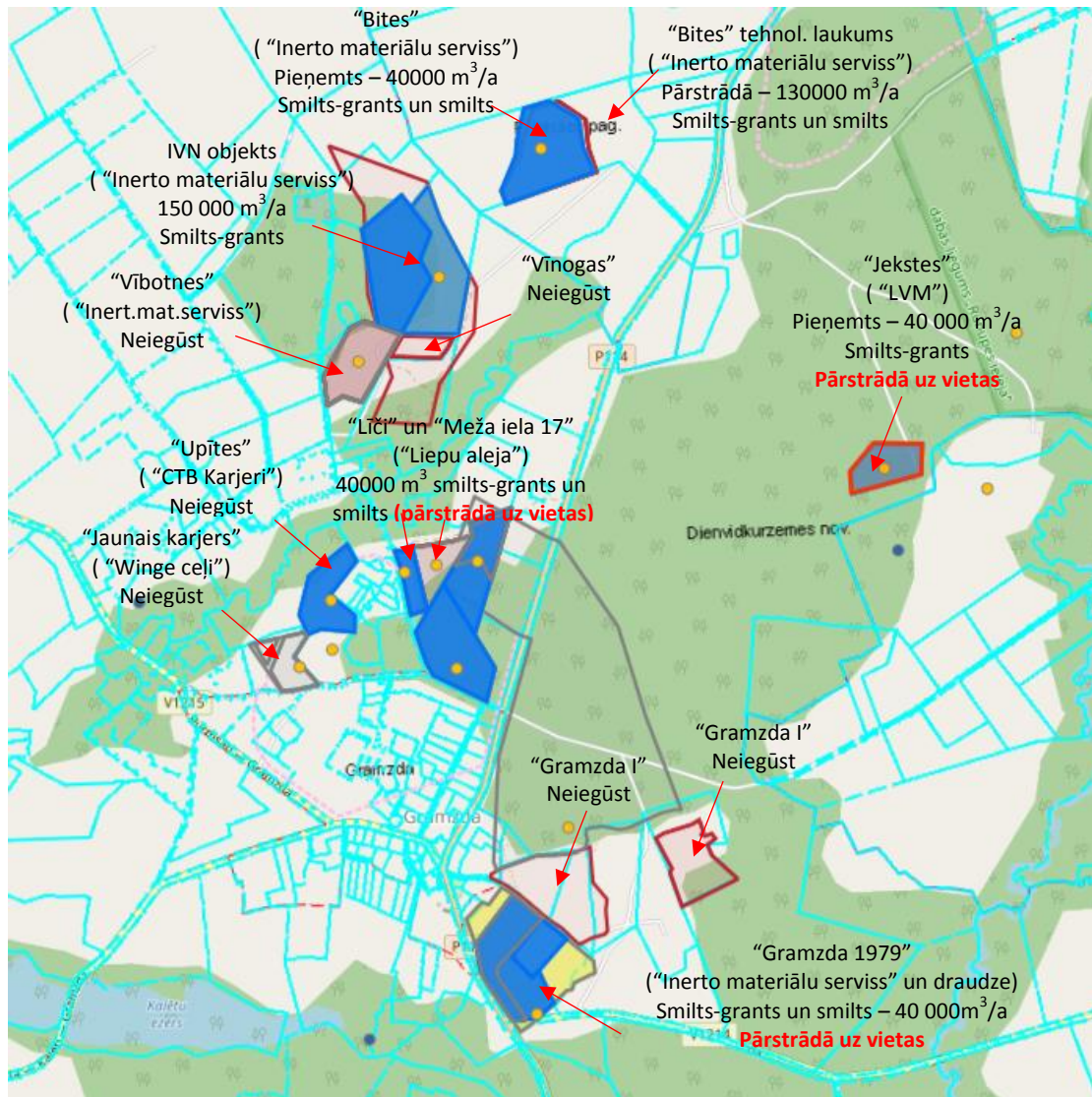
Lai novērtētu kopējo ietekmi no derīgo izrakteņu ieguves, jāņem vērā arī piesārņojošo vielu emisija, ko rada smilts un smilts-grants ieguve, apstrāde, uzglabāšana un transportēšana blakus esošajā atradnēs "Bites", "Gramzda -1979", "Līči", "Meža iela 17" un "Jekstes". Saskaņā ar krājumu bilanci par 2018-2020.gadu, kas pieejama VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" mājas lapā, derīgo izrakteņu ieguve citās blakus esošajās atradnēs nav veikta. Piesārņojošo vielu emisijas novērtējums (piesārņojošo vielu emisijas daudzuma aprēķins un izklīdes modelēšana) no derīgā materiāla transportēšanas no blakus esošajām atradnēm pa reģionālo autoceļu P114 Ilmāja—Priekule—Lietuvas robeža (Plūdoņi) nav veikts, jo transportēšana pa šo ceļu jau tiek atspoguļota fona datos, ko sniedz VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs".

Novērtējot piesārņojošo vielu emisiju apkārt esošajās atradnēs ir pieņemts, ka katrā atradnē/ieguves laukumā iegūst 40 000 m³ jeb 64000 t derīgā materiāla. Uz vietas pārsijās/sašķiros 50% iegūtā materiāla, 50% izvedīs bez iepriekšējas apstrādes. Apkopojums par 2018. – 2020.gadā iegūtajiem derīgajiem izrakteņiem blakus esošajās atradnēs sniegts zemāk esošajā tabulā, atradņu novietojums redzams 1.1.attēlā.

Apkopojums par 2018. – 2020.gadā iegūtajiem derīgajiem izrakteņiem blakus esošajās atradnēs

1.1.tabula

| Atradne/ieguves vieta | Derīgie izrakteņi | 2018.g. (tūkst. m ³) | 2019.g. (tūkst. m ³) | 2020.g. (tūkst. m ³) | Atlikums (tūkst. m ³) |
|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Jekstes</i> | Smilts-grants | 1,48 | 13,35 | 38,89 | 135,31 |
| <i>Līči</i> | Smilts | 2,57 | 2,40 | 0,07 | 0,00 |
| | Smilts-grants | 5,76 | 25,54 | 15,73 | 37,14 |
| <i>Meža iela 17</i> | Smilts | 1,01 | 3,56 | 0,18 | 14,12 |
| | Smilts-grants | 27,92 | 15 | 3,75 | 6,03 |
| <i>Bites</i> | Smilts | 0,15 | 0,00 | - | 335,83 |
| | Smilts-grants | 1,47 | 2,79 | - | 108,94 |
| <i>Gramzda-1979</i> | Smilts | 6,86 | 7,50 | 18,41 | 111,92 |
| | Smilts-grants | 118,03 | 52,45 | 44,89 | 43,8 |



1.1.attēls. Atradnes "Gramzda II" un citu tuvumā esošo atradņu izvietojums

1.1. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums atradnes "Gramzda II" nekustamajos īpašumos "Meža Bites" un "Rieksti".

Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums no smilts un smilts-grants ieguves procesa un uzglabāšanas

Aprēķinot piesārņojošo vielu emisiju gaisā smilts un smilts-grants ieguves procesā, tiek pieņemts maksimālais derīgo izrakteņu ieguves apjoms - 150 000 m³ jeb 240 000 t derīgo izrakteņu gadā. Pirms derīgā materiāla ieguves uzsākšanas tiks noņemta nederīgā virskārta – 4000 m³ jeb 6400 t. Virskārtas apjoms tiek aplēsts sekojoši – viena gada laikā izstrādāt līdz 20000 m² teritorijas, nederīgās virskārtas vidējais biežums saskaņā ar pases datiem – 0.20 m "Rieksti" un 0,13 m "Meža Bites). Emisijas aprēķinos pieņemti 0,20 m. Darba laika fonds – ~160 h/a.

Uz tehnoloģisko laukumu, kur tiks veikta derīgā materiāla sijāšana, mazgāšana, uzglabāšana, plānots pārvest līdz 130 000 m³ jeb 208 000 t iegūtā materiāla. 20 000 m³ jeb 32000 t iegūtā materiāla izvedīs bez apstrādes no ieguves vietas. Ieguves vietā var uzglabāt līdz 5000 m³ jeb 8000 t derīgā materiāla.

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 LVGMC Liepājas meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem par 2021. gadu | 3.37 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 pārkraušanai, uzglabāšanai, pārvietošanai, ieguvei:

$$EF_{PM10} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00016 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM2,5} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000024 \text{ kg/t}$$

Putekļu 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 - 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 – ieguvi ar ekskavatoru, pārbēršanu un iekraušanu, izbēršanu kaudzē, uzglabāšanu. Kopējās emisijas no derīgo izrakteņu ieguves, pārvietošanas un izbēršanas atspoguļotas 1.1.2.tabulā.

Derīgo izrakteņu ieguves, uzglabāšanas un pārkraušanas 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 noņemšana | 160 | 6400 | 0,00100 | 0,00015 | 0,00173 | 0,00026 |
| Nederīgā materiāla pārvietošana | 160 | 6400 | 0,00100 | 0,00015 | 0,00173 | 0,00026 |
| Nederīgā materiāla izmantošana rekultivācijai | 160 | 6400 | 0,00100 | 0,00015 | 0,00173 | 0,00026 |
| Derīgā materiāla ieguve ar ekskavatoru | 2340 | 240000 | 0,03747 | 0,00567 | 0,00445 | 0,00067 |
| Derīgā materiāla izbēršana kaudzē | 312 | 32000 | 0,00500 | 0,00076 | 0,00445 | 0,00067 |
| Derīgā materiāla iekraušana izvešanas transportā | 312 | 32000 | 0,00500 | 0,00076 | 0,00445 | 0,00067 |
| Derīgā materiāla iekraušana pašizgāzējā | 2028 | 208000 | 0,03247 | 0,00492 | 0,00445 | 0,00067 |
| Derīgā materiāla uzglabāšana | 8760 | 5000 | 0,00078 | 0,00012 | 0,00002 | 0,000004 |

Derīgo izrakteņu apstrādes procesā radušos piesārņojošo vielu emisiju novērtējums

Iegūtā derīgā materiāla apstrāde un uzglabāšana tiks veikta tehnoloģiskajā laukumā. Piesārņojošo vielu emisijas aprēķinām no iegūtā derīgā materiāla pārstrādes procesiem (drupināšana, sijāšana, mazgāšana, 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 PM₁₀ emisiju faktori. 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:

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

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 sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju | 0,00055 | 0,0000825 ⁽²⁾ |
| Drupināšana | 0,0012 | 0,00018 ⁽²⁾ |
| Sijātājs (bezūdens) | 0,0043 | 0,000645 ⁽²⁾ |
| Mazgāšanas (sijāšanas) iekārta | 0,00037 | 0,000025 ⁽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.

Caur sijāšanas - skalošanas iekārtu paredzēts izlaist 130 000 m³ jeb 208 000 t iegūtā smilts un smilts-grants materiāla daudzumu. Iekārtas vidējā ražība –100 t/h. Drupināšanai paredzētais derīgo izrakteņu daudzums nepārsniegs 10% no iegūtā daudzums, t.i. 20800 t/a. Drupināšanas iekārtas vidējā ražība – 100 t/h. Pagaidu krautnes veidošanas stundas, pārvietošanas uz sijāšanas - skalošanas iekārtu darba stundas pieņemtas tādas pašas kā derīgo izrakteņu apstrādes 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 sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju | 624000* | 2080 | 0,34320 | 0,05148 | 0,04583 | 0,00688 |
| Drupināšana | 20800 | 208 | 0,02496 | 0,00374 | 0,03333 | 0,00500 |
| Sijāšana (bezūdens) | 208000 | 2080 | 0,89440 | 0,13416 | 0,11944 | 0,01792 |
| Mazgāšana (sijāšana) | 208000 | 2080 | 0,07696 | 0,00520 | 0,01028 | 0,00069 |

*izbēršana pagaidu kaudzē (208000 t), izbēršana sijāšanas iekārtā (208000 t), pārvietošana pa tehnoloģisko līniju (208000 t).

Sagatavotā materiāla pagaidu uzglabāšanas un pārkraušanas automašīnās izvešanai radīto emisiju novērtējums

Smilts un smilts-grants kravu pārvadājumu periods paredzēts ~250 dienas gadā (darba dienās), dienā no 8:00 – 18:00. Iegūtā derīgā materiāla izvešanas darba laika fonds – 2500 h. 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 80 000 t. Maksimālais krautnes augstums nepārsniegs 8 m.

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

$$EF_{PM_{10}} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00016 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000024 \text{ kg/t}$$

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 | 80 000 | PM ₁₀ -0,00016 PM _{2,5} -0,0000254 | 0,01249 | 0,00189 | 0,00040 | 0,000060 |
| Gatavā materiāla iekraušana automašīnās | 208 000 | PM ₁₀ -0,00016 PM _{2,5} -0,0000254 | 0,03247 | 0,00492 | 0,00892 | 0,001351 |

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 | Skaitis | Tīrais darba laika fonds, h/a |
|-----------------------|--------------------|---------|-------------------------------|
| Buldozers* | 136 | 1 | 2500 |
| Ekskavators* | 143 | 1 | 2500 |
| Frontālais iekrāvējs* | 224 | 1 | 2500 |
| Frontālais iekrāvējs* | 224 | 1 | 1011 |
| Sijātājs-mazgātājs** | 450 | 1 | 2080 |
| Drupinātājs** | 230 | 1 | 208 |

* darbojas ieguves laukumā. Ieguves ritms ir 80 m³/h (1875 h/a). Papildus laiks pieņemts pārvietojoties pa ieguves vietu, noņemot nederīgo virskārtu, pārvietojot nederīgo virskārtu u.c. Kopā 2500 h/a.

** darbojas tehnoloģiskajā laukumā. Frontālais iekrāvēja ražība – 15 m³ pārkraušana 5-7 minūtes. Aprēķinos pieņemtas 7 minūtes.

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. Sijātājam-mazgātājam 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 | NO _x | | CO | | GOS | | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|------------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|---------|-------------------|---------|
| | t/a | g/s | t/a | g/s | t/a | t/a | t/a | g/s | t/a | g/s |
| Buldozers | 0,05222 | 0,00774 | 0,21057 | 0,03120 | 0,01717 | 0,00254 | 0,00282 | 0,00042 | 0,00282 | 0,00042 |
| Ekskavators | 0,06589 | 0,00976 | 0,26569 | 0,03936 | 0,02167 | 0,00321 | 0,00355 | 0,00053 | 0,00355 | 0,00053 |
| Frontālais iekrāvējs* | 0,08602 | 0,01274 | 0,34682 | 0,05138 | 0,02828 | 0,00419 | 0,00464 | 0,00069 | 0,00464 | 0,00069 |
| Frontālais iekrāvējs** | 0,09276 | 0,01274 | 0,37401 | 0,05138 | 0,03050 | 0,00419 | 0,00500 | 0,00069 | 0,00500 | 0,00069 |
| Sijātājs-mazgātājs | 0,23003 | 0,03072 | 0,92748 | 0,12386 | 0,07564 | 0,01010 | 0,01241 | 0,00166 | 0,01241 | 0,00166 |
| Drupinātājs | 0,01176 | 0,01570 | 0,04740 | 0,06331 | 0,00387 | 0,00516 | 0,00063 | 0,00085 | 0,00063 | 0,00085 |

* darbojas ieguves laukumā.

** darbojas tehnoloģiskajā laukumā.

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

Neapstrādātā materiāla (līdz 130 000 m³/a jeb 208 000 t/a) pārvadāšanai no ieguves vietas līdz tehnoloģiskajam laukumam, kur paredzēta iegūtā derīgā izrakteņa apstrāde – drupināšana, sijāšana, mazgāšana, plānots izmantot pašizgāzēja automašīnas, kuras kravā var ievieto 10 m³ -13 m³ smilti un smilti-granti (aprēķinos pieņemts sliktākais variants – 10 m³, tādējādi veicot vairāk reisu). Piesārņojošo vielu emisiju rada gan automašīnas dzinēja izplūdes gāzes, gan arī pārvietošanās pa atradnes ceļu. Ieguves sezonas laikā paredzēts veikt līdz 13000 reisiem, vienā reisā veicot līdz 3,6 km (1,8 km turp, 1,8 km atpakaļ), ieguves sezonas laikā veicot 46800 km. Aprēķinos ir pieņemta sliktākā iespējamā situācija, kad ieguve tiek veikta attālākajā sektorā attiecībā pret tehnoloģisko laukumu, kur tiek veikta derīgo izrakteņu apstrāde, uzglabāšana un pārkraušana. Kravas pašizgāzēja darba stundu skaits– 2340 h/a (aprēķinātais vidējais ātrums 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 komerc transports, 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. 1.1.9.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 tehnikai

1.1.9.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

1.1.10.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 | 0,07067 | 0,00839 | 0,00332 | 0,00039 | 0,00037 | 0,00004 | 0,00075 | 0,00009 | 0,00075 | 0,00009 |

Putekļu emisijas aprēķins no atradnē esošajiem ceļiem

Papildus ir aprēķināta putekļu emisija, ko rada smagās kravas automašīnas, pārvietojoties pa grants pievedceļu no ieguves vietas līdz tehnoloģiskajam laukumam. Ieguves sezonas laikā paredzēts veikt līdz 13000 reisiem, vienā reisā veicot līdz 3,6 km (1,8 km turp, 1,8 km atpakaļ), ieguves sezonas laikā veicot 46800 km. Aprēķinos ir pieņemta sliktākā iespējamā situācija, kad ieguve tiek veikta attālākajā sektorā attiecībā pret tehnoloģisko laukumu, kur tiek veikta derīgo izrakteņu apstrāde, uzglabāšana un pārkraušana. Kravas pašizgāzēja darba stundu skaits– 2340 h/a (aprēķinātais vidējais ātrums 20 km/h). 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 pārvešanā izmantotās tehnikas radītā putekļu emisijas no grants ceļiem

1.1.11.tabula

| Transportēšanas maršruts | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|--------------------------------------|------------------|---------|-------------------|---------|
| | t/a | g/s | t/a | g/s |
| Ieguves vieta-tehnoloģiskais laukums | 5,4054 | 0,64167 | 0,5382 | 0,06389 |

Piesārņojošo vielu aprēķins no derīgā neapstrādātā materiāla pārvadāšanas ar kravas automašīnu no ieguves vietas līdz reģionālajam autoceļam P114 (izvedot 20 000 m³ neapstrādātā materiāla)

Daļu iegūtā materiāla paredzēts izvest bez apstrādes. Neapstrādātā materiāla daudzums - līdz 20 000 m³/a jeb 32 000 t/a pārvadāšanai no ieguves vietas līdz reģionālajam autoceļam P114. Piesārņojošo vielu emisiju rada gan automašīnas dzinēja izplūdes gāzes, gan arī pārvietošanās pa grants ceļu. Materiāla izvešana notiks ar standarta koplīetošanas satiksmei paredzētām kravas automašīnām, kuru kravnesība 16-32 t. Vienā automašīnā var iekraut 15 m³ derīgo izrakteņu. Ieguves sezonas laikā paredzēts veikt līdz 1333 reisiem, vienā reisā veicot līdz 3,8 km (1,9 km turp, 1,9 km atpakaļ), ieguves sezonas laikā veicot 5065 km. Aprēķinos ir pieņemta sliktākā iespējamā situācija, kad ieguve tiek veikta attālākajā sektorā attiecībā pret izvešanas ceļu. Kravas izvešanas transporta darba stundu skaits – 253 h/a (aprēķinātais vidējais ātrums 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. 1.1.12.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 tehnikai

1.1.12.tabula

| Tehnika | Transportēšanas maršruts | CO, g/km | NO ₂ g/km | PM ₁₀ , g/km | PM _{2,5} , g/km | GOS, g/km |
|---------------------|---------------------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------|
| Kravnēsība 7,5-16 t | ieguves vieta – ceļš P114 | 0,071 | 1,51 | 0,0161 | 0,0161 | 0,008 |

Derīgo izrakteņu pārvadāšanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.1.13.tabula

| Tehnika | Transportēšanas maršruts | NOx | | 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 |
| Kravnēsība 7,5-16 t | ieguves vieta – ceļš P114 | 0,0110 | 0,11528 | 0,00053 | 0,00058 | 0,00005 | 0,00006 | 0,00012 | 0,00013 | 0,00012 | 0,00013 |

Putekļu emisijas aprēķins no grants ceļiem (izvedot 20 000 m³ neapstrādātā materiāla)

Papildus ir aprēķināta putekļu emisija, ko rada smagās kravas automašīnas, pārvietojoties pa grants pievedceļu no ieguves vietas līdz reģionālās nozīmes autoceļam P114. Ieguves sezonas laikā paredzēts veikt līdz 1333 reisiem, vienā reisā veicot līdz 3,8 km (1,9 km turp, 1,9 km atpakaļ), ieguves sezonas laikā veicot 5065 km. Aprēķinos ir pieņemta sliktākā iespējamā situācija, kad ieguve tiek veikta attālākajā sektorā attiecībā pret izvešanas ceļu. Kravas izvešanas transporta darba stundu skaits – 253 h/a (aprēķinātais vidējais ātrums 20 km/h). 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 pārvešanā izmantotās tehnikas radītā putekļu emisijas no grants ceļiem

1.1.14.tabula

| Transportēšanas maršruts | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|---------------------------|------------------|--------|-------------------|--------|
| | t/a | g/s | t/a | g/s |
| ieguves vieta – ceļš P114 | 0,5851 | 0,6424 | 0,0581 | 0,0637 |

Emisijas aprēķins no autotransporta pārvietošanās gatavā materiāla izvešanas laikā no tehnoloģiskā laukuma līdz reģionālajam autoceļam P114 (130 000 m³ jeb 208 000 t)

Smilts un smilts-grants kravu pārvadājumu periods paredzēts ~250 dienas gadā (darba dienās), dienā no 8:00 – 18:00.

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. Izvešanas maršruts – pa vienīgo pievedceļu līdz reģionālās nozīmes autoceļam P114 Ilmāja – Priekule – Lietuvas robeža Priekules virzienā. Pārvietošanās attālums no derīgo izrakteņu apstrādes centra (tehnoloģiskā laukuma) pa lokālo izvešanas ceļu līdz ceļam P114 – 0,6 km (kopā turp-atpakaļ – 1,2 km). Gada laikā pa šo pievedceļu tiek nobraukti 10400 km. Stundas – 520 (pieņemot vidējo ātrumu 20 km/h)

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 komerc transports, 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. 1.1.15. 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

1.1.15.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

1.1.16.tabula

| Transportēšanas maršruts | NOx | | 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 – lokālais izvešanas ceļš | 0,0227 | 0,01211 | 0,00109 | 0,00058 | 0,00010 | 0,00006 | 0,00025 | 0,00013 | 0,00025 | 0,00013 |

Papildus ir aprēķināta putekļu emisija, ko rada smagās kravas automašīnas, pārvietojoties pa grants pievedceļu no tehnoloģiskā laukuma līdz reģionālās nozīmes ceļam P114. 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 izkrakteņu izvešanā izmantotās tehnikas radītā putekļu emisijas no grants ceļiem

1.1.17.tabula

| Transportēšanas maršruts | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|--|------------------|--------|-------------------|--------|
| | t/a | g/s | t/a | g/s |
| Tehnoloģiskais laukums – lokālais izvešanas ceļš | 1,2013 | 0,6417 | 0,1192 | 0,0637 |

Emisijas aprēķins no autotransporta pārvietošanās gatavā materiāla izvešanas laikā pa reģionālo autoceļu P114 (150 000 m³ jeb 240 000 t)

Smilts un smilts-grants kravu pārvadājumu periods paredzēts ~250 dienas gadā (darba dienās), dienā no 8:00 – 18:00. Materiāla izvešana notiks ar standarta koplietošanas satiksmei paredzētām kravas automašīnām, kuru kravnesība 16-32 t. Gada laikā plānoti 10000 reisi pieņemot, ka vienā automašīnā var iekraut 15 m³ derīgo izkrakteņu. Gada laikā plānots izvest 150 000 m³ apstrādātā derīgā izkrakteņa. Izvešanas maršruts P114 Ilmāja – Priekule – Lietuvas robeža Priekules virzienā. Emisijas aprēķinos pieņemtais pārvietošanās attālums 3,2 km (kopā turp-atpakaļ – 6,4 km). Gada laikā pa šo ceļu tiek nobraukti 64000 km. Stundas – 800 (pieņemot vidējo ātrumu 80 km/h). Ceļš ir klāts ar cieto segumu, tādējādi emisiju radīs tikai automašīnu dūmgāzes.

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 komerc transports, 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. 1.1.18. 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 izkrakteņu pārvadāšanas tehnikai

1.1.18.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 izkrakteņu izvešanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.1.19.tabula

| Transportēšanas maršruts | NOx | 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 |
|---------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Reģionālais autoceļš P114 | 0,1395 | 0,04844 | 0,00672 | 0,00233 | 0,00064 | 0,00022 | 0,00153 | 0,00053 | 0,00153 | 0,00053 |

Emisijas aprēķins no dīzeļdegvielas uzpildīšanas bākās

Dīzeļdegviela derīgo izkrakteņu ieguvē un apstrādē izmantotās tehnikas darbināšanai uz vietas uzglabāta netiks. Tā tiks pievesta klāt un tehnikas vienību bākās tehnoloģiskajā laukumā. Gada laikā plānots uzpildīt līdz 85 t jeb 100 m³ dīzeļdegvielas.

Lai novērtētu gaistošo organisko savienojumu emisijas no degvielas uzpildīšanas, 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 faktoros (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:

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

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 (8,20 °C – LVĢMC 2021.gada Liepājas 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

1.1.20.tabula

| Darbība | Emisijas faktors, g/m ³ apgrozījuma/kPa TVP | Emisijas apjoms, t/a |
|-------------------------------|--|----------------------|
| Transportlīdzekļu uzpildīšana | 37 | 0,00022 |
| Pilēšana | 2 | 0,00001 |

Emisija (0,00023 t/a) no dīzeļdegvielas uzpildīšanas uzskatāma kā nenožīmīga un turpmākajā izvērtējumā netiek ņemta vērā.

Piesārņojošo vielu izmešu aprēķinu rezultātu apkopojums

1.1.21.tabula

| Emisijas avots <i>Aermod</i> programā | Emisijas avota raksturojums | Process/darba stundas | Piesārņojošās vielas | Emisija, t/a | Emisija, g/s |
|---|--|--|---------------------------|--------------|--------------|
| IVN_1_1 IVN_1_1_1 IVN_1_2 IVN_1_3 IVN_1_4 | Ieguves laukums (platība 20000 m ²) IVN_1_1 (nederīgā materiāla noņemšana, pārvietošana, izmantošana rekultivācijā) IVN_1_1_1 (dūmgāzes no ieguves tehnikas) IVN_1_2 (derīgā materiāla ieguve, izbēršana kaudzē vai pašizgāzējā pārvešanai uz tehn.laukumu) IVN_1_3 (derīgā neapstrādātā materiāla pārkraušana kravas auto izvešanai) IVN_1_4 (derīgā neapstrādātā materiāla uzglabāšana) | IVN_1_1 (160 h/a) IVN_1_1_1 (2500 h/a) IVN_1_2 (2340 h/a) IVN_1_3 (312 h/a) IVN_1_4 (8760 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,0984 | 0,0247 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0274 | 0,0051 |
| | | | Oglekļa oksīds | 1,0974 | 0,1219 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,2722 | 0,0302 |
| | | | GOS | 0,0895 | 0,0099 |
| IVN_2 | Transportēšanas maršruts no ieguves laukuma līdz tehnoloģiskajam laukumam 1,8 km+1,8 km = 3,6 km (dūmgāzes no pašizgāzēja un putekļi no ceļu virsmas, pārvedot derīgo materiālu no ieguves vietas līdz apstrādes centram) | IVN_2 (2340 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 5,4062 | 0,6418 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,5390 | 0,0640 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,0033 | 0,0004 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0707 | 0,0084 |
| | | | GOS | 0,0004 | 0,000044 |
| IVN_3_1 IVN_3_2 IVN_3_3 IVN_3_4 | Tehnoloģiskais laukums (platība 50000 m ²) IVN_3_1 (putekļi no pagaidu krautņu veidošana, sijāšana -mazgāšana, dūmgāzes no tehnikas) IVN_3_2 (putekļi no drupinātāja, dūmgāzes no tehnikas) IVN_3_3 (putekļi no apstrādātā materiāla kraušanas automašīnās) IVN_3_3 (putekļi no derīgā materiāla uzglabāšanas kaudzēm) | IVN_3_1 (2080 h/a) IVN_3_2 (208 h/a) IVN_3_3 (1011 h/a) IVN_3_4 (8760 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 1,4025 | 0,2214 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,2194 | 0,0351 |
| | | | Oglekļa oksīds | 1,3489 | 0,2386 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,3345 | 0,05916 |
| | | | GOS | 0,1100 | 0,01429 |
| IVN_4 | Transportēšanas maršruts no tehnoloģiskā laukuma pa lokālo izvešanas ceļu līdz P114 (0,6 km +0,6 km =1,2 km) (dūmgāzes no kravas auto un putekļi no ceļu virsmas, apstrādāto derīgo materiālu no tehnoloģiskā laukuma līdz reģionālajam ceļam P114) | IVN_4 (520 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 1,2016 | 0,6419 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,1195 | 0,0638 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,0011 | 0,00058 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0227 | 0,0121 |
| | | | GOS | 0,00010 | 0,000056 |
| IVN_5 | Transportēšanas maršruts no ieguves vietas pa lokālo izvešanas ceļu līdz P114 (1,9 km + 1,9 km =3,8 km) (dūmgāzes no kravas auto un putekļi no ceļu virsmas, neapstrādāto derīgo materiālu no ieguves laukuma līdz reģionālajam ceļam P114) | IVN_5 (253 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,5852 | 0,6425 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0582 | 0,0639 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,0005 | 0,00058 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0110 | 0,1153 |
| | | | GOS | 0,00005 | 0,00006 |
| IVN_6 | Transportēšanas maršruts pa reģionālo ceļu P114 Priekules virzienā | IVN_6 (800 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,0015 | 0,0005 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0015 | 0,0005 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,0067 | 0,0023 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,1395 | 0,0484 |
| | | | GOS | 0,00064 | 0,00022 |

1.2. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums atradnes "Jekstes" teritorijā

Pieņēmumi emisijas daudzuma aprēķinos.

Emisijas daudzuma aprēķini no blakus esošajām atradnēm nepieciešami fona izkliedes aprēķinu veikšanai (LVĢMC datu bāzē 2-Gaiss nav jāsniedz informācija par emisiju no derīgo izrakteņu ieguves un apstrādes, tādējādi emisija no šīs darbības neatspoguļojas LVĢMC sagatavotajos datos par esošo fona piesārņojumu). Saskaņā ar Ministru kabineta 02.04.2013. noteikumu Nr.182 "Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi" 5.pielikuma 1.1.punktu piesārņojošās vielas fona koncentrācijas raksturo gada vidējās koncentrācijas piesārņojošās darbības iespējamā ietekmes zonā. Apkārt esošo atradņu radītais piesārņojums ir novērtēts (modelēts) kā gada vidējās koncentrācijas. Aprēķinot piesārņojošo vielu emisiju gaisā smilts-grants ieguves procesā, tiek pieņemts maksimālais derīgo izrakteņu ieguves apjoms - 40 000 m³ jeb 64 000 t derīgo izrakteņu gadā. Objektā tiek veikta tikai sausā sijāšana. Emisijas aprēķinos pieņemts, ka caur sijātāju izlaiž 50% iegūto derīgo izrakteņu - 20 000 m³ jeb 32000 t. Pārējos 50% izved bez apstrādes. Darba laika fonds visām darbībām pieņemts 654 h/a (ieguve, apstrāde, kraušana) no maija līdz septembrim, 6 stundas darba dienās. Derīgā materiāla uzglabāšana – 8760 h/a. Tā kā piesārņojošo vielu koncentrācijas tiek modelētas kā gada vidējās koncentrācijas, nav būtiski novērtēt stundas vai diennakts maksimālās koncentrācijas.

Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums no smilts-grants ieguves procesa

Pirms derīgā materiāla ieguves uzsākšanas tiks noņemta nederīgā virskārta – 1000 m³ jeb 1600 t. Virskārtas apjoms tiek aplēsts sekojoši – viena gada laikā plānots izstrādāt līdz 5000 m² teritorijas, nederīgās virskārtas vidējais biezums pieņemts tāds pats kā IVN objektu pases datos – 0.20 m. Virskārta tiks izmantota rekultivācijā. Neapstrādātā materiāla pārvadāšana nav paredzēta, jo teritorija ir neliela un materiāla apstrāde notiks turpat ieguves vietā. "Jekstēs" notiek tikai sausā sijāšana pa frakcijām. Drupināšana netiek veikta. Atradnes izstrādātājs – A/S "Latvijas valsts meži".

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 1.2.1. tabulā.

Emisijas faktora krautnēm parametri un to lielumi

1.2.1.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 Liepājas meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem par 2021. gadu | 3.37 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 pārkraušanai, uzglabāšanai, pārvietošanai, ieguvei:

$$EF_{PM_{10}} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00016 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000024 \text{ kg/t}$$

Putekļu 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 – 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 – ieguvi ar ekskavatoru, pārbēršanu un iekraušanu. Kopējās emisijas no derīgo izrakteņu ieguves, pārvietošanas un izbēršanas atspoguļotas 1.2.2.tabulā.

Derīgo izrakteņu ieguves procesā radītās emisijas

1.2.2.tabula

| Process | 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 noņemšana | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Nederīgā materiāla pārvietošana | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Nederīgā materiāla izmantošana reaktivācijai | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Derīgā materiāla ieguve ar ekskavatoru | 64000 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,00064 |
| Derīgā materiāla kraušana kaudzēs | 64000 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,00064 |

Derīgo izrakteņu apstrādes procesā radušos piesārņojošo vielu emisiju novērtējums

Iegūtā derīgā materiāla apstrāde un uzglabāšana tiks veikta turpat ieguves laukumā. Piesārņojošo vielu emisijas aprēķinam no iegūtā derīgā materiāla pārstrādes procesiem (sijāšana, 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 PM₁₀ emisiju faktori. Emisijas faktori pārstrādes procesiem sniegti 1.2.3.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:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Emisijas faktori iegūtā materiāla pārstrādei

1.2.3. tabula

| Process | PM ₁₀ emisijas faktors ⁽¹⁾ , kg/t | PM _{2,5} emisijas faktors, kg/t |
|---|---|--|
| Pagaidu krautņu izveidošana (pirms sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju | 0,00055 | 0,0000825 ⁽²⁾ |
| Sijātājs (bezūdens) | 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 izkrāpju 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.

Aprēķinātie piesārņojošo vielu daudzumi no iegūtā materiāla pārstrādes

1.2.4. 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 sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju | 128000* | 654 | 0,07040 | 0,01056 | 0,02990 | 0,00449 |
| Sijāšana (bezūdens) | 32000 | 654 | 0,13760 | 0,02064 | 0,05844 | 0,00877 |

*izbēršana pagaidu kaudzē (32000 t), izbēršana sijāšanas iekārtā (32000 t), pārvietošana pa tehnoloģisko līniju (32000 t), izbēršana pēcstrādes kaudzē (32000 t).

Sagatavotā materiāla pagaidu uzglabāšanas un pārkraušanas automašīnās izvešanai radīto emisiju novērtējums

Smilts un smilts-grants kravu pārvadājumu periods paredzēts ~109 dienas gadā (darba dienās) no maija līdz septembrim, dienā no 9:00 – 15:00. Iegūtā derīgā materiāla izvešanas darba laika fonds – 654 h. Darbības laiks gatavā materiāla uzglabāšanai – 12 mēneši gadā, 24 h/dnn (8760 h/a)

Sagatavotais materiāls tiks uzglabāts tehnoloģiskajā laukumā. Plānots, ka vienlaicīgi uzglabājams daudzums nepārsniegs 64 000 t. Maksimālais krautnes augstums nepārsniegs 8 m.

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

$$EF_{PM_{10}} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00016 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000024 \text{ kg/t}$$

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 1.2.5. tabulā.

Aprēķinātie piesārņojošo vielu daudzumi no materiāla uzglabāšanas un iekraušanas automašīnās

1.2.5. 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 | 64 000 | PM ₁₀ -0,00016 PM _{2,5} -0,000024 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00032 | 0,000048 |
| Gatavā materiāla iekraušana automašīnās | 64 000 | PM ₁₀ -0,00016 PM _{2,5} -0,000024 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,000643 |

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. 1.2.6.tabulu) un tehnikas darbības laiku (skat. 1.2.7.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

1.2.6.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

1.2.7.tabula

| Tehnikas vienība | Tehnikas jauda, kW | Skaits | Tīrais darba laika fonds, h/a |
|----------------------|--------------------|--------|-------------------------------|
| Buldozers | 136 | 1 | 654 |
| Ekskavators | 143 | 1 | 654 |
| Frontālais iekrāvējs | 224 | 1 | 654 |
| Sijātājs | 450 | 1 | 654 |

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. Sijātājam 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

1.2.8.tabula

| Tehnikas vienība | NO _x | | CO | | GOS | | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|----------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|---------|-------------------|---------|
| | t/a | g/s | t/a | g/s | t/a | t/a | t/a | g/s | t/a | g/s |
| Buldozers | 0,01822 | 0,00774 | 0,07345 | 0,03120 | 0,00599 | 0,00254 | 0,00098 | 0,00042 | 0,00098 | 0,00042 |
| Ekskavators | 0,02298 | 0,00976 | 0,09267 | 0,03936 | 0,00756 | 0,00321 | 0,00124 | 0,00053 | 0,00124 | 0,00053 |
| Frontālais iekrāvējs | 0,03000 | 0,01274 | 0,12097 | 0,05138 | 0,00987 | 0,00419 | 0,00162 | 0,00069 | 0,00162 | 0,00069 |
| Sijātājs | 0,07233 | 0,03072 | 0,29162 | 0,12386 | 0,02378 | 0,01010 | 0,00390 | 0,00166 | 0,00390 | 0,00166 |

Emisijas aprēķins no autotransporta pārvietošanās gatavā materiāla izvešanas laikā

Gatavā materiāla transportēšana (piegādāšana pasūtītājam) smagajās kravas automašīnās, kopā 654 h gadā, koncentrētas 5 mēnešos gadā no maija līdz septembrim, darba dienās.

Materiāla izvešana notiks ar standarta koplietošanas satiksmei paredzētām kravas automašīnām, kuru kravnesība 16-32 t. Gada laikā plānoti 2667 reisi pieņemot, ka vienā automašīnā var iekraut 15 m³ derīgo izrakteņu. Gada laikā plānots izvest 40 000 m³ smilts un smilts-grants maisījuma. Izvešanas maršruts – pa vienīgo pievedceļu līdz reģionālās nozīmes autoceļam P114 Priekules virzienā. Pārvietošanās attālums no derīgo izrakteņu ieguves vietas "Jekstes" pa lokālo izvešanas ceļu – 1,5 km (kopā turp-atpakaļ – 3 km). Gada laikā pa šo pievedceļu tiek nobraukti 8001 km. Laiks, kas tiek patērēts šī ceļa posma braukšanai – 654 h.

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 komerc transports, 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. 1.2.9. 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

1.2.9.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

1.2.10.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 |
| Ieguves laukums /tehnoloģiskais laukums – lokālais izvešanas ceļš līdz P114 | 0,0174 | 0,00741 | 0,00084 | 0,00036 | 0,00008 | 0,00003 | 0,00019 | 0,00008 | 0,00019 | 0,00008 |

Papildus ir aprēķināta putekļu emisija, ko rada smagās kravas automašīnas, pārvietojoties pa grants pievedceļu no ieguves vietas/tehnoloģiskā laukuma līdz reģionālajam ceļam P114. 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

1.2.11.tabula

| Transportēšanas maršruts | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|--------------------------|------------------|-----|-------------------|-----|
| | t/a | g/s | t/a | g/s |

| | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Tehnoloģiskais laukums/ieguves vieta – reģionālais ceļš P114 | 0,9242 | 0,3926 | 0,0917 | 0,0390 |
|--|--------|--------|--------|--------|

Piesārņojošo vielu izmešu aprēķinu rezultātu apkopojums

1.2.12.tabula

| Emisijas avots <i>Aermod</i> programmā | Emisijas avota raksturojums | Process/darba stundas | Piesārņojošās vielas | Emisija, t/a | Emisija, g/s |
|--|--|---|---------------------------|-----------------|-----------------|
| Jekstes_1 | Atradne/tehnoloģiskais laukums (ieguves darbības) (platība 5000 m ²) | Nederīgās virskārtas noņemšana, derīgo izrakteņu ieguve, dūmgāzes no ieguves tehnikas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,0230 | 0,0098 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0054 | 0,0023 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,1661 | 0,0706 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0412 | 0,0175 |
| | | | GOS | 0,0135 | 0,0058 |
| Jekstes_2_1 Jekstes_2_2 | Atradne/tehnoloģiskais laukums (apstrādes darbības) (platība 5000 m ²) Jekstes_2_1 (sijāšana, kaudžu veidošana, kraušana auto – 654 h/a) Jekstes_2_2 (derīgā materiāla uzglabāšana – 8760 h/a) | Derīgā materiāla sijāšana (654 h/a), kraušana automašīnā un kaudzē (654 h/a), uzglabāšana (8760 h/a), dūmgāzes no izmantotās tehnikas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,2335 | 0,0953 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0397 | 0,0163 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,4126 | 0,1752 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,1023 | 0,04346 |
| | | | GOS | 0,0336 | 0,01429 |
| Jekstes_3 | Transportēšanas maršruts no tehnoloģiskā laukuma līdz reģionālajam autoceļam P114 | Dūmgāzes no kravas automašīnām un putekļi no ceļa virsmas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,9244 | 0,3926 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0919 | 0,0390 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,0008 | 0,00036 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0174 | 0,0074 |
| | | | GOS | 0,00008 | 0,000034 |

1.3. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums atradnes "Meža iela 17" un "Līči" teritorijā

Pieņēmumi emisijas daudzuma aprēķinos.

Abas atradnes atrodas viena otrai blakus un tām ir viens izstrādātājs – SIA "Liepu aleja". Tā kā abās atradnēs smilts un smilts grants ieguve kopā nevienā no pēdējiem gadiem nav pārsniegusi 40 000 m³, tad emisijas aprēķinos tās tiek uzskatītas kā viena ieguves vieta ar ieguves daudzumu līdz 40 000 m³ jeb 64 000 t gadā.

Emisijas daudzuma aprēķini no blakus esošajām atradnēm nepieciešami fona izkliedes aprēķinu veikšanai (LVĢMC datu bāzē 2-Gaiss nav jāsniedz informācija par emisiju no derīgo izrakteņu ieguves un apstrādes, tādējādi emisija no šīs darbības neatspoguļojas LVĢMC sagatavotajos datos par esošo fona piesārņojumu). Saskaņā ar Ministru kabineta 02.04.2013. noteikumu Nr.182 "Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi" 5.pielikuma 1.1.punktu piesārņojošās vielas fona koncentrācijas raksturo gada vidējās koncentrācijas piesārņojošās darbības iespējamā ietekmes zonā. Apkārt esošo atradņu radītais piesārņojums ir novērtēts (modelēts) kā gada vidējās koncentrācijas. Aprēķinot piesārņojošo vielu emisiju gaisā smilts-grants ieguves procesā, tiek pieņemts maksimālais derīgo izrakteņu ieguves apjoms - 40 000 m³ jeb 64 000 t derīgo izrakteņu gadā. Objektā tiek veikta tikai sausā sijāšana. Emisijas aprēķinos pieņemts, ka caur sijātāju izlaiž 50% iegūto derīgo izrakteņu - 20 000 m³ jeb 32000 t. Pārējos 50% izved bez apstrādes. Darba laika fonds visām darbībām pieņemts 654 h/a (ieguve, apstrāde, kraušana) no maija līdz septembrim, 6 stundas darba dienās. Derīgā materiāla uzglabāšana – 8760 h/a. Tā kā piesārņojošo vielu koncentrācijas tiek modelētas kā gada vidējās koncentrācijas, nav būtiski novērtēt stundas vai diennakts maksimālās koncentrācijas.

Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums no smilts-grants ieguves procesa

Pirms derīgā materiāla ieguves uzsākšanas tiks noņemta nederīgā virskārta – 1000 m³ jeb 1600 t. Virskārtas apjoms tiek aplēsts sekojoši – viena gada laikā plānots izstrādāt līdz 5000 m² teritorijas, nederīgās virskārtas vidējais biežums pieņemts tāds pats kā IVN objektu pases datos – 0.20 m. Virskārta tiks izmantota rekultivācijā, veidojot 3 – 5 m augstas krautnes. Neapstrādātā materiāla pārvadāšana nav paredzēta, jo teritorija ir neliela un materiāla apstrāde notiks turpat ieguves vietā. Atradnēs "Meža iela 17" un "Līči" notiek tikai sausā sijāšana pa frakcijām. Drupināšana netiek veikta.

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 1.3.1. tabulā.

Emisijas faktora krautnēm parametri un to lielumi

1.3.1.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 Liepājas meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem par 2021. gadu | 3.37 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 pārkraušanai, uzglabāšanai, pārvietošanai, ieguvei:

$$EF_{PM_{10}} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00016 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000024 \text{ kg/t}$$

Putekļu 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 - 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 – ieguvi ar ekskavatoru, pārbēršanu un iekraušanu. Kopējās emisijas no derīgo izrakteņu ieguves, pārvietošanas un izbēršanas atspoguļotas 1.3.2.tabulā.

Derīgo izrakteņu ieguves procesā radītās emisijas

1.3.2.tabula

| Process | 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 noņemšana | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Nederīgā materiāla pārvietošana | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Nederīgā materiāla izmantošana rekultivācijai | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Derīgā materiāla ieguve ar ekskavatoru | 64000 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,00064 |
| Derīgā materiāla kraušana kaudzēs | 64000 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,00064 |

Derīgo izrakteņu apstrādes procesā radušos piesārņojošo vielu emisiju novērtējums

Iegūtā derīgā materiāla apstrāde un uzglabāšana tiks veikta tehnoloģiskajā laukumā. Piesārņojošo vielu emisijas aprēķinām no iegūtā derīgā materiāla pārstrādes procesiem (drupināšana, sijāšana-mazgāšana, 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 PM₁₀ emisiju faktori. Emisijas faktori pārstrādes procesiem sniegti 1.3.3.tabulā, aprēķinātais emisijas daudzums – 1.3.4.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:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Emisijas faktori iegūtā materiāla pārstrādei

1.3.3. tabula

| Process | PM ₁₀ emisijas faktors ⁽¹⁾ , kg/t | PM _{2.5} emisijas faktors, kg/t |
|---|---|--|
| Pagaidu krautņu izveidošana (pirms sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju | 0,00055 | 0,0000825 ⁽²⁾ |
| Sijātājs (bezūdens) | 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 izkrakteņu 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.

Aprēķinātie piesārņojošo vielu daudzumi no iegūtā materiāla pārstrādes

1.3.4. 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 sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju | 128000* | 654 | 0,07040 | 0,01056 | 0,02990 | 0,00449 |
| Sijāšana (bezūdens) | 32000 | 654 | 0,13760 | 0,02064 | 0,05844 | 0,00877 |

*izbēršana pagaidu kaudzē (32000 t), izbēršana sijāšanas iekārtā (32000 t), pārvietošana pa tehnoloģisko līniju (32000 t), izbēršana pēcprādes kaudzē (32000 t).

Sagatavotā materiāla pagaidu uzglabāšanas un pārkraušanas automašīnās izvešanai radīto emisiju novērtējums

Smilts un smilts-grants kravu pārvadājumu periods paredzēts ~109 dienas gadā (darba dienās) no maija līdz septembrim, dienā no 9:00 – 15:00. Iegūtā derīgā materiāla izvešanas darba laika fonds –654 h. 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 64 000 t. Maksimālais krautnes augstums nepārsniegs 8 m.

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

$$EF_{PM_{10}} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00016 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000024 \text{ kg/t}$$

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 1.3.5. tabulā.

Aprēķinātie piesārņojošo vielu daudzumi no materiāla uzglabāšanas un iekraušanas automašīnās

1.3.5. 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 | 64 000 | PM ₁₀ -0,00016 PM _{2,5} -0,000024 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00032 | 0,000048 |
| Gatavā materiāla iekraušana automašīnās | 64 000 | PM ₁₀ -0,00016 PM _{2,5} -0,000024 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,000643 |

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. 1.3.6.tabulu) un tehnikas darbības laiku (skat. 1.3.7.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

1.3.6.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

1.3.7.tabula

| Tehnikas vienība | Tehnikas jauda, kW | Skaitis | Tīrais darba laika fonds, h/a |
|----------------------|--------------------|---------|-------------------------------|
| Buldozers | 136 | 1 | 654 |
| Ekskavators | 143 | 1 | 654 |
| Frontālais iekrāvējs | 224 | 1 | 654 |
| Sijātājs | 450 | 1 | 654 |

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. Sijātājam 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

1.3.8.tabula

| Tehnikas vienība | NO _x | | CO | | GOS | | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|----------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|---------|-------------------|---------|
| | t/a | g/s | t/a | g/s | t/a | t/a | t/a | g/s | t/a | g/s |
| Buldozers | 0,01822 | 0,00774 | 0,07345 | 0,03120 | 0,00599 | 0,00254 | 0,00098 | 0,00042 | 0,00098 | 0,00042 |
| Ekskavators | 0,02298 | 0,00976 | 0,09267 | 0,03936 | 0,00756 | 0,00321 | 0,00124 | 0,00053 | 0,00124 | 0,00053 |
| Frontālais iekrāvējs | 0,03000 | 0,01274 | 0,12097 | 0,05138 | 0,00987 | 0,00419 | 0,00162 | 0,00069 | 0,00162 | 0,00069 |
| Sijātājs | 0,07233 | 0,03072 | 0,29162 | 0,12386 | 0,02378 | 0,01010 | 0,00390 | 0,00166 | 0,00390 | 0,00166 |

Emisijas aprēķins no autotransporta pārvietošanās gatavā materiāla izvešanas laikā

Gatavā materiāla transportēšana (piegādāšana pasūtītājam) smagajās kravas automašīnās, kopā 654 h gadā, koncentrētas 5 mēnešos gadā no maija līdz septembrim, darba dienās.

Materiāla izvešana notiks ar standarta koplietošanas satiksmei paredzētām kravas automašīnām, kuru kravnesība 16-32 t. Gada laikā plānoti 2667 reisi pieņemot, ka vienā automašīnā var iekraut 15 m³ derīgo izrakteņu. Gada laikā plānots izvest 40 000 m³ smilts un smilts-grants maisījuma. Izvešanas maršruts – pa vienīgo pievedceļu līdz reģionālās nozīmes

autoceļam P114 Priekules virzienā. Pārvietošanās attālums no derīgo izkrakšu ieguves vietas pa lokālo izvešanas ceļu – 0,6 km (kopā turp-atpakaļ – 1,2 km). Gada laikā pa šo pievedceļu tiek nobraukti 3200 km.

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 komerc transports, 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. 1.3.9. 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 izkrakšu pārvadāšanas tehnikai

1.3.9.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 izkrakšu izvešanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.3.10.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 |
| Ieguves laukums/tehnoloģiskais laukums – lokālais izvešanas ceļš līdz P114 | 0,0070 | 0,00296 | 0,00034 | 0,00014 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00008 | 0,00003 | 0,00008 | 0,00003 |

Papildus ir aprēķināta putekļu emisija, ko rada smagās kravas automašīnas, pārvietojoties pa grants pievedceļu no ieguves vietas/tehnoloģiskā laukuma līdz reģionālajam ceļam P114. 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

1.3.11.tabula

| Transportēšanas maršruts | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|--|------------------|--------|-------------------|--------|
| | t/a | g/s | t/a | g/s |
| Tehnoloģiskais laukums/ieguves vieta – reģionālais ceļš P114 | 0,3696 | 0,1570 | 0,0367 | 0,0156 |

Piesārņojošo vielu izmešu aprēķinu rezultātu apkopojums

1.3.12.tabula

| Emisijas avots Aermod programmā | Emisijas avota raksturojums | Process/darba stundas | Piesārņojošās vielas | Emisija, t/a | Emisija, g/s |
|---------------------------------------|--|---|---------------------------|-----------------|-----------------|
| MEZ_LIC_1 | Atradne/tehnoloģiskais laukums (ieguves darbības) (platība 5000 m ²) | Nederīgās virskārtas noņemšana, derīgo izrakteņu ieguve, dūmgāzes no ieguves tehnikas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,0230 | 0,0098 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0054 | 0,0023 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,1661 | 0,0706 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0412 | 0,0175 |
| | | | GOS | 0,0135 | 0,0058 |
| MEZ_LIC_2_1 MEZ_LIC_2_2 | Atradne/tehnoloģiskais laukums (apstrādes darbības) (platība 5000 m ²) MEZ_LIC_2_1 (sijāšana, kaudžu veidošana, kraušana auto – 654 h/a) MEZ_LIC_2_2 (derīgā materiāla uzglabāšana – 8760 h/a) | Derīgā materiāla sijāšana (654 h/a), kraušana automašīnā un kaudzē (654 h/a), uzglabāšana (8760 h/a), dūmgāzes no izmantotās tehnikas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,2335 | 0,0953 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0397 | 0,0163 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,4126 | 0,1752 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,1023 | 0,04346 |
| | | | GOS | 0,0336 | 0,01429 |
| MEZ_LIC_3 | Transportēšanas maršruts no tehnoloģiskā laukuma līdz reģionālajam autoceļam P114 | Dūmgāzes no kravas automašīnām un putekļi no ceļa virsmas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,3697 | 0,1570 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0368 | 0,0156 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,0003 | 0,00014 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0174 | 0,0074 |
| | | | GOS | 0,00008 | 0,000034 |

1.4. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums atradnes "Gramzda-1979" teritorijā

Pieņēmumi emisijas daudzuma aprēķinos.

Emisijas daudzuma aprēķini no blakus esošajām atradnēm nepieciešami fona izkliedes aprēķinu veikšanai (LVĢMC datu bāzē 2-Gaiss nav jāsniedz informācija par emisiju no derīgo izrakteņu ieguves un apstrādes, tādējādi emisija no šīs darbības neatspoguļojas LVĢMC sagatavotajos datos par esošo fona piesārņojumu). Saskaņā ar Ministru kabineta 02.04.2013. noteikumu Nr.182 "Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi" 5.pielikuma 1.1.punktu piesārņojošās vielas fona koncentrācijas raksturo gada vidējās koncentrācijas piesārņojošās darbības iespējamā ietekmes zonā. Apkārt esošo atradņu radītais piesārņojums ir novērtēts (modelēts) kā gada vidējās koncentrācijas. Aprēķinot piesārņojošo vielu emisiju gaisā smilts-grants ieguves procesā, tiek pieņemts maksimālais derīgo izrakteņu ieguves apjoms - 40 000 m³ jeb 64 000 t derīgo izrakteņu gadā. Objektā tiek veikta tikai sausā sijāšana. Emisijas aprēķinos pieņemts, ka caur sijātāju izlaiž 50% iegūto derīgo izrakteņu - 20 000 m³ jeb 32000 t. Pārējos 50% izved bez apstrādes. Darba laika fonds visām darbībām pieņemts 654 h/a (ieguve, apstrāde, kraušana) no maija līdz septembrim, 6 stundas darba dienās. Derīgā materiāla uzglabāšana – 8760 h/a. Tā kā piesārņojošo vielu koncentrācijas tiek modelētas kā gada vidējās koncentrācijas, nav būtiski novērtēt stundas vai diennakts maksimālās koncentrācijas.

Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums no smilts-grants ieguves procesa

Pirms derīgā materiāla ieguves uzsākšanas tiks noņemta nederīgā virskārta – 1000 m³ jeb 1600 t. Virskārtas apjoms tiek aplēsts sekojoši – viena gada laikā plānots izstrādāt līdz 5000 m² teritorijas, nederīgās virskārtas vidējais biezums pieņemts tāds pats kā IVN objektu pases datos – 0.20 m. Virskārta tiks izmantota rekultivācijā. Neapstrādātā materiāla pārvadāšana nav paredzēta, jo teritorija ir neliela un materiāla apstrāde notiks turpat ieguves vietā. Atradnē "Gramzda-1979" notiek tikai sausā sijāšana pa frakcijām. Drupināšana netiek veikta. Atradnes izstrādātājs – SIA "Inerto materiālu serviss".

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 1.4.1. tabulā.

Emisijas faktora krautnēm parametri un to lielumi

1.4.1.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 Liepājas meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem par 2021. gadu | 3.37 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 pārkraušanai, uzglabāšanai, pārvietošanai, ieguvei:

$$EF_{PM_{10}} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00016 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000024 \text{ kg/t}$$

Putekļu 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 – ieguvi ar ekskavatoru, pārbēršanu un iekraušanu. Kopējās emisijas no derīgo izrakteņu ieguves, pārvietošanas un izbēršanas atspoguļotas 1.4.2.tabulā.

Derīgo izrakteņu ieguves procesā radītās emisijas

1.4.2.tabula

| Process | 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 noņemšana | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Nederīgā materiāla pārvietošana | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Nederīgā materiāla izmantošana rekultivācijai | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Derīgā materiāla ieguve ar ekskavatoru | 64000 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,00064 |
| Derīgā materiāla kraušana kaudzēs | 64000 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,00064 |

Derīgo izrakteņu apstrādes procesā radušos piesārņojošo vielu emisiju novērtējums

Iegūtā derīgā materiāla apstrāde un uzglabāšana tiks veikta tehnoloģiskajā laukumā. Piesārņojošo vielu emisijas aprēķinam no iegūtā derīgā materiāla pārstrādes procesiem (drupināšana, sijāšana-mazgāšana, 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 PM₁₀ emisiju faktori. Emisijas faktori pārstrādes procesiem sniegti 1.4.3.tabulā, aprēķinātais emisijas daudzums – 1.4.4.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:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Emisijas faktori iegūtā materiāla pārstrādei

1.4.3. tabula

| Process | PM ₁₀ emisijas faktors ⁽¹⁾ , kg/t | PM _{2,5} emisijas faktors, kg/t |
|---|---|--|
| Pagaidu krautņu izveidošana (pirms sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju | 0,00055 | 0,0000825 ⁽²⁾ |
| Sijātājs (bezūdens) | 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 izkrakteņu 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.

Aprēķinātie piesārņojošo vielu daudzumi no iegūtā materiāla pārstrādes

1.4.4. 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 sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju | 128000* | 654 | 0,07040 | 0,01056 | 0,02990 | 0,00449 |
| Sijāšana (bezūdens) | 32000 | 654 | 0,13760 | 0,02064 | 0,05844 | 0,00877 |

*izbēršana pagaidu kaudzē (32000 t), izbēršana sijāšanas iekārtā (32000 t), pārvietošana pa tehnoloģisko līniju (32000 t), izbēršana pēc apstrādes kaudzē (32000 t).

Sagatavotā materiāla pagaidu uzglabāšanas un pārkraušanas automašīnās izvešanai radīto emisiju novērtējums

Smilts un smilts-grants kravu pārvadājumu periods paredzēts ~109 dienas gadā (darba dienās) no maija līdz septembrim, dienā no 9:00 – 15:00. Iegūtā derīgā materiāla izvešanas darba laika fonds – 654 h. 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 64 000 t. Maksimālais krautnes augstums nepārsniegs 8 m.

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

$$EF_{PM_{10}} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00016 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000024 \text{ kg/t}$$

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 1.4.5. tabulā.

Aprēķinātie piesārņojošo vielu daudzumi no materiāla uzglabāšanas un iekraušanas automašīnās

1.4.5. 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 | 64 000 | PM ₁₀ -0,00016 PM _{2,5} -0,000024 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00032 | 0,000048 |
| Gatavā materiāla iekraušana automašīnās | 64 000 | PM ₁₀ -0,00016 PM _{2,5} -0,000024 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,000643 |

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. 1.4.6.tabulu) un tehnikas darbības laiku (skat. 1.4.7.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

1.4.6.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

1.4.7.tabula

| Tehnikas vienība | Tehnikas jauda, kW | Skaitis | Tīrais darba laika fonds, h/a |
|----------------------|--------------------|---------|-------------------------------|
| Buldozers | 136 | 1 | 654 |
| Ekskavators | 143 | 1 | 654 |
| Frontālais iekrāvējs | 224 | 1 | 654 |
| Sijātājs | 450 | 1 | 654 |

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. Sijātājam 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

1.4.8.tabula

| Tehnikas vienība | NO _x | | CO | | GOS | | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|----------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|---------|-------------------|---------|
| | t/a | g/s | t/a | g/s | t/a | t/a | t/a | g/s | t/a | g/s |
| Buldozers | 0,01822 | 0,00774 | 0,07345 | 0,03120 | 0,00599 | 0,00254 | 0,00098 | 0,00042 | 0,00098 | 0,00042 |
| Ekskavators | 0,02298 | 0,00976 | 0,09267 | 0,03936 | 0,00756 | 0,00321 | 0,00124 | 0,00053 | 0,00124 | 0,00053 |
| Frontālais iekrāvējs | 0,03000 | 0,01274 | 0,12097 | 0,05138 | 0,00987 | 0,00419 | 0,00162 | 0,00069 | 0,00162 | 0,00069 |
| Sijātājs | 0,07233 | 0,03072 | 0,29162 | 0,12386 | 0,02378 | 0,01010 | 0,00390 | 0,00166 | 0,00390 | 0,00166 |

Emisijas aprēķins no autotransporta pārvietošanās gatavā materiāla izvešanas laikā

Gatavā materiāla transportēšana (piegādāšana pasūtītājam) smagajās kravas automašīnās, kopā 654 h gadā, koncentrētas 5 mēnešos gadā no maija līdz septembrim, darba dienās.

Materiāla izvešana notiks ar standarta koplietošanas satiksmei paredzētām kravas automašīnām, kuru kravnesība 16-32 t. Gada laikā plānoti 2667 reisi pieņemot, ka vienā automašīnā var iekraut 15 m³ derīgo izrakteņu. Gada laikā plānots izvest 40 000 m³ smilts un smilts-grants maisījuma. Izvešanas maršruts – pa vienīgo pievedceļu līdz reģionālās nozīmes

autoceļam P114 Priekules virzienā. Pārvietošanās attālums no derīgo izkrakšu ieguves vietas pa lokālo izvešanas ceļu – 0,35 km (kopā turp-atpakaļ – 0,7 km). Gada laikā pa šo pievedceļu tiek nobraukti 1867 km.

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 komerc transports, 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. 1.4.9. 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 izkrakšu pārvadāšanas tehnikai

1.4.9.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 izkrakšu izvešanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.4.10.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 |
| Ieguves laukums/tehnoloģiskais laukums – lokālais izvešanas ceļš līdz P114 | 0,00173 | 0,00020 | 0,00008 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00002 | 0,00004 | 0,00002 | 0,00173 |

Papildus ir aprēķināta putekļu emisija, ko rada smagās kravas automašīnas, pārvietojoties pa grants pievedceļu no ieguves vietas/tehnoloģiskā laukuma līdz reģionālajam ceļam P114. 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

1.4.11.tabula

| Transportēšanas maršruts | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|--|------------------|--------|-------------------|--------|
| | t/a | g/s | t/a | g/s |
| Tehnoloģiskais laukums/ieguves vieta – reģionālais ceļš P114 | 0,2157 | 0,0916 | 0,0214 | 0,0091 |

Piesārņojošo vielu izmešu aprēķinu rezultātu apkopojums

1.4.12.tabula

| Emisijas avots Aermod programmā | Emisijas avota raksturojums | Process/darba stundas | Piesārņojošās vielas | Emisija, t/a | Emisija, g/s |
|---------------------------------------|---|---|---------------------------|-----------------|-----------------|
| GRAM1979_1 | Atradne/tehnoloģiskais laukums (ieguves darbības) (platība 5000 m ²) | Nederīgās virskārtas noņemšana, derīgo izrakteņu ieguve, dūmgāzes no ieguves tehnikas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,0230 | 0,0098 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0054 | 0,0023 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,1661 | 0,0706 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0412 | 0,0175 |
| | | | GOS | 0,0135 | 0,0058 |
| GRAM1979_2_1 GRAM1979_2_2 | Atradne/tehnoloģiskais laukums (apstrādes darbības) (platība 5000 m ²) GRAM1979_2_1 (sijāšana, kaudžu veidošana, kraušana auto – 654 h/a) GRAM1979g_2_2 (derīgā materiāla uzglabāšana – 8760 h/a) | Derīgā materiāla sijāšana (654 h/a), kraušana automašīnā un kaudzē (654 h/a), uzglabāšana (8760 h/a), dūmgāzes no izmantotās tehnikas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,2335 | 0,0953 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0397 | 0,0163 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,4126 | 0,1752 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,1023 | 0,04346 |
| | | | GOS | 0,0336 | 0,01429 |
| GRAM1979_3 | Transportēšanas maršruts no tehnoloģiskā laukuma līdz reģionālajam autoceļam P114 | Dūmgāzes no kravas automašīnām un putekļi no ceļa virsmas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,2157 | 0,0916 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0214 | 0,0091 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,0002 | 0,00008 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0041 | 0,0017 |
| | | | GOS | 0,00002 | 0,000008 |

1.5. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums atradnes "Bites" teritorijā

Pieņēmumi emisijas daudzuma aprēķinos.

Emisijas daudzuma aprēķini no blakus esošajām atradnēm nepieciešami fona izklīdes aprēķinu veikšanai (LVĢMC datu bāzē 2-Gaiss nav jāsniedz informācija par emisiju no derīgo izrakteņu ieguves un apstrādes, tādējādi emisija no šīs darbības neatspoguļojas LVĢMC sagatavotajos datos par esošo fona piesārņojumu). Saskaņā ar Ministru kabineta 02.04.2013. noteikumu Nr.182 "Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi" 5.pielikuma 1.1.punktu piesārņojošās vielas fona koncentrācijas raksturo gada vidējās koncentrācijas piesārņojošās darbības iespējamā ietekmes zonā. Apkārt esošo atradņu radītais piesārņojums ir novērtēts (modelēts) kā gada vidējās koncentrācijas. Aprēķinot piesārņojošo vielu emisiju gaisā smilts-grants ieguves procesā, tiek pieņemts maksimālais derīgo izrakteņu ieguves apjoms - 40 000 m³ jeb 64 000 t derīgo izrakteņu gadā. Iegūtā derīgā materiāla apstrāde netiks veikta. Darba laika fonds visām darbībām pieņemts 654 h/a (ieguve, kraušana) no maija līdz septembrim, 6 stundas darba dienās. Derīgā materiāla uzglabāšana – 8760 h/a. Tā kā piesārņojošo vielu koncentrācijas tiek modelētas kā gada vidējās koncentrācijas, nav būtiski novērtēt stundas vai diennakts maksimālās koncentrācijas.

Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums no smilts-grants ieguves procesa

Pirms derīgā materiāla ieguves uzsākšanas tiks noņemta nederīgā virskārta – 1000 m³ jeb 1600 t. Virskārtas apjoms tiek aplēsts sekojoši – viena gada laikā plānots izstrādāt līdz 5000 m² teritorijas, nederīgās virskārtas vidējais biezums pieņemts tāds pats kā IVN objektu pases datos – 0.20 m. Virskārta tiks izmantota rekultivācijā. Neapstrādātā materiāla pārvadāšana nav paredzēta. Atradnes izstrādātājs – SIA "Inerto materiālu serviss".

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 1.5.1. tabulā.

Emisijas faktora krautnēm parametri un to lielumi

1.5.1.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 Liepājas meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem par 2021. gadu | 3.37 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 pārkraušanai, uzglabāšanai, ieguvei:

$$EF_{PM_{10}} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00016 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000024 \text{ kg/t}$$

Putekļu 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 – ieguvi ar ekskavatoru, pārbēršanu un iekraušanu. Kopējās emisijas no derīgo izrakteņu ieguves, pārvietošanas un izbēršanas atspoguļotas 1.5.2.tabulā.

Derīgo izrakteņu ieguves procesā radītās emisijas

1.5.2.tabula

| Process | 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 noņemšana | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Nederīgā materiāla pārvietošana | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Nederīgā materiāla izmantošana rekultivācijai | 1600 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00002 |
| Derīgā materiāla ieguve ar ekskavatoru | 64000 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,00064 |
| Derīgā materiāla kraušana kaudzēs | 64000 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,00064 |

Sagatavotā materiāla pagaidu uzglabāšanas un pārkraušanas automašīnās izvešanai radīto emisiju novērtējums

Smilts un smilts-grants kravu pārvadājumu periods paredzēts ~109 dienas gadā (darba dienās) no maija līdz septembrim, dienā no 9:00 – 15:00. Iegūtā derīgā materiāla izvešanas darba laika fonds – 654 h. 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 64 000 t. Maksimālais krautnes augstums nepārsniegs 8 m.

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

$$EF_{PM_{10}} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00016 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{3,37}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000024 \text{ kg/t}$$

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 1.5.3. tabulā.

Aprēķinātie piesārņojošo vielu daudzumi no materiāla uzglabāšanas un iekraušanas automašīnās

1.5.3. 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 | 64 000 | PM ₁₀ -0,00016 PM _{2,5} -0,000024 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00032 | 0,000048 |
| Gatavā materiāla iekraušana automašīnās | 64 000 | PM ₁₀ -0,00016 PM _{2,5} -0,000024 | 0,00999 | 0,00151 | 0,00424 | 0,000643 |

Piesārņojošo vielu aprēķins no derīgo izrakteņu ieguvē 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. 1.5.4.tabulu) un tehnikas darbības laiku (skat. 1.5.5.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

1.5.4.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

1.5.5.tabula

| Tehnikas vienība | Tehnikas jauda, kW | Skaits | Tīrais darba laika fonds, h/a |
|----------------------|--------------------|--------|-------------------------------|
| Buldozers | 136 | 1 | 654 |
| Ekskavators | 143 | 1 | 654 |
| Frontālais iekrāvējs | 224 | 1 | 654 |

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. 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

1.5.6.tabula

| Tehnikas vienība | NO _x | | CO | | GOS | | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|----------------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|---------|-------------------|---------|
| | t/a | g/s | t/a | g/s | t/a | t/a | t/a | g/s | t/a | g/s |
| Buldozers | 0,01822 | 0,00774 | 0,07345 | 0,03120 | 0,00599 | 0,00254 | 0,00098 | 0,00042 | 0,00098 | 0,00042 |
| Ekskavators | 0,02298 | 0,00976 | 0,09267 | 0,03936 | 0,00756 | 0,00321 | 0,00124 | 0,00053 | 0,00124 | 0,00053 |
| Frontālais iekrāvējs | 0,03000 | 0,01274 | 0,12097 | 0,05138 | 0,00987 | 0,00419 | 0,00162 | 0,00069 | 0,00162 | 0,00069 |

Emisijas aprēķins no autotransporta pārvietošanās gatavā materiāla izvešanas laikā

Gatavā materiāla transportēšana (piegādāšana pasūtītājam) smagajās kravas automašīnās, kopā 654 h gadā, koncentrētas 5 mēnešos gadā no maija līdz septembrim, darba dienās.

Materiāla izvešana notiks ar standarta koplietošanas satiksmei paredzētām kravas automašīnām, kuru kravnesība 16-32 t. Gada laikā plānoti 2667 reisi pieņemot, ka vienā automašīnā var iekraut 15 m³ derīgo izrakteņu. Gada laikā plānots izvest 40 000 m³ smilts un smilts-grants maisījuma. Izvešanas maršruts – pa vienīgo pievedceļu līdz reģionālās nozīmes autoceļam P114 Priekules virzienā. Pārvietošanās attālums no derīgo izrakteņu ieguves vietas pa lokālo izvešanas ceļu – 0,8 km (kopā turp-atpakaļ – 1,6 km). Gada laikā pa šo pievedceļu tiek nobraukti 4267 km.

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 komerc transports, 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. 1.5.7. 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 izkrakšu pārvadāšanas tehnikai

1.5.7.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 izkrakšu izvešanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.5.8.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 |
| Ieguves laukums/ tehnoloģiskais laukums – lokālais izvešanas ceļš līdz P114 | 0,00395 | 0,00045 | 0,00019 | 0,00004 | 0,00002 | 0,00010 | 0,00004 | 0,00010 | 0,00004 | 0,00395 |

Papildus ir aprēķināta putekļu emisija, ko rada smagās kravas automašīnas, pārvietojoties pa grants pievedceļu no ieguves vietas/tehnoloģiskā laukuma līdz reģionālajam ceļam P114. 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 – gramu 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 izkrakšu izvešanā izmantotās tehnikas radītā putekļu emisijas no grants ceļiem

1.5.9.tabula

| Transportēšanas maršruts | PM ₁₀ | | PM _{2,5} | |
|--|------------------|--------|-------------------|--------|
| | t/a | g/s | t/a | g/s |
| Tehnoloģiskais laukums/ieguves vieta – reģionālais ceļš P114 | 0,4929 | 0,2094 | 0,0489 | 0,0208 |

Piesārņojošo vielu izmešu aprēķinu rezultātu apkopojums

1.5.10.tabula

| Emisijas avots Aermod programmā | Emisijas avota raksturojums | Process/darba stundas | Piesārņojošās vielas | Emisija, t/a | Emisija, g/s |
|---------------------------------------|--|---|---------------------------|-----------------|-----------------|
| Bites_1 | Atradne/tehnoloģiskais laukums (ieguves darbības) (platība 5000 m ²) | Nederīgās virskārtas noņemšana, derīgo izrakteņu ieguve, dūmgāzes no ieguves tehnikas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,0230 | 0,0098 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0054 | 0,0023 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,1661 | 0,0706 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0412 | 0,0175 |
| | | | GOS | 0,0135 | 0,0058 |
| Bites_2_1 Bites_2_2 | Atradne/tehnoloģiskais laukums (apstrādes darbības) (platība 5000 m ²) Gramzda1979_2_1 (sijāšana, kaudžu veidošana, kraušana auto – 654 h/a) Gramzda1979_2_2 (derīgā materiāla uzglabāšana – 8760 h/a) | Derīgā materiāla sijāšana (654 h/a), kraušana automašīnā un kaudzē (654 h/a), uzglabāšana (8760 h/a), dūmgāzes no izmantotās tehnikas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,0216 | 0,0052 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0046 | 0,0014 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,1210 | 0,0514 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0300 | 0,01274 |
| | | | GOS | 0,0099 | 0,00419 |
| Bites_3 | Transportēšanas maršruts no tehnoloģiskā laukuma līdz reģionālajam autoceļam P114 | Dūmgāzes no kravas automašīnām un putekļi no ceļa virsmas (654 h/a) | Daļiņas PM ₁₀ | 0,4930 | 0,2094 |
| | | | Daļiņas PM _{2,5} | 0,0490 | 0,0208 |
| | | | Oglekļa oksīds | 0,0004 | 0,00019 |
| | | | Slāpekļa dioksīds | 0,0093 | 0,0040 |
| | | | GOS | 0,00004 | 0,000018 |

2. Piesārņojošo vielu izkliedei izmantotā datorprogramma

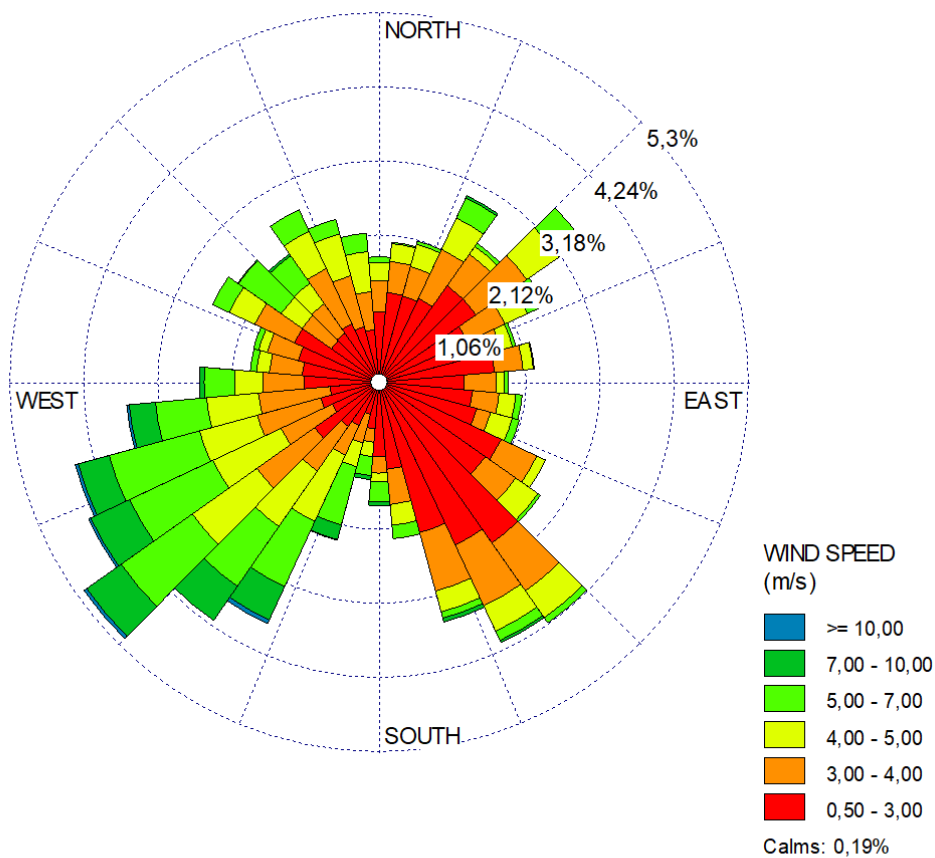
Piesārņojošo vielu izkļedes aprēķināšanai izmantots modelis „AERMOD” (licences Nr. AER0011149, licence bez termiņa). Modeļa izmantošana ir saskaņota ar Valsts vides dienestu. Kā izejas dati tika izmantoti:

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

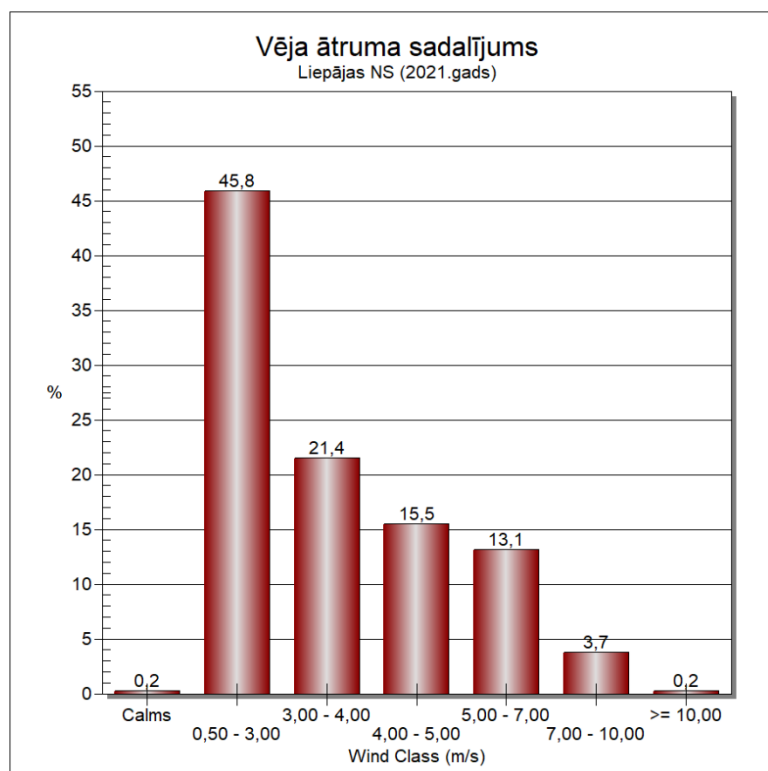
Meteoroloģisko datu kopā iekļauti šādi viena gada secīgi dati ar 1 stundas intervālu:

- 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 Liepāja 2021.gadā



2.2. attēls. Vēja ātruma sadalījums NS *Liepāja* 2021.gadā

3. Piesārņojošo vielu izklīdes 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 B pielikumā. Svarīgi atzīmēt, ka LVĢMC sniegtajos datos nav iekļauta informācija par piesārņojumu, ko rada smilts un smilts-grants ieguve, apstrāde un transportēšana blakus esošajos smilts un smilts-grants ieguves atradņu laukumos. Šis piesārņojums ir aprēķināts un modelēts atsevišķi un summēts kopā ar Plānotās darbības radīto piesārņojumu un LVĢMC sniegtajiem datiem.

Visu piesārņojošo vielu maksimālās koncentrācijas smilts un smilts-grants atradnes "Gramzda II" nekustamajos īpašumos "Meža Bites" un "Rieksti" ietekmes zonā novērojamas reģionālās nozīmes autoceļa P114 Ilmāja—Priekule—Lietuvas robeža (Plūdoņi) tuvumā Gramzdas ciema centrā. Vienīgais stacionārais piesārņojuma avots saskaņā ar LVĢMC uzturēto statistikas datu bāzi "2-Gaiss" ir SIA "Maileks" kurināmā sadedzināšanas iekārtas. Oglekļa monoksīda gada vidējā koncentrācija smilts un smilts-grants atradnes "Gramzda II" ietekmes zonā bez operatora darbības sasniedz 320,22 µg/m³, slāpekļa dioksīda – 3,15 µg/m³, daļiņu PM₁₀ – 16,71 µg/m³, daļiņu PM_{2,5} – 9,95 µg/m³.

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

Izklīžu aprēķini veikti divām emisijas avotu grupām – atsevišķi atradnei "Gramzda II" (kas ir IVN objekts) un atsevišķi apkārt esošajām smilts un smilts-grants atradnēm "Jekstes", "Bites", "Meža iela 17 + "Līči", "Gramzda 1979". Gaisa kvalitātes novērtējums veikts 2 metru augstumā. Modelēšanā izmantotais aprēķina solis – 50 m. Piesārņojošo vielu izklīdes aprēķins veiks 6000 x 6000 m lielai teritorijai, kas ietver transportēšanas maršruta posmu līdz derīgo izrakteņu atradnei "Gramzda II", iekļaujot reprezentatīvu ceļa posmu pa reģionālo autoceļu P114 Ilmāja—Priekule—Lietuvas robeža (Plūdoņi) Priekules virzienā.

Summārā piesārņojuma koncentrācija aprēķināta, ņemot vērā VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" sniegtos datus par esošo piesārņojuma līmeni, kā arī ņemot vērā apkārt esošo atradņu aprēķinātās maksimālās koncentrācijas no derīgo izrakteņu ieguves, apstrādes un transportēšanas. Novērtējot piesārņojošās darbības emitēto piesārņojuma daļu summārajā koncentrācijā, ir vērtēta tikai atradnes "Gramzda II" ietekme. Maksimālā summārā

piesārņojuma koncentrācija noteikta ārpus darba vides – teritorijā, kas iedzīvotājiem ir brīvi pieejama un nav autoceļa brauktuve. Novērtējot summāro piesārņojuma koncentrāciju visām piesārņojošām vielām, ko rada derīgo izkrakšu ieguve, apstrāde un transportēšana no blakus esošajām atradnēm, ir modelētas un summētas klāt kā gada vidējās koncentrācijas (tās tiek definētas kā fona koncentrācijas).

Svarīgi atzīmēt, ka smilts un smilts-grants ieguves un apstrādes vietas tuvumā, kā arī lokālā izvešanas ceļa tuvumā dzīvojamo māju nav. Mazākais attālums no atradnes "Gramzda II" dienvidu robežas līdz tuvākajai viensētai "Birztales" ir ~550 m, no plānotā tehnoloģiskā laukuma līdz viensētai "Birztales – 1,6 km. No tehnoloģiskā laukuma robežas līdz viensētai "Bērzkalni" DA virzienā ir 500 m, līdz viensētai "Jeksti" – 570 m. Lokālā derīgo izkrakšu izvešanas ceļa tuvumā viensētu nav. Uzbraucot uz reģionālā autoceļa P114, kas ir klāts ar cieto segumu, tuvākā viensēta ir "Bērzkalni" (150 m no autoceļa P114 DA virzienā). Piesārņojuma izkliedes rezultāti rāda, ka nozīmīgākā piesārņojošā viela – daļiņas PM₁₀ teritorijā, kur vērtē atbilstību gaisa kvalitātes normatīviem diennakts noteikšanas periodam, nepārsniegs 39,82 µg/m³, gada noteikšanas periodam – 26,64 µg/m³ (PM_{2,5} attiecīgi 10,97 µg/m³). Reģionālās nozīmes autoceļš P114 Ilmāja—Priekule—Lietuvas robeža (Plūdoņi), kuram pieslēdzas lokālais izvešanas ceļš, jau ir klāts ar asfaltu, tādējādi putekļu emisija no ceļa virsmas nav sagaidāma.

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 C pielikumu). Piesārņojošo vielu izkliedes rezultāti apkopoti 3.2.tabulā.

Izkliedes aprēķinu rezultāti

3.2.tabula

| Piesārņojošā viela | Maksimālā piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma koncentrācija, µg/m ³ | Maksimālā summārā koncentrācija, µg/m ³ | 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 | 208,78 | 528,80 | 8 stundas/gads | x=351728 y=251919 | 39,5 | 5,3 |
| Slāpekļa dioksīds | 56,15 | 59,14 | 1 stunda/gads | x=351828 y=252019 | 94,9 | 29,6 |
| | 1,31 | 4,29 | Gads/gads | x=351778 y=251969 | 30,5 | 10,7 |
| Daļiņas PM ₁₀ | 22,19 | 39,82 | 24 h/gads | x=352678 y=252069 | 55,7 | 79,6 |
| | 9,00 | 26,64 | Gads/gads | x=352678 y=252069 | 33,8 | 66,6 |
| Daļiņas PM _{2,5} | 0,93 | 10,97 | Gads/gads | x=352678 y=252069 | 8,5 | 54,9 |

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 *Liepāja* datiem. Veicot modelēšanas rezultātu analīzi nelabvēlīgos meteoroloģiskos apstākļos tiek secināts, ka paaugstinātās piesārņojošo vielu koncentrācijas būs konstatējamās tiešās piesārņojošo vielu emisijas avotu tuvumā, izstrādes teritorijā. Šādu nelabvēlīgu meteoroloģisko apstākļu kopumu raksturo lēns vējš (daiņu 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 izkrakšu 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, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|---------|-------------------|--------------------------|----------------------|------------------|-----------------|-------------------------|---|---|
| | | Datums un laiks | Vēja virziens, grādi | Vēja ātrums, m/s | Temperatūra, °C | Sajaukšanās augstums, m | Virsmas siltums plūsma, W/m^2 | |
| 1. | CO | 10.03.2021, 8 | 271 | 0,5 | 0,0 | 104,7 | -2,3 | 607.20817 |
| 2. | NO ₂ | 10.03.2021, 8 | 271 | 0,5 | 0,0 | 104,7 | -2,3 | 150.85457 |
| 3. | PM _{2,5} | 13.01.2021, 11 | 131 | 1,2 | -0,7 | 81,4 | -13,4 | 379.79055 |
| 4. | PM ₁₀ | 13.01.2021, 11 | 131 | 1,2 | -0,7 | 81,4 | -13,4 | 3821.12426 |

Pasākumi emisiju gaisā samazināšanai.

Gaisa piesārņojuma izplatības novērtējums no smilts un smilts-grants transportēšanas un darbībām derīgo izkrakšu 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. Lai samazinātu piesārņojumu ar slāpekļa dioksīdu, vēlams izmantot jaunākas paudzes derīgo izkrakšu ieguvē un apstrādē izmantojamu tehniku.

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 2016 – Update May 2017*), 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 2016"
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.