

Derīgo izrakteņu (smilts un smilts-grants) ieguves darbu turpināšana un pabeigšana atradnes “Elerne” iecirknī “Griguliņi – Kaupišķi-5”

Tabores pagasts, Daugavpils novads

*Gaisa kvalitātes novērtējums
2.redakcija*

Rīga
2021.gada marts

ļevads

Aprēķins sagatavots smilts un smilts-grants ieguvei atradnē "Elerne" iecirknī "Griguliņi-Kaupišķi-5" Tabores pagastā Daugavpils novadā. Novērtējot summāro gaisa kvalitāti no smilts un smilts-grants ieguves, apstrādes un izvešanas laikā, ņemtas vērā arī darbības, kas tiek veiktas blakus esošajos smilts ieguves iecirkņu laukumos "Osīši" un "Mežvidi-4".

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. AER0006195, licence bez termiņa). Modeļa izmantošana ir saskaņota ar Valsts vides dienestu (15.12.2015. atzinums Nr.78/2015).

Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķins un atbilstības novērtējums veikts saskaņā ar:

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

Saturs

Ievads.....	2
1. Paredzētās darbības ietekmes uz gaisa kvalitāti novērtējums	4
1.1. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums īpašumā "Griguliņi-Kaupišķi-5"	4
1.2. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums īpašumā "Osīši"	16
1.3. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums īpašumā "Mežvidi-4"	27
2. Piesārņojošo vielu izkliedei izmantotā datorprogramma	37
3. Piesārņojošo vielu izkļiedes aprēķinu rezultāti.....	39
Literatūras saraksts	42

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 izkļiedes kartes

D pielikums – levaddati, rezultāti, LVĢMC informācija, *Aermod* faili (tikai elektroniskā formātā)

1. Paredzētās darbības ietekmes uz gaisa kvalitāti novērtējums

Derīgo izrakteņu ieguve paredzēta visu gadu. Kopā karjerā darbība gadā noritēs līdz 1700 stundu, ~170 darbdienas, no plkst. 8:00 līdz 18:00. Darbība iespējama visu gadu, bet sakarā ar darbības sagaidāmo nevienmērību emisijas aprēķinos ir novērtēta sliktākā iespējamā situācija: ja tīrais norises laiks ir 8 mēnešus gadā (attiecīgi lielāka piesārņojošo vielu koncentrācija diennakts periodam).

Ieguves veids ir atklāta ieguve virs un zem 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 līdz tehnoloģiskajam laukumam;
- 4) Materiāla apstrāde – drupināšana, šķirošana, 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 smagā kravas automašīna (pašizgāzējs) iegūtā materiāla transportēšanai uz tehnoloģisko laukumu. Iegūtā derīgā materiāla apstrāde un uzglabāšana tiks veikta tehnoloģiskajā laukumā blakus iecirknī īpašumā "Osīši", kurā plānots izmantot vienu frontālo iekrāvēju, kā arī drupinātāju un šķirošanas-sijāšanas-mazgāšanas iekārtu.

Gatavā materiāla transportēšanai no tehnoloģiskā laukuma līdz klientiem tiks izmantotas smagās kravas automašīnas. Izvešana iespējama 12 mēnešus gadā, tomēr sakarā ar darbības sagaidāmo nevienmērību emisijas aprēķinos ir novērtēta sliktākā iespējamā situācija: kad izvešana notiek 8 mēnešus gadā (biežāks reisu skaits diennaktī un attiecīgi lielāka piesārņojošo vielu koncentrācija diennakts periodam).

Lai novērtētu kopējo ietekmi no derīgo izrakteņu ieguves, jāņem vērā arī piesārņojošo vielu emisiju, ko rada smilts un smilts-grants ieguve, apstrāde, uzglabāšana un transportēšana blakus esošo iecirkņu laukumos ("Osīši" un "Mežvidi-4"). Informācija par derīgo izrakteņu ieguvi šajos laukumos ir pieejama VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" uzturētajā datu bāzē (jaunākā informācija ir par 2018.gadu). Gaisa kvalitātes novērtējumā netiek ņemts vērā piesārņojums par tiem smilts un smilts-grants laukumiem, kuros ieguve tiek veikta, taču par to netiek ziņots LVĢMC.

1.1. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums īpašumā "Griguliņi-Kaupišķi-5"

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

Aprēķinot piesārņojošo vielu emisiju gaisā smilts un smilts-grants ieguves procesā, tiek pieņemts maksimālais derīgo izrakteņu ieguves apjoms - 40 000 m³ jeb 64 000 t derīgo izrakteņu gadā. Pirms derīgā materiāla ieguves uzsākšanas tiks noņemta nederīgā virskārta – 16 000 m³ jeb 25 000 t. Virskārta tiks izmantota rekultivācijā, veidojot 3 – 5 m augstas krautnes. Darba laika fonds – ~355 h/a.

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

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

Kur

EF_i - Emisijas erozijas faktors krautnēm (kg/t)

k – daļiņu izmēra reizinātājs

U - Vidējais vēja ātrums, (m/s)

M - (ieža mitruma koeficients)

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

Emisijas faktora krautnēm parametri un to lielumi

1.1.1.tabula

Parametrs	Vērtība
$K (PM_{2,5})$ - daļiņu izmēra reizinātājs	0.053
$K (PM_{10})$ - daļiņu izmēra reizinātājs	0.35
U – gada vidējais vēja ātrums pēc LVĢMC Daugavpils meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem par 2019. gadu	2,2 m/s
M - ieža mitruma koeficients (koeficients no iepriekš minētās metodikas [1], vidējais rādītājs no tabulas 13.2.4-1.)	7,4%

Emisijas faktora aprēķins:

$$EF_{PM10} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00009 kg/t$$

$$EF_{PM2,5} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000014 kg/t$$

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:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Aprēķinātais emisijas faktors raksturo darbības, kas saistītas ar visiem mehāniskajiem procesiem – ieguvu ar ekskavatoru, pārvietošanu un iekraušanu. Kopējās emisijas no derīgo izrakteņu ieguves, pārvietošanas un izbēršanas atspoguļotas 1.1.2.tabulā.

Derīgo izrakteņu ieguves procesā radītās emisijas

1.1.2. tabula

Process	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	25000	0,00224	0,00034	0,00175	0,00027
Nederīgā materiāla pārvietošana	25000	0,00224	0,00034	0,00175	0,00027
Nederīgā materiāla izmantošana rekultivācijai	25000	0,00224	0,00034	0,00175	0,00027
Derīgā materiāla ieguve ar ekskavatoru	64000	0,00574	0,00087	0,00449	0,00068
Derīgā materiāla iekraušana pašizgāzējā	64000	0,00574	0,00087	0,00449	0,00068

Derīgo izrakteņu apstrādes procesā radušos piesārņojošo vielu emisiju novērtējums

Iegūtā derīgā materiāla apstrāde un uzglabāšana tiks veikta blakus esošā iecirkņa "Osīši" esošajā tehnoloģiskajā laukumā. Piesārņojošo vielu emisijas aprēķinam no iegūtā derīgā materiāla pārstrādes procesiem (drupināšana, sijāšana, šķirošana, pārvietošana, kraušana) izmantota AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11, Mineral Production Industry sadaļā 11.19.2. Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing [2] metodikas tabulā Nr. 11.19.2-1 sniegtie PM_{2,5} un PM₁₀ emisiju faktori iežu smalkajai daļai - fines. Emisijas faktori pārstrādes procesiem sniegti 1.1.3.tabulā, aprēķinātais emisijas daudzums – 1.1.4.tabulā. Izvēlēta metodika pamatojas uz apsvērumu, ka citā AP 42 sadaļā 11.19.1 Sand And Gravel Processing, kas pēc nosaukuma teorētiski būtu piemērotāka plānotajam smilšu ieguves un apstrādes procesam, emisijas faktori ir doti smilšu žāvēšanai rotācijas krāsnīs, ko plānotās darbības ietvaros nav paredzēts veikt.

Emisijas lielumi aprēķināti pēc formulas:

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

Kur:

E – emisijas apjoms, tonnas/gadā;

F – emisijas faktors kg uz apstrādātā derīgā materiāla tonnas;

m – apstrādātā derīgā materiāla apjoms gadā, tonnas.

Emisijas intensitāti aprēķina pēc formulas:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Emisijas faktori iegūtā materiāla pārstrādei

1.1.3. tabula

Process	PM ₁₀ emisijas faktors ⁽¹⁾ , kg/t	PM _{2,5} emisijas faktors, kg/t
Pagaidu krautņu izveidošana (pirms sijāšanas un pēc sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju	0,00055	0,0000825 ⁽²⁾
Drupināšana	0,0012	0,00018 ⁽²⁾
Šķirošana	0,0043	0,000645 ⁽²⁾
Sijāšana-skalošana (fines screening)	0,036	0,0054 ⁽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 šķirošanas un sijāšanas - skalošanas iekārtu paredzēts izlaist visu iegūtā smilts un smilts-grants materiāla daudzumu – 64000 t/a. Iekārtas vidējā ražība – 180 t/h. Drupināšanai paredzētais derīgo izrakteņu daudzums nepārsniegs 10% no iegūtā daudzums, t.i. 6400 t/a. Iekārtas vidējā ražība – 150 t/h. Pagaidu krautnes veidošanas stundas, pārvietošanas uz šķirošanas, 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 un pēc sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju	256000*	355	0,14080	0,02112	0,11017	0,01653
Drupināšana	6400	43	0,00768	0,00115	0,04961	0,00744
Šķirošana	64000	355	0,27520	0,04128	0,21534	0,03230
Sijāšana-skalošana	64000	355	2,30400	0,34560	1,80282	0,27042

*izbēršana pagaidu kaudzē (64000 t), izbēršana šķirošanas iekārtā (64000 t), pārvietošana pa tehnoloģisko līniju (64000 t), izbēršana gatavā materiāla kaudzē (64000 t).

Sagatavotā materiāla pagaidu uzglabāšanas un pārkraušanas automašīnās izvešanai radīto emisiju novērtējums

Smilts un smilts-grants kravu pārvadājumu periods paredzēts ~170 dienas gadā (darba dienās), dienā no 8:00 – 18:00. Iegūtā derīgā materiāla izvešanas darba laika fonds – 1700 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 18 000 t. Maksimālais krautnes augstums nepārsniegs 10 m.

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

$$EF_{PM10} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00009 kg/t$$

$$EF_{PM2,5} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000014 kg/t$$

Emisijas intensitāti aprēķina pēc formulas:

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

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	18 000	PM ₁₀ -0,00009 PM _{2,5} -0,000014	0,00161	0,00024	0,00005	0,000008
Gatavā materiāla iekraušana automašīnās	64 000	PM ₁₀ -0,00009 PM _{2,5} -0,000014	0,00574	0,00087	0,00094	0,000142

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 10 gadiem (2011. izgatavošanas gadu), līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas IIIB līmeņa standarts (*EU Stage IIIB emission standards for nonroad diesel engines*). SO₂ emisijas faktors aprēķināts saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.4. "Non-road mobile sources and machinery" formulu (25.lpp), ņemot vērā sēra saturu dīzeļdegvielā 10 mg/kg jeb 0,00001 kg/kg un degvielas patēriņu ieguves teknikai saskaņā ar iepriekš minētās metodikas 3-6 tabulu – 250 g/kWh.

Emisijas faktori derīgo izrakteņu ieguves teknikai

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	SO ₂ , g/kWh
Ieguves tehnika (130 – 560 kW)	1,5	1,80	0,025	0,025	0,13	0,005

Derīgo izrakteņu ieguvē izmantotās tehnikas veidi un darbības ilgums

1.1.7.tabula

Tehnikas vienība	Tehnikas jauda, kW	Skaits	Tīrais darba laika fonds, h/a
Buldozers*	136	1	355
Ekskavators*	143	1	355
Frontālais iekrāvējs*	224	1	355
Frontālais iekrāvējs**	224	1	355
Šķīrotājs-sijātājs**	450	1	355
Drupinātājs**	230	1	43

* darbojas ieguves laukumā

** darbojas tehnoloģiskajā laukumā

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

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

Kur:

E – piesārņojošās vielas daudzums gadā

N – dzinēju (tehnikas vienību) skaits

HRS – darbības stundas

P – dzinēja jauda (kW)

DFA – tehnikas nolietojuma koeficients

LFA – noslodzes koeficients

EF_{Base} – emisijas faktors (g/kWh)

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

Saskaņā ar šī izpētes ziņojuma [4] 22. un 23.tabulu, slodzes koeficients ekskavatoram ir 0,6, frontālajam iekrāvējam 0,5, buldozeram 0,5. Šķīrotājam slodzes koeficients nav norādīts, aprēķinos pieņemts lielākais norādītais – 0,6. Tehnikas nolietojuma koeficients saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.4. "Non-road mobile sources and machinery" 3-11 tabulu: NO_x – 0,008, GOS – 0,027, CO – 0,151, PM (PM = PM₁₀ = PM_{2,5}) – 0,473.

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)

Derīgo izrakteņu ieguvē un apstrādē izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.1.8.tabula

Tehnikas vienība	NO _x		CO		GOS		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂	
	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	t/a	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s
Buldozers	0,04380	0,03427	0,04168	0,03261	0,00322	0,00252	0,00089	0,00070	0,00089	0,00070	0,00018	0,00014
Ekskavators	0,05526	0,04324	0,05259	0,04115	0,00407	0,00318	0,00112	0,00088	0,00112	0,00088	0,00019	0,00015
Frontālais iekrāvējs	0,07214	0,05645	0,06865	0,05371	0,00531	0,00415	0,00146	0,00115	0,00146	0,00115	0,00029	0,00023
Frontālais iekrāvējs	0,07214	0,05645	0,06865	0,05371	0,00531	0,00415	0,00146	0,00115	0,00146	0,00115	0,00029	0,00023
Šķīrotājs-sijātājs	0,17391	0,13608	0,16549	0,12949	0,01280	0,01001	0,00353	0,00276	0,00353	0,00276	0,00059	0,00046
Drupinātājs	0,01077	0,06955	0,01025	0,06618	0,00079	0,00512	0,00022	0,00141	0,00022	0,00141	0,00004	0,00024

Emisijas aprēķins no dīzeļdegvielas uzpildīšanas bākās

Dīzeļdegviela derīgo izrakteņu ieguvē un apstrādē izmantotās tehnikas darbināšanai uz vietas uzglabāta netiks. Tā tiks pievesta klāt un tehnikas vienību bākās uzpildīta blakus ieguves un apstrādes vietā - īpašumā "Osīši". 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 faktorus (skat. zemāk esošo tabulu):

$$E = AR \times EF,$$

Kur

E – emisijas apjoms;

AR – darbības jauda (degvielas apjoms gadā);

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

Savukārt TVP aprēķina, izmantojot formulu:

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

Kur:

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

T – gada vidējā temperatūra, pie kuras notiek degvielas uzpilde (8,25 °C – LVĢMC 2019.gada Daugavpils NS meteoroloģiskais fails)

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

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

Gaistošo organisko savienojumu emisijas faktori un aprēķinātie emisijas apjomi

1.1.9.tabula

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

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

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

Neapstrādātā materiāla pārvadāšanai no ieguves vietas līdz tehnoloģiskajam laukumam, kur paredzēta iegūtā derīgā izrakteņa apstrāde – drupināšana, šķirošana, 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 4000 reisiem, vienā reisā veicot līdz 3,4 km (1,7 km turp, 1,7 km atpakaļ), ieguves sezonas laikā veicot 13600 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 (šis sektors attiecīgi ir tuvākais attiecībā pret tuvāko apdzīvoto vietu Teivāni, kas atrodas otrpus Daugavai). Kravas pašizgāzēja darba stundu skaits– 1700 h/a.

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. 1.1.10.tabulu). Pašizgāzēja kravnesība ir diapazonā no 7,5-16 t. Aprēķinos pieņemts, ka izmantotā tehnika nebūs vecāka par 10 gadiem (2011. izgatavošanas gadu, līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas V līmeņa standarts (EURO V emission standards). SO₂ emisijas faktors aprēķināts saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.3.b.i-iv Road transport 2019 formulu (46.lpp), ņemot vērā sēra saturu dīzeldegvielā 10 mg/kg jeb 0,00001 kg/kg un degvielas patēriņu transportam ar kravnesību 7-16 t saskaņā ar iepriekš minētās metodikas 3-27 tabulu – 155 g/km (aprēķinos nav ņemta vērā emisija no smērvielu izmantošanas).

Emisijas faktori derīgo izrakteņu pārvadāšanas tehnikai

1.1.10.tabula

Tehnika	CO, g/km	NO ₂ g/km	PM ₁₀ , g/km	PM _{2,5} , g/km	GOS, g/km	SO ₂
Kravnesība 7,5-16 t	0,071	1,51	0,0161	0,0161	0,008	0,0031

Derīgo izrakteņu pārvadāšanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.1.11.tabula

Tehnika	NO _x		CO		GOS		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂	
	t/a	g/s	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	0,02054	0,00336	0,00097	0,00016	0,00011	0,00002	0,00022	0,00004	0,00022	0,00004	0,00004	0,000007

Putekļu emisijas aprēķins no atradnē esošajiem ceļiem

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

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

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

kur:

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

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

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

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

1.1.12.tabula

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

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

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,15 \times \left(\frac{4,8}{12}\right)^{0,9} \times \left(\frac{30}{3}\right)^{0,45} = 0,1853 lb/VMT \times 281 g/VkmT = 52 g/VkmT$$

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

Kur:

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

E = emisijas faktors kg/VkmT

P = dienu skaits gadā ar nokrišņu daudzumu vismaz 0.254 mm. Pēc LVĢMC Daugavpils NS datiem 2019.gadā dienu skaits gadā ar diennakts nokrišņu daudzumu vienādu vai lielāku par 0.254 mm - 173 dienas.

$$E(ext)PM_{10} = 521 \times \frac{365 - 173}{365} = 274 g/VkmT$$

$$E(ext)PM_{2,5} = 52 \times \frac{365 - 173}{365} = 27 g/VkmT$$

Karjerā gada laikā nobrauktais ceļa garums pašizgāzējam ir 13600 km (1 reisa laikā karjera teritorijā tiek nobraukti 3,4 km. Pārvadāšanas laiks – 1700 h/a).

Putekļu emisija no karjerā esošajiem ceļiem:

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

Emisijas intensitāti aprēķina pēc formulas:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Putekļu emisija no pašizgāzēja pārvadājumiem pa karjera ceļu

1.1.13.tabula

Darbība	PM ₁₀		PM _{2,5}	
	t/a	g/s	t/a	g/s
Derīgo izrakteņu pārvadāšana no ieguves vietas līdz apstrādes centram	3,7264	0,60889	0,3672	0,0600

Emisijas aprēķins no autotransporta pārvietošanās gatavā materiāla izvešanas laikā

Gatavā materiāla transportēšana (piegādāšana pasūtītājam) smagajās kravas automašīnās, kopā 1700 h gadā, koncentrētas 8 mēnešos gadā, darba dienās. Izvešana iespējama 12 mēnešus gadā, tomēr sakarā ar darbības sagaidāmo nevienmērību emisijas aprēķinos ir novērtēta sliktākā iespējamā situācija: kad izvešana notiek 8 mēnešus gadā (biežāks reisu skaits diennaktī un attiecīgi lielāka piesārņojošo vielu koncentrācija diennakts periodam).

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 vietējās nozīmes autoceļam V673 Daugavpils-Elerne-Lielborne D virzienā. Pārvietošanās attālums no derīgo izrakteņu apstrādes centra (tehnoloģiskā laukuma) pa lokālo izvešanas ceļu – 2,2 km (kopā turp-atpakaļ – 4,4 km). Gada laikā pa šo pievedceļu tiek nobraukti 11735 km. Autoceļš V673 ir

klāts ar cieta segumu (asfaltēts), tādējādi kravas automašīnu pārvietošanās pa šo ceļu tuvāko māju iedzīvotājiem traucējumu nevarētu radīt.

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. 1.1.14. tabulu). Kravas automašīnu kravnesība būs 16-32 t. Aprēķinos pieņemts, ka izmantotā tehnika nebūs vecāka par 10 gadiem (2011. izgatavošanas gadu), līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas V līmeņa standarts (*Euro V emission standards*). SO₂ emisijas faktors aprēķināts saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.3.b.i-iv *Road transport 2019* formulu (46.lpp), ņemot vērā sēra saturu dīzeldegvielā 10 mg/kg jeb 0,00001 kg/kg un degvielas patēriņu transportam ar kravnesību 16-32 t saskaņā ar iepriekš minētās metodikas 3-27 tabulu – 210 g/km (aprēķinos nav ņemta vērā emisija no smērvielu izmantošanas).

Emisijas faktori derīgo izrakteņu pārvadāšanas tehnikai

1.1.14.tabula

Tehnikas vienība	CO, g/km	NO ₂ g/km	PM ₁₀ , g/km	PM _{2,5} , g/km	GOS, g/km	SO ₂ , g/km
Kravnesība >32 t	0,105	2,18	0,0239	0,0239	0,01	0,0042

Derīgo izrakteņu izvešanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.1.15.tabula

Transportēšanas maršruts	NO _x		CO		GOS		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂	
	t/a	g/s	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	0,0256	0,00418	0,00123	0,00020	0,00012	0,00002	0,00028	0,00005	0,00028	0,00005	0,00005	0,00001

Papildus ir aprēķināta putekļu emisija, ko rada smagās kravas automašīnas, pārvietojoties pa grants pievedceļu no tehnoloģiskā laukuma līdz vietējās nozīmes ceļam V673. 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 30 km/h = 18,6 mph

M – ceļa virsmas materiāla mitruma saturs, % (pieņemta vidējā vērtība no metodikas [8] 13.2.2.-3 tabulas – 6,51%)

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:
 $1 \text{ lb/VMT} = 281,9 \text{ g/VKT}$ (VKT – gramu uz katru nobraukto km vienam transportlīdzeklim).
Tādējādi saskaņā ar iepriekš norādītajiem vienādojumiem, aprēķinātais daļiņu PM_{10} emisijas faktors ir $141,3 \text{ g/km}$ un daļiņu $\text{PM}_{2,5}$ – $14,0 \text{ g/km}$.

Derīgo izrakteņu izvešanā izmantotās tehnikas radītā putekļu emisijas no grants ceļiem

1.1.16.tabula

Transportēšanas maršruts	PM ₁₀		PM _{2,5}	
	t/a	g/s	t/a	g/s
Tehnoloģiskais laukums – lokālais izvešanas ceļš	1,6585	0,2710	0,1648	0,0269

Piesārņojošo vielu izmešu aprēķinu rezultātu apkopojums

1.1.17.tabula

Emisijas avots Aermod programmā	Emisijas avota raksturojums	Process	Piesārņojošās vielas	Emisija, t/a	Emisija, g/s
Grigulini_1	Karjers (ieguves vieta) (platība 8482 m ²)	Derīgo izrakteņu ieguve, dūmgāzes no ieguves tehnikas	Daiļņas PM ₁₀	0,0217	0,0170
			Daiļņas PM _{2,5}	0,0062	0,0049
			Oglekļa oksīds	0,1629	0,1275
			Slāpekļa dioksīds	0,1712	0,1340
			GOS	0,0126	0,0099
Grigulini_2	Transportēšanas maršruts no ieguves vietas līdz tehnoloģiskajam laukumam 1,7km+1,7 km = 3,4 km	Dūmgāzes no pašizgāzēja un puteķļi no ceļu virsmas, pārvedot derīgo materiālu no ieguves vietas līdz apstrādes centram	Sēra dioksīds	0,0007	0,0005
			Daiļņas PM ₁₀	3,7266	0,6089
			Daiļņas PM _{2,5}	0,3674	0,0600
			Oglekļa oksīds	0,0010	0,0002
			Slāpekļa dioksīds	0,0205	0,0034
Grigulini_3_1 Grigulini_3_2 Grigulini_3_3 Grigulini_3_4	Tehnoloģiskais laukums īpašumā "Osīši" (platība 20017 m ²)	Derīgā materiāla drupināšana, šķirošana, sijāšana, kraušana automašīnā un kaudzē, uzglabāšana, dūmgāzes no izmantotās tehnikas	GOS	0,0001	0,000018
			Sēra dioksīds	0,00004	0,00001
			Daiļņas PM ₁₀	2,7402	2,1842
			Daiļņas PM _{2,5}	0,4155	0,3322
			Oglekļa oksīds	0,2444	0,2494
Grigulini_4	Transportēšanas maršruts no tehnoloģiskā laukuma pa lokālo izvešanas ceļu (2,2 km + 2,2 km =4,4 km)	Dūmgāzes no kravas automašīnām un puteķļi no ceļa virsmas	Slāpekļa dioksīds	0,2568	0,26208
			GOS	0,0189	0,01417
			Sēra dioksīds	0,0009	0,0009
			Daiļņas PM ₁₀	1,6588	0,2711
			Daiļņas PM _{2,5}	0,1651	0,0270
			Oglekļa oksīds	0,0012	0,00020
			Slāpekļa dioksīds	0,0256	0,0042
			GOS	0,00012	0,000019
			Sēra dioksīds	0,00005	0,00001

1.2. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums īpašumā "Osīši"

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

Aprēķinot piesārņojošo vielu emisiju gaisā smilts un smilts-grants ieguves procesā, tiek pieņemts maksimālais derīgo izrakteņu ieguves apjoms - 50 000 m³ jeb 80 000 t derīgo izrakteņu gadā. Pirms derīgā materiāla ieguves uzsākšanas tiks noņemta nederīgā virskārta – 20 000 m³ jeb 32 000 t. Virskārta tiks izmantota rekultivācijā, veidojot 3 – 5 m augstas krautnes. Darba laika fonds – ~445 h/a.

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

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

Kur

EF_i - Emisijas erozijas faktors krautnēm (kg/t)

k – daļiņu izmēra reizinātājs

U - Vidējais vēja ātrums, (m/s)

M- (ieža mitruma koeficients)

Emisijas faktora krautnēm parametri un to lielumi sniegti 1.2.1. 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 Daugavpils meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem par 2019. gadu	2,2 m/s
M - ieža mitruma koeficients (koeficients no iepriekš minētās metodikas [1], vidējais rādītājs no tabulas 13.2.4-1.)	7,4%

Emisijas faktora aprēķins:

$$EF_{PM10} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00009 kg/t$$

$$EF_{PM2,5} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000014 kg/t$$

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:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Aprēķinātais emisijas faktors raksturo darbības, kas saistītas ar visiem mehāniskajiem procesiem – ieguvī ar ekskavatoru, pārbēršanu un iekraušanu. Kopējās emisijas no derīgo izrakteņu ieguves, pārvietošanas un izbēšanas 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	32000	0,00287	0,00043	0,00179	0,00027
Nederīgā materiāla pārvietošana	32000	0,00287	0,00043	0,00179	0,00027
Nederīgā materiāla izmantošana rekultivācijai	32000	0,00287	0,00043	0,00179	0,00027
Derīgā materiāla ieguve ar ekskavatoru	80000	0,00717	0,00109	0,00448	0,00068
Derīgā materiāla iekraušana pašizgāzējā	80000	0,00717	0,00109	0,00448	0,00068

Derīgo izrakteņu apstrādes procesā radušos piesārņojošo vielu emisiju novērtējums

Iegūtā derīgā materiāla apstrāde un uzglabāšana tiks veikta "Osīši" esošajā tehnoloģiskajā laukumā. Piesārņojošo vielu emisijas aprēķinām no iegūtā derīgā materiāla pārstrādes procesiem (drupināšana, sijāšana, šķirošana, pārvietošana, kraušana) izmantota *AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11, Mineral Production Industry sadaļā 11.19.2. Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing* [2] metodikas tabulā Nr. 11.19.2-1 sniegtie PM_{2,5} un PM₁₀ emisiju faktori iežu smalkajai daļai - *finest*. Emisijas faktori pārstrādes procesiem sniegti 1.1.3.tabulā, aprēķinātais emisijas daudzums – 1.1.4.tabulā. Izvēlēta metodika pamatojas uz apsvērumu, ka citā *AP 42 sadaļā 11.19.1 Sand And Gravel Processing*, kas pēc nosaukuma teorētiski būtu piemērotāka plānotajam smilšu ieguves un apstrādes procesam, emisijas faktori ir doti smilšu žāvēšanai rotācijas krāsnīs, ko plānotās darbības ietvaros nav paredzēts veikt.

Emisijas lielumi aprēķināti pēc formulas:

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

Kur:

E – emisijas apjoms, tonnas/gadā;

F – emisijas faktors kg uz apstrādātā derīgā materiāla tonnas;

m – apstrādātā derīgā materiāla apjoms gadā, tonnas.

Emisijas intensitāti aprēķina pēc formulas:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Emisijas faktori iegūtā materiāla pārstrādei

1.2.3. tabula

Process	PM ₁₀ emisijas faktors ⁽¹⁾ , kg/t	PM _{2,5} emisijas faktors, kg/t
Pagaidu krautņu izveidošana (pirms sijāšanas un pēc sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju	0,00055	0,0000825 ⁽²⁾
Drupināšana	0,0012	0,00018 ⁽²⁾
Šķirošana	0,0043	0,000645 ⁽²⁾
Sijāšana-skalošana (<i>finer screening</i>)	0,036	0,0054 ⁽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.

Tā kā precīzas informācija nav, tad aprēķinos pieņemts, ka caur šķirošanas un sijāšanas - skalošanas iekārtu tiek izlaists viss iegūtā smilts un smilts-grants materiāla daudzums – 80000 t/a. Iekārtas vidējā ražība – 180 t/h. Drupināšanai paredzētais derīgo izrakteņu daudzums nepārsniegs 10% no iegūtā daudzums, t.i. 8000 t/a. Iekārtas vidējā ražība – 150 t/h. Pagaidu krautnes veidošanas stundas, pārvietošanas uz šķirošanas, sijāšanas - skalošanas iekārtu darba stundas pieņemtas tādas pašas kā derīgo izrakteņu apstrādes iekārtai.

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 un pēc sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju	320000*	445	0,17600	0,02640	0,10986	0,01648
Drupināšana	8000	53	0,00960	0,00144	0,05031	0,00755
Šķirošana	80000	445	0,34400	0,05160	0,21473	0,03221
Sijāšana-skalošana	80000	445	2,88000	0,43200	1,79775	0,26966

*izbēršana pagaidu kaudzē (80000 t), izbēršana šķirošanas iekārtā (80000 t), pārvietošana pa tehnoloģisko līniju (80000 t), izbēršana gatavā materiāla kaudzē (80000 t).

Sagatavotā materiāla pagaidu uzglabāšanas un pārkraušanas automašīnās izvešanai radīto emisiju novērtējums

Smilts un smilts-grants kravu pārvadājumu periods ir ~170 dienas gadā (darba dienās), dienā no 8:00 – 18:00. Iegūtā derīgā materiāla izvešanas darba laika fonds – 1700 h. Darbības laiks gatavā materiāla uzglabāšanai – 12 mēneši gadā, 24 h/dnn (8760 h/a).

Aprēķinos pieņemts, ka sagatavotais materiāls tiek uzglabāts tehnoloģiskajā laukumā. Vienlaicīgi uzglabājamais daudzums nepārsniedz 22 000 t. Maksimālais krautnes augstums nepārsniedz 10 m.

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

$$EF_{PM10} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00009 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM2,5} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000014 \text{ kg/t}$$

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	22 000	PM ₁₀ -0,00009 PM _{2,5} -0,000014	0,00197	0,00030	0,00006	0,000009
Gatavā materiāla iekraušana automašīnās	80 000	PM ₁₀ -0,00009 PM _{2,5} -0,000014	0,00717	0,00109	0,00117	0,000178

Piesārņojošo vielu aprēķins no derīgo izrakteņu ieguvē un apstrādē izmantotās tehnikas

Lai aprēķinātu piesārņojošo vielu daudzumu no derīgo izrakteņu ieguvē un apstrādē 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. Izmantotā tehnika nav vecāka par 10 gadiem (2011. izgatavošanas gadu, līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas IIIB līmeņa standarts (*EU Stage IIIB emission standards for nonroad diesel engines*). SO₂ emisijas faktors aprēķināts saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.4. "Non-road mobile sources and machinery" formulu (25.lpp), ņemot vērā sēra saturu dīzeļdegvielā 10 mg/kg jeb 0,00001 kg/kg un degvielas patēriņu ieguves tehnikai saskaņā ar iepriekš minētās metodikas 3-6 tabulu – 250 g/kWh.

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	SO ₂ , g/kWh
Ieguves tehnika (130 – 560 kW)	1,5	1,8	0,025	0,025	0,13	0,005

Derīgo izrakteņu ieguvē izmantotās tehnikas veidi un darbības ilgums

1.2.7.tabula

Tehnikas vienība	Tehnikas jauda, kW	Skaitis	Tīrais darba laika fonds, h/a
Buldozers*	136	1	445
Ekskavators*	143	1	445
Frontālais iekrāvējs*	224	1	445
Frontālais iekrāvējs**	224	1	445
Šķirotājs-sijātājs**	450	1	445
Drupinātājs**	230	1	53

* darbojas ieguves teritorijā

** darbojas tehnoloģiskajā laukumā

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

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

Kur:

E – piesārņojošās vielas daudzums gadā

N – dzinēju (tehnikas vienību) skaits

HRS – darbības stundas

P – dzinēja jauda (kW)

DFA – tehnikas nolietojuma koeficients

LFA – noslodzes koeficients

EF_{Base} – emisijas faktors (g/kWh)

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

Saskaņā ar šī izpētes ziņojuma [4] 22. un 23.tabulu, slodzes koeficients ekskavatoram ir 0,6, frontālajam iekrāvējam 0,5, buldozeram 0,5. Šķirotājam slodzes koeficients nav norādīts, aprēķinos pieņemts lielākais norādītais – 0,6. Tehnikas nolietojuma koeficients saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.4. "Non-road mobile sources and machinery" 3-11 tabulu: NO_x – 0,008, GOS – 0,027, CO – 0,151, 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}		SO ₂	
	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	t/a	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s
Buldozers	0,05490	0,03427	0,05224	0,03261	0,00404	0,00252	0,00111	0,00070	0,00111	0,00070	0,00022	0,00014
Ekskavators	0,06928	0,04324	0,06592	0,04115	0,00510	0,00318	0,00141	0,00088	0,00141	0,00088	0,00023	0,00015
Frontālais iekrāvējs	0,09043	0,05645	0,08605	0,05371	0,00665	0,00415	0,00184	0,00115	0,00184	0,00115	0,00037	0,00023
Frontālais iekrāvējs	0,09043	0,05645	0,08605	0,05371	0,00665	0,00415	0,00184	0,00115	0,00184	0,00115	0,00037	0,00023
Šķirotājs-sijātājs	0,21800	0,13608	0,20744	0,12949	0,01604	0,01001	0,00442	0,00276	0,00442	0,00276	0,00074	0,00046
Drupinātājs	0,01327	0,06955	0,01263	0,06618	0,00098	0,00512	0,00027	0,00141	0,00027	0,00141	0,00004	0,00024

Emisijas aprēķins no dīzeļdegvielas uzpildīšanas bākās

Dīzeļdegviela derīgo izrakteņu ieguvē un apstrādē izmantotās tehnikas darbināšanai uz vietas uzglabāta netiek. Tā tiek pievesta klāt un tehnikas vienību bākās uzpildīta tehnoloģiskajā laukumā. Aprēķinos pieņemts, ka gada laikā bākās uzpilda līdz 100 t jeb 118 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:

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

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 (8,25 °C – LVĢMC 2019.gada Daugavpils 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

1.2.9.tabula

Darbība	Emisijas faktors, g/m ³ apgrozījuma/kPa TVP	Emisijas apjoms, t/a
Transportlīdzekļu uzpildīšana	37	0,00025
Pilēšana	2	0,00001

Emisija (0,00026 t/a) no dīzeļdegvielas uzpildīšanas uzskatāma kā nenožīmīga un turpmākajā izvērtējumā netiek ņemta vērā.

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

Neapstrādātā materiāla pārvadāšanai no ieguves vietas līdz tehnoloģiskajam laukumam, kur paredzēta iegūtā derīgā izrakteņa apstrāde – drupināšana, šķirošana, sijāšana, mazgāšana, plānots izmantot pašizgāzēja automašīnas, kuru kravā var ievietot 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 5000 reisiem, vienā reisā veicot līdz 1,5 km (0,75 km turp, 0,75 km atpakaļ), ieguves sezonas laikā veicot 7500 km. Aprēķinos ir pieņemta sliktākā iespējamā situācija, kad ieguve tiek veikta attālākajā sektorā attiecībā pret tehnoloģisko laukumu, kur tiek veikta derīgo izkrautņu apstrāde, uzglabāšana un pārkraušana (šis sektors attiecīgi ir tuvākais attiecībā pret tuvāko apdzīvoto vietu Viļūši, kas atrodas otrpus Daugavai). Kravas pašizgāzēja darba stundu skaits – 1700 h/a.

Lai aprēķinātu piesārņojošo vielu daudzumu no pašizgāzēja, kas pārvadā iegūtos derīgo izkrautņus 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, motociklus), sniegtie emisijas faktori (tabula 3-21 un 3-22). Piesārņojošo vielu emisijas daudzums tiek aprēķināts, balstoties uz iepriekš minētās metodikas [7] tabulās 3-21 un 3-22 sniegtajiem emisijas faktoriem (skat. 1.2.10.tabulu). Pašizgāzēja kravnesība ir diapazonā no 7,5-16 t. Izmantotā tehnika nav vecāka par 2010. izgatavošanas gadu, līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas V līmeņa standarts (*Euro V emission standards*). SO₂ emisijas faktors aprēķināts saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.3.b.i-iv *Road transport 2019* formulu (46.lpp), ņemot vērā sēra saturu dīzeļdegvielā 10 mg/kg jeb 0,00001 kg/kg un degvielas patēriņu transportam ar kravnesību 7-16 t saskaņā ar iepriekš minētās metodikas 3-27 tabulu – 155 g/km (aprēķinos nav ņemta vērā emisija no smērvielu izmantošanas).

Emisijas faktori derīgo izkrautņu pārvadāšanas tehnikai

1.2.10.tabula

Tehnika	CO, g/km	NO ₂ g/km	PM ₁₀ , g/km	PM _{2,5} , g/km	GOS, g/km	SO ₂
Kravnesība 7,5-16 t	0,071	1,51	0,0161	0,0161	0,008	0,0031

Derīgo izkrautņu pārvadāšanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.2.11.tabula

Tehnika	NO _x		CO		GOS		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂	
	t/a	g/s	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	0,01133	0,00185	0,00053	0,00009	0,00006	0,00001	0,00012	0,00002	0,00012	0,00002	0,00002	0,000004

Putekļu emisijas aprēķins no atradnē esošajiem ceļiem

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

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

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

kur:

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

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

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

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

1.2.12.tabula

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

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

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

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

Kur:

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

E = emisijas faktors kg/VkmT

P = dienu skaits gadā ar nokrišņu daudzumu vismaz 0.254 mm. Pēc LVĢMC Daugavpils NS datiem 2019.gadā dienu skaits gadā ar diennakts nokrišņu daudzumu vienādu vai lielāku par 0.254 mm - 173 dienas.

$$E(ext)PM_{10} = 521 \times \frac{365 - 173}{365} = 274g/VkmT$$

$$E(ext)PM_{2,5} = 52 \times \frac{365 - 173}{365} = 27g/VkmT$$

Karjerā gada laikā nobrauktais ceļa garums pašizgāzējam ir 0,75 km (1 reisa laikā karjera teritorijā tiek nobraukti 1,5 km. Pārvadāšanas laiks – 1700 h/a).

Putekļu emisija no karjerā esošajiem ceļiem:

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

Emisijas intensitāti aprēķina pēc formulas:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Putekļu emisija no pašizgāzēja pārvadājumiem pa karjera ceļu

1.1.13.tabula

Darbība	PM ₁₀		PM _{2,5}	
	t/a	g/s	t/a	g/s
Derīgo izrakteņu pārvadāšana no ieguves vietas līdz apstrādes centram	2,0550	0,33578	0,2025	0,03309

Emisijas aprēķins no autotransporta pārvietošanās gatavā materiāla izvešanas laikā

Gatavā materiāla transportēšana (piegādāšana pasūtītājam) kopā 1700 h gadā, koncentrētas 8 mēnešos gadā, darba dienās. Izvešana iespējama 12 mēnešos gadā, tomēr sakarā ar darbības sagaidāmo nevienmērību emisijas aprēķinos ir novērtēta sliktākā iespējamā situācija: kad izvešana notiek 8 mēnešos gadā (biežāks reisu skaits diennaktī un attiecīgi lielāka piesārņojošo vielu koncentrācija diennakts periodam). Materiāla izvešana notiek ar standarta koplietošanas satiksmei paredzētām kravas automašīnām, kuru kravnesība 16-32 t. Gada laikā plānoti 3333 reisi pieņemot, ka vienā automašīnā var iekraut 15 m³ derīgo izrakteņu. Gada laikā plānots izvest 50 000 m³ smilts un smilts-grants maisījuma. Izvešanas maršruts – pa vienīgo pievedceļu līdz vietējās nozīmes autoceļam V673 Daugavpils-Elerne-Lielborne D virzienā. Pārvietošanās attālums no derīgo izrakteņu apstrādes centra (tehnoloģiskā laukuma) pa lokālo izvešanas ceļu – 2,2 km (kopā turp-atpakaļ – 4,4 km). Gada laikā pa šo pievedceļu tiek nobraukti 14665 km. Autoceļš V673 ir klāts ar cieto segumu (asfaltēts), tādējādi kravas automašīnu pārvietošanās pa šo ceļu tuvāko māju iedzīvotājiem traucējumu nevarētu radīt.

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. 1.2.14. tabulu). Kravas automašīnu kravnesība būs 16-32 t. Izmantotā tehnika nav vecāka par 10 gadiem (2011. izgatavošanas gadu), līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas V līmeņa standarts (*Euro V emission standards*). SO₂ emisijas faktors aprēķināts saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.3.b.i-iv *Road transport 2019* formulu (46.lpp), ņemot vērā sēra saturu dīzeļdegvielā 10 mg/kg jeb 0,00001 kg/kg un degvielas patēriņu transportam ar kravnesību 16-32 t saskaņā ar iepriekš minētās metodikas 3-27 tabulu – 210 g/km (aprēķinos nav ņemta vērā emisija no smērvielu izmantošanas).

Emisijas faktori derīgo izrakteņu pārvadāšanas tehnikai

1.2.14.tabula

Tehnikas vienība	CO, g/km	NO ₂ g/km	PM ₁₀ , g/km	PM _{2,5} , g/km	GOS, g/km	SO ₂ , g/km
Kravnesība >32 t	0,105	2,18	0,0239	0,0239	0,01	0,0042

Derīgo izrakteņu izvešanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.2.15.tabula

Transportēšanas maršruts	NOx		CO		GOS		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂	
	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s
Tehnoloģiskais laukums – vietējās nozīmes autoceļš V673	0,0320	0,00522	0,00154	0,00025	0,00015	0,00002	0,00035	0,00006	0,00035	0,00006	0,00006	0,00001

Papildus ir aprēķināta putekļu emisija, ko rada smagās kravas automašīnas, pārvietojoties pa grants pievedceļu no tehnoloģiskā laukuma līdz vietējās nozīmes ceļam V673. 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 30 km/h = 18,6 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 141,3 g/km un daļiņu PM_{2,5} – 14,0 g/km.

Derīgo izrakteņu izvešanā izmantotās tehnikas radītā putekļu emisijas no grants ceļiem

1.2.16.tabula

Transportēšanas maršruts	PM ₁₀		PM _{2,5}	
	t/a	g/s	t/a	g/s
Tehnoloģiskais laukums – vietējās nozīmes autoceļš V673	2,0727	0,3387	0,2060	0,0337

Piesārņojošo vielu izmešu aprēķinu rezultātu apkopojums

1.2.17.tabula

Emisijas avots Aermod programmā	Emisijas avota raksturojums	Process	Piesārņojošās vielas	Emisija, t/a	Emisija, g/s
Osisi_1	Karjers (ieguves vieta) (platība 11583 m ²)	Derīgo izrakteņu ieguve, dūmgāzes no ieguves tehnikas	Daļiņas PM ₁₀	0,0273	0,0171
			Daļiņas PM _{2,5}	0,0078	0,0049
			Oglekļa oksīds	0,2042	0,1275
			Slāpekļa dioksīds	0,2146	0,1340
			GOS	0,0158	0,0099
Osisi_2	Transportēšanas maršruts no ieguves vietas līdz tehnoloģiskajam laukumam	Dūmgāzes no pašizgāzēja un puteķļi no ceļu virsmas, pārvedot derīgo materiālu no ieguves vietas līdz apstrādes centram	Sēra dioksīds	0,0008	0,0005
			Daļiņas PM ₁₀	2,0551	0,3358
			Daļiņas PM _{2,5}	0,2026	0,0331
			Oglekļa oksīds	0,0005	0,0001
			Slāpekļa dioksīds	0,0113	0,0019
Osisi_3_1 Osisi_3_2 Osisi_3_3 Osisi_3_4	Tehnoloģiskais laukums īpašumā "Osīši" (platība 20017 m ²)	Derīgā materiāla drupināšana, sijāšana, kraušana automašīnā un kaudzē, uzglabāšana, dūmgāzes no izmantotās tehnikas	GOS	0,0001	0,000010
			Sēra dioksīds	0,00002	0,000004
			Daļiņas PM ₁₀	3,4253	2,1792
			Daļiņas PM _{2,5}	0,5194	0,3314
			Oglekļa oksīds	0,3061	0,2494
Osisi_4	Transportēšanas maršruts no tehnoloģiskā laukuma līdz vietējās nozīmes autoceļam V673	Dūmgāzes no kravas automašīnām un puteķļi no ceļa virsmas	Slāpekļa dioksīds	0,3217	0,26208
			GOS	0,0237	0,01417
			Sēra dioksīds	0,0011	0,0009
			Daļiņas PM ₁₀	2,0730	0,3387
			Daļiņas PM _{2,5}	0,2063	0,0337
			Oglekļa oksīds	0,0015	0,00025
			Slāpekļa dioksīds	0,0320	0,0052
			GOS	0,00015	0,000024

Emisijas avots <i>Aermod</i> programmā	Emisijas avota raksturojums	Process	Piesārņojošās vielas	Emisija, t/a	Emisija, g/s
			Sēra dioksīds	0,00006	0,00001

1.3. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums īpašumā "Mežvidi-4"

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

Aprēķinot piesārņojošo vielu emisiju gaisā smilts un smilts-grants ieguves procesā, tiek pieņemts maksimālais derīgo izrakteņu ieguves apjoms - 140 000 m³ jeb 224 000 t derīgo izrakteņu gadā (saskaņā ar LVGMC apkopoto krājumu bilanci par 2018.gadu, šajā iecirknī tika iegūti 138080 m³ smilts-grants materiāla). Par iecirknī "Mežvidi-4" veikto darbību precīzas informācijas nav, tādēļ izejas dati ir pieņemti pēc analogijas kā iecirknī "Osīši" un "Griguliņi-Kaupišķi-5". Pirms derīgā materiāla ieguves uzsākšanas tiek noņemta nederīgā virskārta – 50 000 m³ jeb 80 000 t. Virskārta tiek izmantota rekultivācijā, veidojot 3 – 5 m augstas krautnes. Darba laika fonds – ~1244 h/a.

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

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

Kur

EF_i - Emisijas erozijas faktors krautnēm (kg/t)

k – daļiņu izmēra reizinātājs

U - Vidējais vēja ātrums, (m/s)

M- (ieža mitruma koeficients)

Emisijas faktora krautnēm parametri un to lielumi sniegti 1.3.1. 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 LVGMC Daugavpils meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem par 2019. gadu	2,2 m/s
M - ieža mitruma koeficients (koeficients no iepriekš minētās metodikas [1], vidējais rādītājs no tabulas 13.2.4-1.)	7,4%

Emisijas faktora aprēķins:

$$EF_{PM10} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00009 kg/t$$

$$EF_{PM2,5} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000014 kg/t$$

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:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Aprēķinātais emisijas faktors raksturo darbības, kas saistītas ar visiem mehāniskajiem procesiem – ieguvu 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	80000	0,00717	0,00109	0,00160	0,00024
Nederīgā materiāla pārvietošana	80000	0,00717	0,00109	0,00160	0,00024
Nederīgā materiāla izmantošana rekultivācijai	80000	0,00717	0,00109	0,00160	0,00024
Derīgā materiāla ieguve ar ekskavatoru	224000	0,02009	0,00304	0,00449	0,00068
Derīgā materiāla iekraušana pašizgāzējā	224000	0,02009	0,00304	0,00449	0,00068

Derīgo izrakteņu apstrādes procesā radušos piesārņojošo vielu emisiju novērtējums

Iegūtā derīgā materiāla apstrāde un uzglabāšana tiek veikta "Mežvidi-4" esošajā tehnoloģiskajā laukumā. Piesārņojošo vielu emisijas aprēķinam no iegūtā derīgā materiāla pārstrādes procesiem (drupināšana, sijāšana, šķirošana, pārvietošana, kraušana) izmantota AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11, Mineral Production Industry sadaļā 11.19.2. Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing [2] metodikas tabulā Nr. 11.19.2-1 sniegtie PM_{2,5} un PM₁₀ emisiju faktori iežu smalkajai daļai - fines. 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:

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

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 un pēc sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju	0,00055	0,0000825 ⁽²⁾
Drupināšana	0,0012	0,00018 ⁽²⁾
Šķirošana	0,0043	0,000645 ⁽²⁾
Sijāšana-skalošana (fines screening)	0,036	0,0054 ⁽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.

Daugavpils RVP 25.02.2019. izsniegtajos tehniskajos noteikumos Nr.DA19TN0043 minēts, ka šķirošana un drupināšana tiek veikta pēc pieprasījuma – 2-3 reizes gadā. Aprēķinos pieņemts, ka caur šķirošanas un sijāšanas - skalošanas iekārtu tiek izlaisti 20% iegūtā smilts un smilts-grants materiāla daudzumu – 44800 t/a. Iekārtas vidējā ražība – 180 t/h. Drupināšanai paredzētais derīgo izrakteņu daudzums nepārsniegs 10% no šķirošanai paredzētā daudzuma, t.i. 4480 t/a. Iekārtas vidējā ražība – 150 t/h. Pagaidu krautnes veidošanas stundas, pārvietošanas uz šķirošanas, sijāšanas - skalošanas iekārtu darba stundas pieņemtas tādas pašas kā derīgo izrakteņu apstrādes iekārtai.

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 un pēc sijāšanas) + pārvietošana pa tehnoloģisko līniju	358400*	250	0,19712	0,02957	0,21902	0,03285
Drupināšana	4480	30	0,00538	0,00081	0,04978	0,00747
Šķirošana	44800	250	0,19264	0,02890	0,21404	0,03211
Sijāšana-skalošana	44800	250	1,61280	0,24192	1,79200	0,26880

*izbēršana kaudzē (224000 t), izbēršana šķirošanas iekārtā (44800 t), pārvietošana pa tehnoloģisko līniju (44800t), izbēršana gatavā materiāla kaudzē (44800 t).

Sagatavotā materiāla pagaidu uzglabāšanas un pārkraušanas automašīnās izvešanai radīto emisiju novērtējums

Smilts un smilts-grants kravu pārvadājumu periods ir pieņemts 12 mēneši gadā, ~250 dienas gadā (darba dienās), darba dienās 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).

Aprēķinos pieņemts, ka materiāls tiek uzglabāts tehnoloģiskajā laukumā. Plānots, ka vienlaicīgi uzglabājamais daudzums nepārsniegs 10 000 t. Maksimālais krautnes augstums nepārsniegs 10 m.

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

$$EF_{PM_{10}} = 0,35 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,00009 \text{ kg/t}$$

$$EF_{PM_{2,5}} = 0,053 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,2}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{7,4}{2}\right)^{1,4}} = 0,000014 \text{ kg/t}$$

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	Pākrautā/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	10 000	PM ₁₀ -0,00009 PM _{2,5} -0,000014	0,00090	0,00014	0,00003	0,000004
Gatavā materiāla iekraušana automašīnās	224 000	PM ₁₀ -0,00009 PM _{2,5} -0,000014	0,02009	0,00304	0,00223	0,000338

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 10 gadiem (2011. izgatavošanas gads), līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas IIIB līmeņa standarts (*EU Stage IIIB emission standards for nonroad diesel engines*). SO₂ emisijas faktors aprēķināts saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.4. "Non-road mobile sources and machinery" formulu (25.lpp), ņemot vērā sēra saturu dīzeļdegvielā 10 mg/kg jeb 0,00001 kg/kg un degvielas patēriņu ieguves tehnikai saskaņā ar iepriekš minētās metodikas 3-6 tabulu – 250 g/kWh.

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	SO ₂ , g/kWh
Ieguves tehnika (130 – 560 kW)	1,5	0,4	0,015	0,015	0,13	0,005

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	1244
Ekskavators*	143	1	1244
Frontālais iekrāvējs*	224	1	1244
Frontālais iekrāvējs**	224	1	250
Šķirotājs-sijātājs**	450	1	250
Drupinātājs**	230	1	30

* darbojas ieguves teritorijā

** darbojas tehnoloģiskajā laukumā

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

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

Kur:

E – piesārņojošās vielas daudzums gadā

N – dzinēju (tehnikas vienību) skaits

HRS – darbības stundas

P – dzinēja jauda (kW)

DFA – tehnikas nolietojuma koeficients

LFA – noslodzes koeficients

EF_{Base} – emisijas faktors (g/kWh)

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

Saskaņā ar šī izpētes ziņojuma [4] 22. un 23.tabulu, slodzes koeficients ekskavatoram ir 0,6, frontālajam iekrāvējam 0,5, buldozeram 0,5. Šķirotājam slodzes koeficients nav norādīts, aprēķinos pieņemts lielākais norādītais – 0,6. Tehnikas nolietojuma koeficients saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.4. "Non-road mobile sources and machinery" 3-11 tabulu: NO_x – 0,008, GOS – 0,027, CO – 0,151, 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}		SO ₂	
	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	t/a	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s
Buldozers	0,15348	0,03427	0,14605	0,03261	0,01129	0,00252	0,00312	0,00070	0,00312	0,00070	0,00062	0,00014
Ekskavators	0,19366	0,04324	0,18428	0,04115	0,01425	0,00318	0,00393	0,00088	0,00393	0,00088	0,00066	0,00015
Frontālais iekrāvējs	0,25280	0,05645	0,24055	0,05371	0,01860	0,00415	0,00513	0,00115	0,00513	0,00115	0,00103	0,00023
Frontālais iekrāvējs	0,05080	0,05645	0,04834	0,05371	0,00374	0,00415	0,00103	0,00115	0,00103	0,00115	0,00021	0,00023
Šķirotājs-sijātājs	0,12247	0,13608	0,11654	0,12949	0,00901	0,01001	0,00249	0,00276	0,00249	0,00276	0,00041	0,00046

Drupinātājs	0,00751	0,06955	0,00715	0,06618	0,00055	0,00512	0,00015	0,00141	0,00015	0,00141	0,00003	0,00024
-------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Emisijas aprēķins no dīzeļdegvielas uzpildīšanas bākās

Dīzeļdegviela derīgo izrakteņu ieguvē un apstrādē izmantotās tehnikas darbināšanai uz vietas uzglabāta netiek. Tā tiek pievesta klāt un tehnikas vienību bākās. Gada laikā plānots uzpildīt līdz 297,5 t jeb 350 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 faktorus (skat. zemāk esošo tabulu):

$$E = AR \times EF,$$

Kur

E – emisijas apjoms;

AR – darbības jauda (degvielas apjoms gadā);

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

Savukārt TVP aprēķina, izmantojot formulu:

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

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 (8,25 °C – LVĢMC 2019.gada Daugavpils 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

1.3.9.tabula

Darbība	Emisijas faktors, g/m ³ apgrozījuma/kPa TVP	Emisijas apjoms, t/a
Transportlīdzekļu uzpildīšana	37	0,00076
Pilēšana	2	0,00004

Emisija (0,0008 t/a) no dīzeļdegvielas uzpildīšanas uzskatāma kā nenožīmīga un turpmākajā izvērtējumā netiek ņemta vērā.

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

Neapstrādātā materiāla pārvadāšanai no ieguves vietas līdz tehnoloģiskajam laukumam, kur tiek veikta derīgā izrakteņa apstrāde – drupināšana, šķirošana, sijāšana, mazgāšana, izmanto

pašizgāzēja automašīnas, kuru kravā var ievietot 10 m³ smilti un smilti-granti. Piesārņojošo vielu emisiju rada gan automašīnas dzinēja izplūdes gāzes, gan arī pārvietošanās pa atradnes ceļu. Ieguves sezonas laikā paredzēts veikt līdz 14000 reisiem, vienā reisā veicot līdz 0,2 km (0,1 km turp, 0,1 km atpakaļ), ieguves sezonas laikā veicot 2800 km. Aprēķinos ir pieņemta sliktākā iespējamā situācija, kad ieguve un apstrāde tiek veikta sektorā, kas atrodas vistuvāk dzīvojamām mājām (šis sektors attiecīgi ir tuvākais attiecībā pret tuvāko apdzīvoto vietu Krauja, kas atrodas otrpus Daugavai) un ka uz tehnoloģisko laukumu tiek pārvests viss iegūtais derīgā izrakteņa daudzums (apstrādāti tiks 20% no iegūtā daudzuma). Kravas pašizgāzēja darba stundu skaits – 2500 h/a.

Lai aprēķinātu piesārņojošo vielu daudzumu no pašizgāzēja, kas pārvadās iegūtos derīgos 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, motociklus), sniegtie emisijas faktori (tabula 3-21 un 3-22). Piesārņojošo vielu emisijas daudzums tiek aprēķināts, balstoties uz iepriekš minētās metodikas [7] tabulās 3-21 un 3-22 sniegtajiem emisijas faktoriem (skat. 1.3.10.tabulu). Pašizgāzēja kravnesība ir diapazonā no 7,5-16 t. Aprēķinos pieņemts, ka izmantotā tehnika nav vecāka par 10 gadiem (2011. izgatavošanas gadu), līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas V līmeņa standarts (*Euro V emission standards*). SO₂ emisijas faktors aprēķināts saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.3.b.i-iv *Road transport 2019* formulu (46.lpp), ņemot vērā sēra saturu dīzeļdegvielā 10 mg/kg jeb 0,00001 kg/kg un degvielas patēriņu transportam ar kravnesību 7-16 t saskaņā ar iepriekš minētās metodikas 3-27 tabulu – 155 g/km (aprēķinos nav ņemta vērā emisija no smērvielu izmantošanas).

Emisijas faktori derīgo izrakteņu pārvadāšanas tehnikai

1.3.10.tabula

Tehnika	CO, g/km	NO ₂ g/km	PM ₁₀ , g/km	PM _{2,5} , g/km	GOS, g/km	SO ₂
Kravnesība 7,5-16 t	0,071	1,51	0,0161	0,0161	0,008	0,0031

Derīgo izrakteņu pārvadāšanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.2.11.tabula

Tehnika	NO _x		CO		GOS		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂	
	t/a	g/s	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	0,00423	0,00047	0,00020	0,00002	0,00002	0,00000	0,00005	0,00001	0,00005	0,00001	0,00001	0,000001

Putekļu emisijas aprēķins no atradnē esošajiem ceļiem

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

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

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

kur:

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

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

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

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

1.3.12.tabula

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

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

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

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

Kur:

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

E = emisijas faktors kg/VkmT

P = dienu skaits gadā ar nokrišņu daudzumu vismaz 0.254 mm. Pēc LVĢMC Daugavpils NS datiem 2019.gadā dienu skaits gadā ar diennakts nokrišņu daudzumu vienādu vai lielāku par 0.254 mm - 173 dienas.

$$E(ext)PM_{10} = 521 \times \frac{365 - 173}{365} = 274 \text{ g/VkmT}$$

$$E(ext)PM_{2,5} = 52 \times \frac{365 - 173}{365} = 27 \text{ g/VkmT}$$

Karjerā gada laikā nobrauktais ceļa garums pašizgāzējam ir 0,1 km (1 reisa laikā karjera teritorijā tiek nobraukti 0,2 km. Pārvadāšanas laiks – 2500 h/a).

Putekļu emisija no karjerā esošajiem ceļiem:

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

Emisijas intensitāti aprēķina pēc formulas:

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

Kur:

N – darbības laiks (h/a)

Putekļu emisija no pašizgāzēja pārvadājumiem pa karjera ceļu

1.3.13.tabula

Darbība	PM ₁₀		PM _{2,5}	
	t/a	g/s	t/a	g/s
Derīgo izrakteņu pārvadāšana no ieguves vietas līdz apstrādes centram	0,7672	0,08524	0,0756	0,00840

Emisijas aprēķins no autotransporta pārvietošanās gatavā materiāla izvešanas laikā

Gatavā materiāla transportēšana (piegādāšana pasūtītājam) – 12 mēnešus gadā, darba dienās, 2500 h gadā. Materiāla izvešana notiek ar standarta koplietošanas satiksmei paredzētām kravas automašīnām, kuru kravnesība 16-32 t. Gada laikā plānoti 9333 reisi pieņemot, ka vienā automašīnā var iekraut 15 m³ derīgo izrakteņu. Gada laikā plānots izvest 140 000 m³ smilts un smilts-grants maisījuma. Izvešanas maršruts – pa vienīgo pievedceļu līdz vietējās nozīmes autoceļam V673 Daugavpils-Elerne-Lielborne caur apdzīvoto vietu *Putanišķi*. Attālums no derīgo izrakteņu apstrādes centra (tehnoloģiskā laukuma) līdz apdzīvotai vietai *Putanišķi* – 1 km (kopā turp-atpakaļ – 2 km). Gada laikā pa šo pievedceļu tiek nobraukti 18666 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. 1.3.14. tabulu). Kravas automašīnu kravnesība būs 16-32 t. Aprēķinos pieņemts, ka izmantotā tehnika nav vecāka par 10 gadiem (2011. izgatavošanas gadu), līdz ar to uz to attiecināms ES emisijas V līmeņa standarts (*Euro V emission standards*). SO₂ emisijas faktors aprēķināts saskaņā ar EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, 1.A.3.b.i-iv *Road transport 2019* formulu (46.lpp), ņemot vērā sēra saturu dīzeļdegvielā 10 mg/kg jeb 0,00001 kg/kg un degvielas patēriņu transportam ar kravnesību 16-32 t saskaņā ar iepriekš minētās metodikas 3-27 tabulu – 210 g/km (aprēķinos nav ņemta vērā emisija no smērvielu izmantošanas).

Emisijas faktori derīgo izrakteņu pārvadāšanas teknikai

1.3.14.tabula

Tehnikas vienība	CO, g/km	NO ₂ g/km	PM ₁₀ , g/km	PM _{2,5} , g/km	GOS, g/km	SO ₂ , g/km
Kravnesība >32 t	0,105	2,18	0,0239	0,0239	0,01	0,0042

Derīgo izrakteņu izvešanā izmantotās tehnikas radītās emisijas

1.3.15.tabula

Transportēšanas maršruts	NO _x		CO		GOS		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂	
	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s	t/a	g/s
Tehnoloģiskais laukums – apdzīvota vieta <i>Putanišķi</i>	0,0407	0,00452	0,00196	0,00022	0,00019	0,00002	0,00045	0,00005	0,00045	0,00005	0,00008	0,00001

Papildus ir aprēķināta putekļu emisija, ko rada smagās kravas automašīnas, pārvietojoties pa grants pievedceļu. 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 30 km/h = 18,6 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 (PM_{10} – 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 PM_{10} emisijas faktors ir 141,3 g/km un daļiņu $PM_{2,5}$ – 14,0 g/km.

Derīgo izrakteņu izvešanā izmantotās tehnikas radītā putekļu emisijas no grants ceļiem

1.3.16.tabula

Transportēšanas maršruts	PM_{10}		$PM_{2,5}$	
	t/a	g/s	t/a	g/s
Tehnoloģiskais laukums – apdzīvota vieta Putanišķi	2,6381	0,2931	0,2622	0,0291

Piesārņojošo vielu izmešu aprēķinu rezultātu apkopojums

1.3.17.tabula

Emisijas avots Aermod programmā	Emisijas avota raksturojums	Process	Piesārņojošās vielas	Emisija, t/a	Emisija, g/s
Mezvidi_1	Karjers (ieguves vieta) (platība 20013 m ²)	Derīgo izrakteņu ieguve, dūmgāzes no ieguves tehnikas	Daļiņas PM_{10}	0,0739	0,0165
			Daļiņas $PM_{2,5}$	0,0215	0,0048
			Oglekļa oksīds	0,5709	0,1275
			Slāpekļa dioksīds	0,5999	0,1340
			GOS	0,0441	0,0099
Mezvidi_2	Transportēšanas ceļš no ieguves vietas līdz tehnoloģiskajam laukumam	Dūmgāzes no pašizgāzēja un puteķļi no ceļu virsmas, pārvedot derīgo materiālu no ieguves vietas līdz apstrādes centram	Sēra dioksīds	0,0023	0,0005
			Daļiņas PM_{10}	0,7672	0,0852
			Daļiņas $PM_{2,5}$	0,0756	0,0084
			Oglekļa oksīds	0,0002	0,00002
			Slāpekļa dioksīds	0,0042	0,0005
Mezvidi_3_1 Mezvidi_3_2 Mezvidi_3_3 Mezvidi_3_4	Tehnoloģiskais laukums īpašumā "Mežvidi" (platība 3816 m ²)	Derīgā materiāla drupināšana, sijāšana, kraušana automašīnā un kaudzē, uzglabāšana, dūmgāzes no izmantotās tehnikas	GOS	0,0000	0,000002
			Sēra dioksīds	0,00001	0,000001
			Daļiņas PM_{10}	2,0326	2,2824
			Daļiņas $PM_{2,5}$	0,3080	0,3469
			Oglekļa oksīds	0,1720	0,2494
Mezvidi_4	Transportēšanas ceļš no tehnoloģiskā laukuma līdz apdzīvotai vietai Putanišķi	Dūmgāzes no kravas automašīnām un puteķļi no ceļa virsmas	Slāpekļa dioksīds	0,1808	0,26208
			GOS	0,0133	0,01417
			Sēra dioksīds	0,0006	0,0009
			Daļiņas PM_{10}	2,6386	0,2932
			Daļiņas $PM_{2,5}$	0,2626	0,0292
			Oglekļa oksīds	0,0020	0,00022
			Slāpekļa dioksīds	0,0407	0,0045
			GOS	0,00019	0,000021
			Sēra dioksīds	0,00008	0,00001

2. Piesārņojošo vielu izkliedei izmantotā datorprogramma

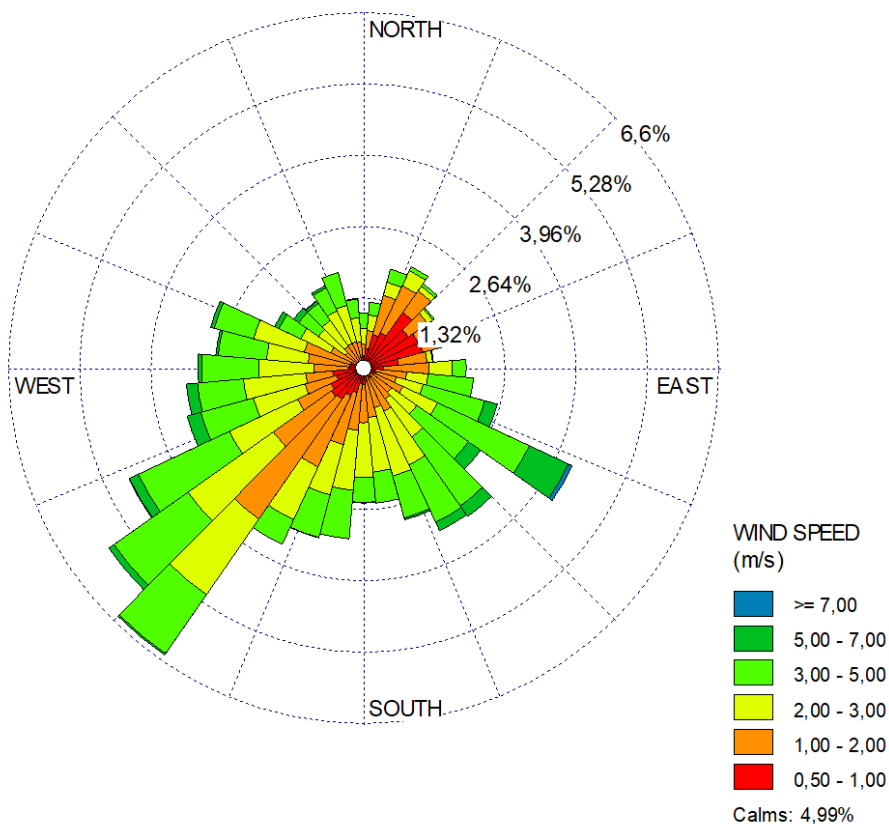
Piesārņojošo vielu izklijas aprēķināšanai izmantots modelis „AERMOD” (licences Nr. AER0006195, licence bez termiņa). Modeļa izmantošana ir saskaņota ar Valsts vides dienestu. Kā izejas dati tika izmantoti:

- meteoroloģiskajam raksturojumam izmantoti Daugavpils novērojumu stacijas 2019.gada secīgi stundas dati;
- dati par emisijas avotu fizikālajiem parametriem, emisiju apjomu un avotu darbības dinamiku.

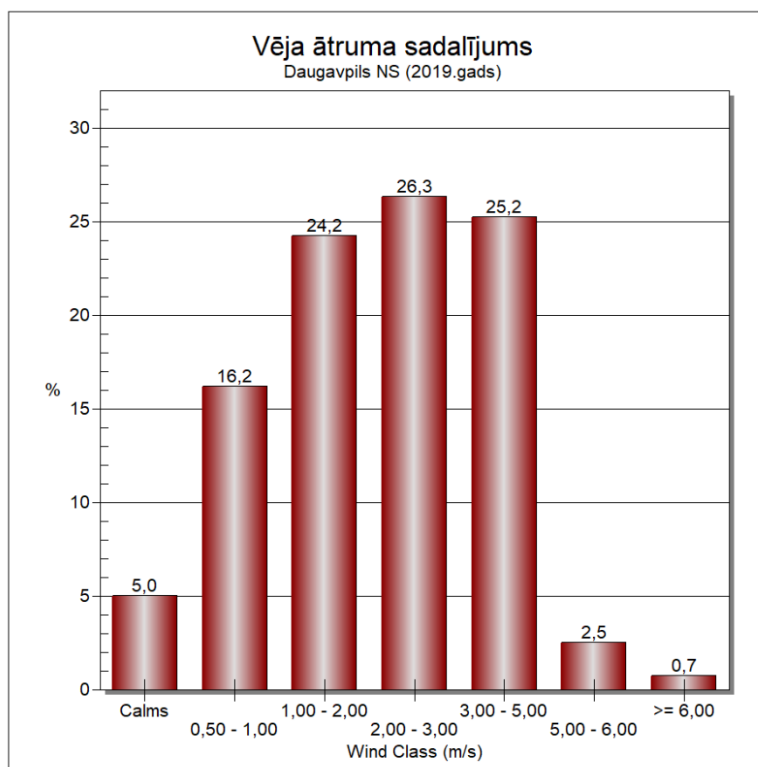
Meteoroloģisko datu kopā iekļauti šādi viena gada secīgi dati ar 1 stundas intervālu:

- 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 Daugavpils 2019.gadā



2.2. attēls. Vēja ātruma sadalījums Daugavpils NS 2019.gadā

3. Piesārņojošo vielu izkļiedes 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
Sēra dioksīds	1 stunda (25.augstākā vērtība)	350 µg/m ³
	24 stundas (4.augstākā vērtība)	125 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 iecirkņu laukumos. Šis piesārņojums ir aprēķināts un modelēts atsevišķi un summēts kopā ar Plānotās darbības radīto piesārņojumu un LVĢMC sniegtajiem datiem.

Visu piesārņojošo vielu (izņemot sēra dioksīdu) maksimālās koncentrācijas smilts un smilts-grants atradnes "Elerne" ietekmes zonā novērojamas valsts nozīmes autoceļa A6 Rīga – Daugavpils – Krāslava – Baltkrievijas robeža (Patarnieki) tuvumā. Sēra dioksīda emisiju rada dzelzceļa transports (līnija Rīga-Indra). Vienīgais piesārņojuma avots atradnes tuvumā ir mobilie piesārņojuma avoti – autotransports un dzelzceļa transports. Stacionāru piesārņojuma avotu saskaņā ar LVĢMC uzturēto statistikas datu bāzi "2-Gaiss" atradnes tuvumā nav. Oglekļa monoksīda gada vidējā koncentrācija smilts un smilts-grants atradnes "Elerne" ietekmes zonā bez operatora darbības sasniedz 322,3 µg/m³, slāpekļa dioksīda – 4,7 µg/m³, daļiņu PM₁₀ – 15,22 µg/m³, daļiņu PM_{2,5} – 10,00 µg/m³, sēra dioksīda – 0,395 µg/m³.

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

Izkļiežu aprēķini veikti divām emisijas avotu grupām – atsevišķi iecirkņiem "Griguliņi-Kaupišķi-5" (kas ir IVN objekts) un atsevišķi smilts un smilts-grants iecirkņiem "Mežvidi-4" un "Osīši" (šie abi iecirkņi ir apvienoti vienā emisijas avotu grupā). Gaisa kvalitātes novērtējums veikts 2 metru augstumā. Modelēšanā izmantotais aprēķina solis – 50 m. Summārā piesārņojuma koncentrācija aprēķināta, ņemot vērā VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" sniegtos datus par esošo piesārņojuma līmeni, kā arī ņemot vērā laukumos "Osīši" un "Mežvidi-4" aprēķinātās maksimālās koncentrācijas no derīgo izrakteņu ieguves, apstrādes un transportēšanas. Novērtējot piesārņojošās darbības emitēto piesārņojuma daļu summārajā koncentrācijā, ir vērtēta tikai iecirkņa "Griguliņi-Kaupišķi-5" ietekme. Maksimālā summārā

piesārņojuma koncentrācija noteikta ārpus darba vides – teritorijā, kas iedzīvotājiem ir brīvi pieejama un nav autoceļa brauktuve. Neviennozīmīgi ir definējamas tās teritorijas, kas atrodas tieši blakus Plānotās darbības vietai (piemēram, izstrādātie un pamestie karjeri). Piesardzības nolūkos arī šīs teritorijas ir definētas par tādām, kurās vērtē atbilstību gaisa kvalitātes normatīviem. Novērtējot summāro piesārņojuma koncentrāciju visām piesārņojošām vielām, ko rada derīgo izrakteņu ieguve, apstrāde un transportēšana no laukumiem "Osīši" un "Mežvidi-4", 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 dzīvojamo māju nav. Tuvākās dzīvojamās mājas atrodas aptuveni kilometra attālumā (otrpus Daugavai – apdzīvotā vieta *Viļušī*). Arī lokālā derīgo izrakteņu izvešanas ceļa tuvumā, kas ir klāts ar grants segumu, dzīvojamo māju nav. Vietējās nozīmes autoceļš V673 Daugavpils - Elerne - Lielborne, kuram pieslēdzas lokālais izvešanas ceļš, jau ir klāts ar asfaltu, tādējādi putekļu emisija no ceļa virsmas nav sagaidāma.

Izkliedes aprēķinu rezultāti

3.2.tabula

Piesārņojošā viela	Maksimālā piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma koncentrācija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimālā summārā koncentrācija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Aprēķinu periods/ laika intervāls	Aprēķinu punkta vai šūnas centroīda koordinātas (LKS koordinātu sistēmā)	Piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma daļa summārajā koncentrācijā, %	Piesārņojuma koncentrācija attiecībā pret gaisa kvalitātes normatīvu, %
Oglekļa monoksīds	155,16	475,58	8 stundas/gads	x=668950 y=199960	32,6	4,8
Slāpekļa dioksīds	80,19	83,28	1 stunda/gads	x=667900 y=199710	96,3	41,6
	1,14	4,80	Gads/gads	x=666850 y=200210	0,5	12,0
Daļiņas PM_{10}	21,63	40,04	24 h/gads	x=669050 y=199710	54,0	80,1
	8,94	29,83	Gads/gads	x=668950 y=199910	30,0	74,6
Daļiņas $\text{PM}_{2,5}$	1,25	12,01	Gads/gads	x=668950 y=199910	10,4	60,1
Sēra dioksīds	0,26	0,60	1 stunda/gads	x=667900 y=199710	43,3	0,2
	0,16	0,50	24 h/gads	x=667900 y=199710	31,5	0,4

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 *Daugavpils* datiem. Veicot modelēšanas rezultātu analīzi nelabvēlīgos meteoroloģiskos apstākļos tiek secināts, ka paaugstinātās piesārņojošo vielu koncentrācijas būs konstatējamās tiešā piesārņojošo vielu emisijas avotu tuvumā, izstrādes teritorijā. Šādu nelabvēlīgu meteoroloģisko apstākļu kopumu raksturo lēns vējš (daļiņu PM_{10} un $\text{PM}_{2,5}$ gadījumā – arī ilgstošs sausums), kā arī inversija atmosfērā, kad siltāki gaisa slāņi nostājušies virs aukstākajiem, rezultātā tiek ierobežota piesārņojuma izkliede. Parasti inversija tiek novērota aukstajā periodā, kad derīgo izrakteņu ieguve/apstrāde notiek minimālā apjomā. Piesārņojuma izklidei 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	18.10.2019, 17	97	0,4	10,9	121,8	-1,8	1445.61300
2.	NO ₂	18.10.2019, 17	97	0,4	10,9	121,8	-1,8	1520.01428
3.	PM _{2,5}	18.10.2019, 17	97	0,4	10,9	121,8	-1,8	2553.01698
4.	PM ₁₀	18.10.2019, 17	97	0,4	10,9	121,8	-1,8	16851.68677
5.	SO ₂	18.10.2019, 17	97	0,4	10,9	121,8	-1,8	5.44671

Pasākumi emisiju gaisā samazināšanai.

Gaisa piesārņojuma izplatības novērtējums no smilts un smilts-grants transportēšanas un darbībām derīgo izrakteņu ieguves vietā tika veikts bez emisiju samazināšanas pasākumiem. Pasākumi izmešu gaisā samazināšanai ar plānoto ieguves, apstrādes un transportēšanas daudzumu nav nepieciešami, jo piesārņojošo vielu koncentrācijas ir izteikti lokālas un nepārsniedz Ministru kabineta 2009.gada 3.novembra noteikumu Nr.1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti" noteiktos normatīvus. Lai samazinātu piesārņojumu ar slāpekļa dioksīdu, vēlams izmantot jaunākas paaudzes derīgo izrakteņu 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.

ILZE SILAVA

Latvija

Laika zīmoga uzlikšanas laiks: 19.08.2021 13:57:02 EEST