

# Kurināmā diversifikācija SIA "Gren Latvija" esošajā biomasas koģenerācijas stacijā

Rūpniecības iela 73A, Jelgava

*Gaisa kvalitātes novērtējums*

Informējam, ka 2021. gada 30. jūlijā uzņēmuma SIA „Fortum Latvia“ nosaukums LR Uzņēmumu reģistrā mainīts uz SIA "Gren Latvija". Reģistrācijas numurs un juridiskā adrese paliek nemainīgi: Reģ.nr. LV40103854352, reģ.adrese Rūpniecības 73 A, Jelgava, LV-3008.

Rīga  
2020.gada jūnijs  
Precizēts 2022. gada Septembrī

## Ievads

Aprēķins sagatavots kurināmā diversifikācijai SIA "Gren Latvija" esošajā biomasas koģenerācijas stacijā Jelgavā, Rūpniecības ielā 73A.

Novērtējumu sagatavoja 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. Papildus aprēķinus sagatavoja SIA "Ekodoma" (juridiskā adrese – Noliktavas iela 3-3, Rīga, LV-1010) vides eksperte un projektu vadītāja Anda Jēkabsons, kam ir bakalaura grāds vides inženierzinātnē, maģistra grāds vadībizinātnē un tiek turpināta izglītības iegūšana un pētniecība doktorantūras programmā "Vides inženierzinātnē".

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.1082 „Kārtība, kādā piesakāmas A, B un C kategorijas piesārņojošas darbības un izsniedzamas atļaujas A un B kategorijas piesārņojošo darbību veikšanai” (30.11.2010.);
- LR MK noteikumiem Nr.182 “Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi” (02.04.2013.);
- LR MK noteikumiem Nr. 17 “Noteikumi par gaisa piesārņojuma ierobežošanu no sadedzināšanas iekārtām” (14.01.2021)

## Saturs

<b>Ievads</b>	<b>2</b>
<b>1. Paredzētās darbības raksturojums</b>	<b>4</b>
<b>2. Piesārņojošo vielu emisijas aprēķini</b>	<b>9</b>
2.1. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums 1.alternatīvai	9
2.2. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums 2.alternatīvai	21
2.4. Citi potenciālie piesārņojošo vielu emisijas avoti.	36
2.5. Potenciālie smaku emisijas avoti	36
<b>3. Emisijas avotu fizikālais raksturojums un gaisā emitētās vielas</b>	<b>38</b>
<b>4. Piesārņojošo vielu izkliedei izmantotā datorprogramma</b>	<b>44</b>
<b>5. Piesārņojošo vielu izkļiedes aprēķinu rezultāti</b>	<b>45</b>
<b>Literatūras saraksts</b>	<b>52</b>

### *Pielikumi*

*A pielikums.* LVĢMC izziņa par fona piesārņojumu. Fona piesārņojuma grafiskais attēlojums (bez SIA "Gren Latvija" piesārņojošās darbības)

*B pielikums.* Esošais piesārņojums, ņemot vērā SIA "Gren Latvija" piesārņojošo darbību saskaņā ar A kategorijas piesārņojošās darbības atļauju Nr.JE12IA0005.

*C pielikums.* Summārā piesārņojuma grafiskais attēlojums 1.alternatīvai

*D pielikums.* Summārā piesārņojuma grafiskais attēlojums 2.alternatīvai

*E pielikums.* NAIK testēšanas pārskatu apkopojums – zemākā sadegšanas siltumspēja un oglekļa saturs (Jarvenpaa, Somija)

*F pielikums.* Ievaddati, rezultāti, LVĢMC informācija, *Aermod* faili (tikai elektroniskā formātā)

*G pielikums* SIA "R & S TET" veiktie dūmgāzu mērījumu testēšanas pārskati.

## 1. Paredzētās darbības raksturojums

Plānotā darbība paredz jau esošā sadedzināšanas iekārtā veikt no atkritumiem iegūtā kurināmā (turpmāk tekstā – NAIK) līdzsadedzināšanu. Plānotā iecere paredz kurināmā diversifikāciju, palielinot saražotās enerģijas apjomu, izmantojot biomasu un NAIK, sadedzinot kurināmo verdošā slāņa tvaika katlā HYBEX. t.i. līdzsadedzinot arī NAIK (līdz 30 tūkst. tonnas/gadā). Katla kurtuvē tiek izmantota verdošā slāņa sadedzināšanas tehnoloģija, uzstādīts verdošā slāņa tvaika katls HYBEX ar tvaika ražību 26 kg/s pie spiediena 117 bar, 527 °C no barošanas ūdens 180 °C temperatūrā. Tvaika katla ievadītā nominālā jauda nemainās - 77 MW (siltuma ražošanas jaudu 45 MW un elektroenerģijas ražošanas jaudu 23 MW).

Plānots, ka saražotais enerģijas daudzums sasniegs 460 GWh enerģijas (305 GWh siltumenerģijas un 155 GWh elektroenerģijas). Gadījumā, kad NAIK apjoms nebūs pietiekošs, lai saražotu noteikto enerģijas apjomu, plānots palielināt arī biomasas daudzumu (līdz 205 000 tonnas/gadā), kas nepieciešamības gadījumā varētu aizstāt citus kurināmo veidus (piemēram, NAIK). Šobrīd SIA "Gren Latvija" koģenerācijas stacijā Rūpniecības ielā 73A jau ir uzstādīta sadedzināšanas iekārta, kas nodrošina dūmgāzu karsēšanu virs 850 °C vismaz 2 sek., kas ir obligāta prasība, lai nodrošinātu efektīvu un kvalitatīvu sadedzināšanas procesu. Drošības nolūkos, papildus kurināmajam - dabas gāzei, kā alternatīvu, ir paredzēts izmantot dīzeļdegvielu. Dabaszāzes ir paredzēti, kā rezerves kurināmie, kas tiek patērēti katla palaišanas fāzē, vai ārkārtas situācijās.

Šobrīd kā kurināmais tiek izmantota biomasas (šķelda, skaidas, miza, koksnes atlikumi, graudu blakusprodukti, salmi, citi augu izcelsmes produkti, atlikumi no lauksaimniecības un mežsaimniecības (170000 tonnas/gadā); kūdra (15000 tonnas gadā); dabaszāze – (1100 tūkst.m<sup>3</sup>/gadā).

NAIK plānots izmantot tikai maisījumā ar biomasu. Plānots, ka, līdzsadedzinot biomasu, NAIK kopējais apjoms būs līdz 30 tūkst. tonnām/gadā.

### Alternatīvas

1.1.tabula

Alternatīvas	Biomasas (tonnas/gadā)	NAIK (tonnas/gadā)	Papildus kurināmais* (gāze, Nm <sup>3</sup> )	Papildus kurināmais* (dīzeļdegviela, t)
1. Alternatīva	205 000	-	50000	40
2. Alternatīva	153556	30 000	70000	40

\*Siltumenerģijas ražošanas procesu uzsākšanai.

Lai saražotu nepieciešamo enerģijas apjomu - 460 GWh enerģijas (305 GWh siltumenerģijas un 155 GWh elektroenerģijas) izvērtēti šādi kurināmā alternatīvu varianti:

**1. Alternatīva.** Izmantot tikai biomasu (līdz 205 000 tūkst. t/gadā). Šajā gadījumā kurināmā diversifikācija būtu dažādu biomasas produktu (koksnes biomasas (šķelda, skaidas, mizas u.c.), energoaugu biomasas (salmi, augi), lauksaimniecības augu atlikumu (t.sk. graudu atsijas līdz 5 000 tūkst. t/gadā), kūdras (līdz 15000t/gadā) izmantošana.

**2. Alternatīva.** Biomasas (līdz 145 000 tūkst. tonnas/gadā (tostarp kūdras līdz 15000t/gadā)) un NAIK (līdz 30 tūkst. tonnas/gadā) maisījuma līdzsadedzināšana.

### **Dūmgāzu attīrīšanas sistēma.**

#### **Esošā dūmgāzu attīrīšanas sistēma**

Šobrīd, lai nodrošinātu dūmgāzu emisijas robežvērtību ievērošanu, katls aprīkots ar SNCR sistēmu (selektīvā nekatalītiskā slāpekļa oksīdu ( $\text{NO}_x$ ) reducēšanas sistēma). SNCR sistēmā tiek izmantots amonija hidroksīds (25% amonjaka ūdens šķīdums)  $\text{NO}_x$  emisiju daudzuma samazināšanai. Amonjakam ( $\text{NH}_3$ ) reaģējot ar  $\text{NO}_x$ , veidojas ūdens ( $\text{H}_2\text{O}$ ) un slāpeklis ( $\text{N}_2$ ). Uztādītas divas amonjaka izsmidzināšanas pakāpes, kas tiek izvēlētas atbilstoši slodzei un *online* monitorēšanas programmas rādītājiem. Kā nesējgaiss tiek izmantots primārais gaiss.

Nātrija bikarbonāta padeves sistēma sastāv no  $\text{NaHCO}_3$  (dzeramā soda) uzglabāšanas, dozēšanas un inžekcijas iekārtām.  $\text{NaHCO}_3$  tiek padots uz neattīrītajām dūmgāzēm aiz katla, lai panāktu tā reakciju ar dūmgāzu skābajiem komponentiem:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$  un  $\text{HF}$ .  $\text{NaHCO}_3$  inžekcija dūmgāzēs notiek sausu, smalku daļiņu veidā. Gatavais sasmalcinātais  $\text{NaHCO}_3$  tiek nogādāts objektā ar autocisternu. Tas tiek pneimatiski izkrauts  $70 \text{ m}^3$  uzglabāšanas bunkurā. Bunkurs aprīkots ar filtra iekārtu nesējgaisa ventilēšanai.

Lejpus katlam izvietots maisfiltrs. Tā uzdevums ir uztvert lidojošos pelnus un citas daļiņas no dūmgāzu plūsmas un mazināt gāzes skābo sastāvdaļu daudzumu, pievienojot dūmvadā pirms maisfiltra nātrija bikarbonātu. Nātrija bikarbonāts reaģē ar piesārņojošajām vielām (tā samazinot  $\text{SO}_2$  koncentrāciju dūmgāzēs) dūmvadā, kā arī uz filtra maisiem.

Piesārņojošo vielu filtrēšana notiek, izmantojot filtru moduļos izvietotos filtrēšanas elementus. Katrs elements sastāv no auduma maisa un balsta konstrukcijas (maisa karkass).

Lidojošie pelni tiek savākti pneimatiskajos transportieros, kuri pārvieto lidojošos pelnus uz lidojošo pelnu bunkuru. Lidojošo pelnu bunkurs aprīkots ar slapjās izkraušanas (pelnus mitrinošas skrūves) sistēmu un sausās izkraušanas sistēmu. Lidojošo pelnu bunkuram ir tāds izmērs, kas nodrošina apmēram piecu līdz desmit dienu glabāšanu pie maksimāli pieļaujamās nepārtrauktās katla slodzes.

#### **Plānotā dūmgāzu attīrīšanas sistēma**

Nemot vērā, ka paredzēts līdzsadedzināt NAIK līdz 35 % (balstoties uz kurināmā enerģētisko vērtību) piejaukumam maisījumā vērtētas esošā dūmgāzu attīrīšanas sistēmas efektivitāte, un secināts, ka ir nepieciešams veikt dūmgāzu attīrīšanas sistēmas uzlabošanu.

Kā jau augstāk tika minēts, maisu filtros, gāzes un daļiņu plūsma tiek novadīta uz filtru caur ieplūdes kolektoru, kas sadala plūsmu filtra moduļos. Daļiņas dūmgāzēs tiek nogulsinātas uz filtru maisiņu ārējās virsmas, kas vertikāli saliktas moduļa iekšpusē. Maisa filtra efektivitāte 96 %. Lai samazinātu skābās gāzes ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$  un  $\text{HF}$ ), dūmgāzu kanālā augšpus filtra tiek iesmidzināts nātrija bikarbonāts.

Papildus tiks uzstādīts **aktivētās ogles dozatora uzstādīšanu** dūmgāzu attīrīšanai. Aktivēto ogli kā adsorbentu nepieciešams ievadīt, lai kontrolētu gāzveida smago metālu, dioksīnu un furānu emisijas (PCCD/F). Maisa filtra efektivitāte ar aktivētās ogles dozatoru 99,8%.

Dūmgāzu novadīšanai paredzēts dūmenis, kura augstums 70 m un iekšējais diametrs 2050 mm.

***Gaisā emitēto piesārņojošo vielu raksturojums pēc kurināmā diversifikācijas realizēšanas***

Kā galvenās gaisu piesārņojošās vielas no biomasas un kūdras sadedzināšanas, kā arī paredzētā NAIK līdzsadedzināšanas procesa, veidojas oglekļa oksīds (CO), slāpekļa dioksīds (NO<sub>2</sub>), daļiņas PM (t.sk. daļiņas PM<sub>2,5</sub> un PM<sub>10</sub>), sēra dioksīds (SO<sub>2</sub>). Nelielos apjomos veidosies kopējais organiskais ogleklis (TOC), smagie metāli, hlorūdeņradis (HCl), fluorūdeņradis (HF) dioksīni un furāni.

**Ogļskābā gāze (CO<sub>2</sub>)** ir kurināmo degšanas produkts, no kā izvairīties nav iespējams, jo kurināmo sastāvā viena no galvenajām degošajām sastāvdaļām ir ogleklis (C), kam, sadegot pilnīgi, rodas CO<sub>2</sub>. Tā kā dažādu kurināmo sastāvā ir atšķirīgs daudzums C, tad arī dažādu kurināmo degšanas rezultātā rodas atšķirīgs daudzums CO<sub>2</sub>.

Ietekme uz vidi: pieder pie SEG (siltumnīcas efekta gāzēm) gāzēm, rada siltumnīcas efektu.  
Ietekme uz cilvēku: noteiktā koncentrācija rada smacējošu efektu.

CO<sub>2</sub> izmešu daudzumu no katlu iekārtām var samazināt:

- Izvēloties kurināmos ar mazāku C saturu.
- Paaugstinot iekārtu lietderības koeficientu.
- Izvēloties biomasas kurināmos, kam CO<sub>2</sub> izmešu balance ir nulle (piemēram, koksni).

**Tvana gāze (CO)** ir bezkrāsaina, bez garšas, smaržas, degoša, ļoti indīga un toksiska gāze, kas rodas kurināmo nepilnīgas sadegšanas rezultātā. Nepareiza degšanas procesa organizācija ar nepietiekošu skābekļa piekļuvi degšanas zonai noved pie CO rašanās. Papildus tam, ka nepilnīgas sadegšanas rezultātā netiek iegūts nepieciešamais siltuma daudzums, vajadzīgs vairāk kurināmā, kas palielina kopējo CO, kā arī citu kaitīgo izmešu daudzumu.

Ietekme uz vidi: pieder pie netiešajām SEG, kas palielina siltumnīcas efekta rašanos.  
Ietekme uz cilvēku: pie noteiktas koncentrācijas gaisā ir ļoti indīga. Tā piesaista organismā esošo skābekli un saistās ar hemoglobīnu, kas zaudē spēju pārnest skābekli, kā rezultātā iestājas skābekļa nepietiekamība. Nelielā koncentrācijā ietekmē sirds un asinsvadu sistēmu.

CO izmešu daudzumu no sadedzināšanas iekārtām var samazināt:

- Izveidojot un nodrošinot pareizu degšanas procesu pietiekošā skābekļa daudzumā ar optimālu gaisa padeves organizāciju.
- Paaugstinot iekārtas lietderības koeficientu, respektīvi, samazinot kurināmā patēriņu.

**Sēra dioksīds (SO<sub>2</sub>)** rodas degšanas reakciju rezultātā no kurināmajā esošā sēra, reaģējot ar kurtuvei pievadīto gaisu. Saskaroties ar gaisu, SO<sub>2</sub> piesaista skābekli, kļūstot par SO<sub>3</sub>, bet, sakaroties ar atmosfērā un arī dūmgāzēs esošo ūdens tvaiku (mitrumu), SO<sub>3</sub> pārvēršas par sērskābi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. SO<sub>2</sub> rašanos degšanas procesos nosaka galvenokārt sēra saturs kurināmajā.

Ietekme uz vidi: izraisa skābos lietus, ietekmē veģetāciju.  
Ietekme uz cilvēku: ietekmē elpošanas sistēmu un imūnsistēmu.

**Slāpekļa oksīdi (NO<sub>x</sub>)** veidojas degšanas procesos no pievadāmajā gaisā un kurināmajā esošā slāpekļa.

Pēc rašanās avota NO<sub>x</sub> izmešus var iedalīt:

- kurināmā NO<sub>x</sub>, kas rodas no kurināmajā esošā slāpekļa, tam reaģējot ar kurtuvei padotajā gaisā esošo skābekli;
- termiskais NO<sub>x</sub>, kas rodas no kurtuvei pievadītajā gaisā esošā slāpekļa.

Kurināmā NO<sub>x</sub> daudzums ir atkarīgs no slāpekļa satura izmantotajā kurināmajā. Piemēram, mazutam slāpekļa saturs ir 0,2 – 0,5%, ogleņiem 0,8 – 2,0%, koksnei 0,1 – 0,5%. NO<sub>x</sub> rašanos ietekmē arī kurināmā sadedzināšanas veids.

Ietekme uz vidi: izraisa skābos lietus, ietekmē veģetāciju.

Ietekme uz cilvēku: ietekmē elpošanas sistēmu, imūnsistēmu, kairina acis.

**Kopējais ogleklis (TOC)** ir oglekli saturoša ķīmisko vielu grupa. TOC reaģē ar slāpekļa oksīdu, kas ir viens no būtiskiem gaisa piesārņotājiem, un saules gaismas iedarbībā rada ķīmisko smogu. Daži TOC satur formaldehīdus, benzolu un metilbenzolu.

Ietekme uz vidi: dažas ir klimata izmaiņas izraisošas gāzes, rada fotoķīmisko smogu.

Ietekme uz cilvēku: virkne šo vielu ir kancerogēnas un var izraisīt kairinājumu plaušās, veicina astmas un citu elpceļu slimību attīstību.

**Putekļi (cietās izkļiedētās daļiņas)** rodas, sadegot cietajiem kurināmajiem, kā arī mazutam. Cietās daļiņas sastāv galvenokārt no pelniem, kā sastāvā ietilpst dzelzs, silīcija un citu metālu oksīdi, un nesadedzis ogleklis.

Cietās daļiņas būtībā veido atmosfēras aerosolu, kas sastāv no dažāda izmēra cietajām daļiņām un/ vai pilieniem. No vides piesārņojuma viedokļa būtiski ir divi to raksturlielumi: izmērs un ķīmiskais sastāvs. Tāpēc to apzīmējumam tiek lietots saīsinājums PM (no angļu valodas – „particulate matter”) izmēra raksturošanai lietojot indeksu. Piemēram, PM<sub>10</sub> nozīmē, ka tās ir daļiņas, kā aerodinamiskais diametrs ir līdz 10 μm. Daļiņas PM<sub>2,5</sub> un PM<sub>10</sub> spēj iekļūt dziļi plaušās. Daļiņu izmērs un ķīmiskais sastāvs ir atkarīgs ne tikai no cilvēka radītajām piesārņojošo vielu emisijām, bet arī no atmosfērā notiekošajiem dabiskajiem procesiem.

Ietekme uz cilvēku: izraisa plaušu slimības.

**Hlorūdeņradis (HCl)** ir bezkrāsaina gāze ar asu, skābu smaku. Mitrā gaisā hlorūdeņradis veido sāļsskābes miglu.

Ietekme uz vidi: Paskābina augsni, tādējādi pasliktinot augu augšanas apstākļus, izraisot ķēdes efektu visā ekosistēmā.

Ietekme uz cilvēku: HCl kairina gļotādu, var izsaukt elpas trūkumu un klepus.

**Fluorūdeņradis (HF)** ir bezkrāsains šķidrums ar asu smaku, gaisā tas stipri kūp, jo tā vārīšanās temperatūra ir pie 19,50C .

Ietekme uz vidi: Ja augsnes pH ir >6,5, augsne var piesaistīt fluorīdus. Augsts kalcija saturs saista fluorīdus, kas var kaitēt augiem.

Ietekmes uz cilvēku: HF izraisa smagus ādas apdegumus un acu bojājumus.

**Metāli** dūmgāzēs rodas, sadedzinot fosilo kurināmo, kā sastāvā tie var ietilpt, kā arī sadedzinot metālus saturošas atkritumvielas. Tie var būt tvaiku veidā vai cieto daļiņu veidā. Galvenie metāli, kas var būt sastopami dūmgāzēs ir svins, kadmījs, dzīvsudrabs, cinks u.c.

Ietekme uz vidi: uzkrājas barības ķēdēs augi – dzīvnieki – cilvēki.

Ietekme uz cilvēku: zema līmeņa svina piesārņojums izraisa smadzeņu attīstības traucējumus.

**Dzīvsudrabs** (Hg) ir dabā sastopams elements. Tas atrodas Zemes garozas iežos un dabā izdalās gaisā vulkānu izvirdumu, kā arī meža ugunsgrēku laikā. Dzīvsudrabs apkārtējā vidē var izdalīties arī cilvēku saimnieciskās darbības rezultātā - dedzinot akmeņogles, kā arī cita veida cieta kurināmo un produktus, kas satur dzīvsudrabu. Dzīvsudrabs ir praktiski neiznīcināms elements – tā globālais apjoms cirkulē vidē – gaisā, ūdenī, nogulumiežos, augsnē un dzīvos organismos. Dzīvsudrabs un tā savienojumi ir ļoti toksiski cilvēkiem un videi. Lielās devās dzīvsudrabs un tā savienojumi var iedarboties letāli, bet mazākās – radīt nopietnus nervu sistēmas bojājumus.

**Dioksīni un furāni** – vielas, kas rodas nepilnīgas sadegšanas, atsevišķu ķīmikāliju ražošanas, metāla pārstrādes, pārkausēšanas un papīra balināšana procesos. Tāpat dioksīni ir sastopami automašīnu izplūdes gāzēs, tabakas dūmos, tie rodas arī koksnes un ogļu dedzināšanas laikā. Dioksīni ir dažādu procesu, kuros augstās temperatūrās var iedarboties halogēnorganiski savienojumi, blakusprodukti: kā vielas tie nav ražošanas produkts, bet ir citu procesu blakusprodukts.

Ietekme uz vidi: uzkrājas barības ķēdēs augi – dzīvnieki – cilvēki. Dzīvniekiem nav iespējams atbrīvoties no dioksīna, kas tajos ir nonācis.

Ietekme uz cilvēku: Visi dioksīna veidi ir bīstami gan cilvēkiem, gan zīdītājiem. Visbīstamākais ir TCDD (2,3,7,8-tetrahlorodibenzo-p-dioksīns). Cilvēkiem tas izraisa izsitumus, aknu palielināšanos un to darbības traucējumus. Pasaules veselības organizācija TCDD ierindojusti kancerogēnu 1. grupā, tas nozīmē, ka tā kancerogēnās īpašības ir pierādītas.

**Amonjaks:** bezkrāsaina sašķidrināta, viegli uzliesmojoša gāze, izraisa smagus ādas apdegumus un nopietnus acu bojājumus, akūti toksiska ieelpojot - 3. bīstamības kategorija. Viela vieglāka par gaisu, pilnībā šķīst ūdenī. Reaģējot ar ūdeni, veido kodīgu sārmu, ar gaisu var veidot eksplozīvu maisījumu. Iedarbojas uz gļotādām un augšējiem elpošanas ceļiem. Simptomi: ādas apsārtums, klepus, elpas trūkums, galvassāpes, slikta dūša, vemšana. Sekas: gļotādas un elpošanas ceļu bojājumi, smagi ādas un radzenes ķīmiski apdegumi, liela daudzuma gāzes ieelpošana rada bronhu spazmas, plaušu tūsku, kas var izraisīt nāvi. Amonjaka emisija rodas nevis no kurināmā sadedzināšanas, bet no selektīvās nekatalītiskās reducēšanas (SNKR) metodes izmantošanas NO<sub>x</sub> emisiju samazināšanai



## 2. Piesārņojošo vielu emisijas aprēķini

Emisiju novērtējums abām alternatīvām ir veikts balstoties uz koģenerācijas stacijas ražotāja Valmet veikto modelēšanu un aprēķiniem, un KOMISIJAS ĪSTENOŠANAS LĒMUMU (ES) 2017/1442 (2017. gada 31. jūlijs), ar ko saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2010/75/ES pieņem secinājumus par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP) attiecībā uz lielām sadedzināšanas stacijām.

SIA "Gren Latvija" ir spēkā A kategorijas piesārņojošās darbības atļaujā Nr.JE12IA0005 veikto emisiju aprēķinu metodika, kas ir balstīta uz faktiski veiktiem mērījumiem stacijas dūmenī nav izmantota, ņemot vērā, ka veikt mērījumus NAIK līdzsadedzināšanai pirms papildus iekārtu uzstādīšanas stacijā nav iespējams. Emisiju aprēķini, kas ir veikti ar atšķirīgām metodēm nav korekti salīdzināmi, tāpēc lai novērtētu emisiju līmeņus un dinamiku pie dažādiem kurināmā sastāviem tika izmantota vienota aprēķinu metodika.

Lai noteiktu zemākos iespējamās emisiju līmeņus un faktisko attīrīšanas pakāpi, pēc NAIK līdzsadedzināšanas uzsākšanas nepieciešams veikt atbilstošus emisiju mērījumus un jaunu, stingrāku, emisiju limitu noteikšanu.

### 2.1. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums 1.alternatīvai

#### 2.1.1. Biomasas sadedzināšana

Šī alternatīva paredz izmantot tikai biomasu (līdz 205 000 t/gadā). Pirmās alternatīvas ietvaros kurināmā diversifikācija būtu dažādu biomasas produktu (koksnes biomasas (šķelda, skaidas, mizas u.c.), energoaugu biomasas (salmi, augi), lauksaimniecības augu atlikumu (t.sk. graudu atsijas līdz 5 000 tūkst. t/gadā) izmantošana. Dūmgāzu attīrīšanai tiks izmantots granulētais sērs (95 t/a) un nātrija bikarbonāts (5 t/a) (nātrija bikarbonāts tiek iesmidzināts uz maisu filtru virsmas pirms katlu palaišanas), kā arī auduma filtru sistēma.

Nominālā ievadītā siltuma jauda – 77 MW. LVĢMC "CO<sub>2</sub> emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika" ir noteikts, ka vidēji šķeldas kurināmā zemākais sadegšanas siltums ir 3,26 GJ/ber.m<sup>3</sup>, kas atbilst aptuveni 12,68 MJ/kg, bet tā kā biomasas siltumspēja ir mainīga, tiek pieņemts sliktākā kurināmā siltumspēja, ar kādu uzņēmums plāno strādāt, kas ir 8.1MJ/kg. Kurināmais ar vēl zemāku sadegšanas siltumu stacijā netiks pieņemts, ņemot vērā, ka pie stacijas maksimālās darbības slodzes, ar šādu kurināmo var būt problemātiski nodrošināt atbilstošu kurināmā padeves ātrumu, lai spētu saražot nepieciešamo enerģijas daudzumu. Savukārt, kurināmajam ar augstāku zemāko sadegšanas siltumu, piemēram, šķeldai ar Qzd 12,68MJ/kg, kopējais nepieciešamais biomasas patēriņš, lai saražotu plānotās 460GWh enerģijas, samazinātos par 36%, rezultātā samazinot gan gada, gan sekundes emisijas daudzumu.

Emisijas aprēķinos pieņemtā biomasas siltumspēja – 8,1 MJ/kg, tādējādi maksimālais iespējamais kurināmā patēriņš, pie maksimālas stacijas slodzes paredzēts:

$$B_s = \frac{77MW}{8,1MJ/kg} = 9,5kg/s$$

Atbilstoši MK noteikumu Nr.182 „Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi” 10.3.punktam, emisijas daudzuma noteikšanai var lietot emisijas faktorus, kas iegūti no Eiropas Vides aģentūras atmosfēras emisiju krājuma EMEP/EEA emisijas faktoru datubāzes (metodikas) trešā līmeņa vai, ja tajā nav pieejami atbilstošie emisijas faktori, no Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūras gaisa piesārņojuma emisijas faktoru apkopojuma AP-42. Ja Eiropas Vides aģentūras vai Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūras emisijas faktoru datubāzē nav pieejams piesārņojošai darbībai raksturīgais emisijas

faktors, izmanto emisijas faktorus, kas iegūti no citas emisijas faktoru datubāzes (metodikas).

EMEP/EEA emisijas faktoru datubāzē nav pieejami trešā līmeņa emisijas faktori. Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūras gaisa piesārņojuma emisijas faktoru apkopojumā AP-42 dotie emisijas faktori šķeldas sadegšanas procesiem ir novecojuši un neatbilst jaunākām pieejamām tehnoloģijām (emisijas faktoru krājums izstrādāts 2003.gadā). Izmantojot emisijas faktoru AP-42 emisiju faktoru krājuma, tiek pārsniegti piesārņojošo vielu koncentrāciju robežlielumi, kādus ir norādījis iekārtas ražotājs. Ņemot vērā augstākminēto, piesārņojošo vielu aprēķināšanai tiek izmantotas sadedzināšanas iekārtas ražotāja sniegtie dati par piesārņojošo vielu koncentrācijām dūmgāzēs.

Saskaņā ar koģenerācijas stacijas ražotāja sniegto informāciju, pašlaik uzņēmumā pielietotie tehnoloģiskie risinājumi garantē šādas piesārņojošo vielu koncentrācijas dūmenī, neatkarīgi no kurināmā veida:

- $\text{NO}_x < 300 \text{ mg/m}^3$ ;
- $\text{CO} < 250 \text{ mg/m}^3$ ;
- $\text{SO}_2 < 200 \text{ mg/m}^3$ ;
- Kopējās cietās daļiņas  $< 10 \text{ mg/m}^3$ .

Taču tā kā saskaņā ar KOMISIJAS ĪSTENOŠANAS LĒMUMU (ES) 2017/1442 (2017. gada 31. jūlijs), ar ko saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2010/75/ES pieņem secinājumus par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP) attiecībā uz lielām sadedzināšanas stacijām 9.tabulu,  $\text{NO}_x$  koncentrācija esošām iekārtām dienas vidējai vērtībai vai paraugošanas perioda vidējā vērtībai ar LPTP saistītie emisiju līmeņi ir 120 – 275  $\text{mg/m}^3$ , savukārt gada vidējai vērtībai – 70-225  $\text{mg/m}^3$ , tad emisijas aprēķinos ir izmantota maksimāli pieļaujamā vērtība – 275  $\text{mg/m}^3$  (aprēķinot emisijas intensitāti – g/s), un 225  $\text{mg/m}^3$  (aprēķinot emitēto slāpekļa dioksīda daudzumu gadā). Šādu slāpekļa dioksīda koncentrāciju jau tagad spēj nodrošināt esošās dūmgāzu attīrīšanas iekārtās - selektīvā nekatalītiskā  $\text{NO}_x$  reducēšana, ko apliecina akreditētas laboratorijas SIA "R&S TET" vairāku gadu garumā veiktie dūmgāzu mērījumi.

Līdzīga pieeja ir izmantota arī sēra dioksīda emisijas aprēķināšanai. LPTP emisijas līmenis sēra dioksīdam ir 30-215  $\text{mg/m}^3$  (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) un 15-100  $\text{mg/m}^3$  (gada vidējā vērtība). Iekārtas ražotājs  $\text{SO}_2$  koncentrāciju ir garantējis  $< 200 \text{ mg/m}^3$ , taču faktiskie dūmgāzu mērījumi rāda, ka  $\text{SO}_2$  koncentrācija nekad nav pārsniegusi 25  $\text{mg/m}^3$ . Aprēķinot emisijas intensitāti (g/s) ir izmantots ražotāja norādītais emisijas līmenis  $\text{SO}_2$  dienas vidējai vērtībai – 200  $\text{mg/m}^3$ , savukārt aprēķinot emitēto  $\text{SO}_2$  daudzumu gadā, izmantots LPTP norādītais maksimāli pieļaujamais emisijas līmenis gada vidējai vērtībai – 100  $\text{mg/m}^3$ .

Aprēķini veikti sekojoši: Izmantojot LPTP informāciju par pieļaujamajiem emisijas līmeņiem, kā arī aprēķināto dūmgāzu apjomu normālapstākļos pie maksimālās iekārtas noslodzes (pārēķinot to uz 1 kg biomasas), tika aprēķināti piesārņojošo vielu emisijas apjomi maksimālajam plānotajam sadedzināmās biomasas daudzumam gadā (205000 t/a) un maksimālajam kurināmā patēriņam sekundē (9,5 kg/s). Šāds sekundes patēriņš paredzams tikai periodos ar augstu siltumenerģijas pieprasījumu, kad koģenerācijas staciju nepieciešams darbināt ar pilnu slodzi. Periodos ar zemāku siltumenerģijas pieprasījumu sekundes patēriņš paredzams zemāks, attiecīgi arī emisiju līmenis šādā gadījumā būs zemāks.

*Dūmgāzu daudzuma aprēķins biomasai.*

Kā minēts iepriekš, zemākais sadegšanas siltums aprēķiniem pieņemts zemākais ar kādu ir plānots strādāt koģenerācijas stacijā. Ikdienā kurināmajam tiek noteikts mitrums, pelnainība un zemākais sadegšanas siltums, lai konstatētu piegādātā kurināmā atbilstību. C, H, N, O, S analīzes netiek veiktas, ņemot vērā ka zemākais sadegšanas siltums ir atkarīgs no šiem rādītājiem, un ikdienas vajadzībām, atsevišķi tos noteikt nav nepieciešams. Tipiskā zemākā siltumspēja sausai šķeldai, bez pelniem ir 19,153 – 19,367 MJ/kg (SIA "Gren Latvija" dati). Saskaņā ar LVS EN ISO 17225-1 "Cietais biokurināmais. Kurināmā specifikācija un klases. 1. daļa: Vispārīgās prasības" šāda šķeldas atbilsts neapstrādātas koksnes un mežistrādes atlikumu šķeldai, kuras tipiskais kurināmā sastāvs dots standarta B.3. tabulā. Aprēķiniem pieņemts sliktākais kurināmā sastāvs (augstākā oglekļa vērtība un proporcionāli zemāka skābekļa vērtība), kas radītu sliktāko emisiju scenāriju.

Noteiktā šķeldas mitruma amplitūda SIA "Gren Latvija" šķeldas iepirkumos ir no 40-50%, taču ziemas sezonā, šķeldas mitruma līmenis var sasniegt 53%, kas arī tiek pieņemts par sliktāko iespējamo scenāriju emisiju aprēķinā. Faktiski vidējais šķeldas mitruma līmenis svārstās ap 47%.

Biomasas dūmgāzu tilpuma aprēķiniem izmantotie lielumi:

- zemākais sadegšanas siltums – 8,1 MJ/kg (mitrai šķeldai)
- brīvā skābekļa daudzums dūmgāzēs – 6%;
- dūmgāzu temperatūra – 150 °C;
- maksimālais patēriņš – 9,5 kg/s
- Biomasas kurināmā sastāvs (atbilstoši LVS EN ISO 17225-1):
  - Oglekļa saturs  $C^d=52$
  - Ūdeņraža saturs  $H^d=6,2$
  - Slāpekļa saturs  $N^d=0,8$
  - Sēra saturs  $S^d=0,06$
  - Skābekļa saturs  $O^d=40$
  - Mitruma saturs  $W^d=53$

Teorētiski nepieciešamais gaisa daudzums biomasas sadedzināšanas gadījumā:

$$V^o = 0,0889 \times C^d + 0,266 \times H^d + 0,033(S^d - O^d) = 0,0889 \times 52 + 0,266 \times 6,2 + 0,033(0,06 - 40) = 4,95 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Slāpekļa daudzums dūmgāzēs:

$$V_{N_2}^o = 0,79 \times V^o + 0,008 \times N^d = 0,79 \times 4,95 + 0,008 \times 0,8 = 3,92 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Sauso trīsatomu gāzu tilpums:

$$V_{RO_2} = V_{CO_2} + V_{SO_3} = 0,0187 \times C^d + 0,007 \times S^d = 0,0187 \times 52 + 0,007 \times 0,06 = 0,97 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Ūdens tvaika tilpums:

$$V_{H_2O}^o = 0,111 \times H^d + 0,0124 \times W^d + 0,0161 \times V^o = 0,111 \times 6,2 + 0,0124 \times 53 + 0,0161 \times 4,95 = 1,43 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Ņemot vērā  $\alpha$ , ūdens tvaika tilpums:

$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^o + 0,0161(\alpha - 1) \times V^o = 1,43 + 0,0161 \times (1,4 - 1) \times 4,95 = 1,46 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Teorētiskais dūmgāzu daudzums:

$$V_d^o = V_{RO_2} + V_{N_2}^o + V_{H_2O}^o = 0,97 + 3,92 + 1,43 = 6,32 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Kopējais dūmgāzu tilpums:

$$V_d = V_{RO_2} + V_{N_2}^o + V_{H_2O} + (\alpha - 1) \times V^o = 0,97 + 3,92 + 1,46 + 0,4 \times 4,95 = 8,33 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Turpmākajos aprēķinos pieņemts, ka, sadegot 1 kg biomasas, rodas 8,33 m<sup>3</sup> dūmgāzu.

Dūmgāzu plūsma pie faktiskā dūmgāzu tilpuma:

$$V_{d2} = V_d \times B_s = 8,33 \times 9,5 = 79,14 \text{ m}^3/\text{sek} = 284886 \text{ m}^3/\text{h}$$

Oglekļa oksīds:

$$E_{t/a} = 250 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 8,33 \text{ m}^3/\text{kg} \times 205000 \text{ t/a} \times 10^{-6} = 426,91 \text{ t/a}$$

$$E_{g/s} = 250 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 8,33 \text{ m}^3/\text{kg} \times 9,5 \text{ kg/s} \times 10^{-3} = 19,784 \text{ g/s}$$

Slāpekļa dioksīds:

$$E_{t/a} = 225 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 8,33 \text{ m}^3/\text{kg} \times 205000 \text{ t/a} \times 10^{-6} = 384,22 \text{ t/a}$$

$$E_{g/s} = 225 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 8,33 \text{ m}^3/\text{kg} \times 9,5 \text{ kg/s} \times 10^{-3} = 21,76 \text{ g/s}$$

Sēra dioksīds:

$$E_{t/a} = 100 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 8,33 \text{ m}^3/\text{kg} \times 205000 \text{ t/a} \times 10^{-6} = 170,76 \text{ t/a}$$

$$E_{g/s} = 100 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 8,33 \text{ m}^3/\text{kg} \times 9,5 \text{ kg/s} \times 10^{-3} = 15,83 \text{ g/s}$$

Daļiņas PM:

$$E_{t/a} = 10 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 8,33 \text{ m}^3/\text{kg} \times 205000 \text{ t/a} \times 10^{-6} = 17,076 \text{ t/a}$$

$$E_{g/s} = 10 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 8,33 \text{ m}^3/\text{kg} \times 9,5 \text{ kg/s} \times 10^{-3} = 0,791 \text{ g/s}$$

Daļiņu PM granulometriskā sadalījuma pamatā ir Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūras gaisa piesārņojuma emisijas faktoru apkopojuma AP-42 1.nodaļas „External Combustion Sources” sadaļas 1.6 „Wood Residue Combustion In Boilers” 1.6.-1. tabula [1]. Atbilstoši šai tabulai, daļiņu PM emisijas faktors auduma filtriem ir 0,1 lb/MMBtu, PM<sub>10</sub> – 0,074 lb/MMBtu, PM<sub>2,5</sub> – 0,065 lb/MMBtu, tādējādi sadalījums ir sekojošs – PM = 100%, PM<sub>10</sub> = 74%, PM<sub>2,5</sub> = 65%.

Daļiņas PM<sub>10</sub>:

$$E_{t/a} = 17,076 \text{ t/a} \times 74\% = 12,637 \text{ t/a}$$

$$E_{g/s} = 0,791 \text{ g/s} \times 74\% = 0,585 \text{ g/s}$$

Daļiņas PM<sub>2,5</sub>:

$$E_{t/a} = 17,076 \text{ t/a} \times 65\% = 11,100 \text{ t/a}$$

$$E_{g/s} = 0,791 \text{ g/s} \times 65\% = 0,514 \text{ g/s}$$

Atsevišķi aprēķināts gaisā emitētais amonjaka daudzums. Amonjaka emisija rodas nevis no kurināmā sadedzināšanas, bet no selektīvās nekatalītiskās reducēšanas (SNKR) metodes izmantošanas NO<sub>x</sub> emisiju samazināšanai. Saskaņā ar LPTP, amonjaka koncentrācijas emisijas līmenis lielajās sadedzināšanas iekārtām, kurās izmanto SNKR, nedrīkst pārsniegt 15 mg/m<sup>3</sup>.

NH<sub>3</sub>:

$$E_{t/a} = 15 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 8,33 \text{ m}^3/\text{kg} \times 205000 \text{ t/a} \times 10^{-6} = 25,615 \text{ t/a}$$

$$E_{g/s} = 15 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 8,33 \text{ m}^3/\text{kg} \times 9,5 \text{ kg/s} \times 10^{-3} = 1,187 \text{ g/s}$$

Oglekļa dioksīda emisijas faktors koksnei ar mitrumu 55% saskaņā ar VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” izstrādāto metodiku<sup>1</sup> ir 109,9784 t/TJ. Svarīgi atzīmēt, ka

---

<sup>1</sup> CO<sub>2</sub> emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika. 2022.gada janvāris

SEG ziņojumā CO<sub>2</sub> emisijas tiek aprēķinātas no biomasas, taču valsts kopējām emisijām tas klāt netiek pieskaitīts, jo biomasas ir CO<sub>2</sub> neitrāla.

#### Oglekļa dioksīda emisija:

$$E_{t/a} = 205000t/a \times 8,1GJ/t \times 109,9784t/TJ \times 10^{-3} = 182713,7t/a$$

Zemāk esošajā tabulā sniegts salīdzinājums aprēķinātājām piesārņojošo vielu emisijām ar LPTP, MK 12.12.2017. noteikumu Nr. 736 „Kārtība, kādā novērš, ierobežo un kontrolē gaisu piesārņojošo vielu emisiju no sadedzināšanas iekārtām” prasībām, un faktisko mērījumu datiem.

1. alternatīvas ietvaros var tikt sadedzināta arī kūdra līdz 15000 tonnu gadā. Praksē kūdra tiek izmantota kā rezerves kurināmais, kad šķeldas vai cita veida biomasas kurināmais nav pieejams pietiekošā apmērā par atbilstošu cenu. Ņemot vērā, ka kūdrai zemākais sadegšanas siltums raksturīgi ir augstāks kā šķeldai, kopējais nepieciešamais kurināmā patēriņš, nepieciešamās enerģijas saražošanai, samazinās. Šādā gadījumā kopējais emisiju daudzums gadā arī veidojas nedaudz zemāks. Jāņem vērā, ka kūdras sadedzināšanas gadījumā, kūdras radītā CO<sub>2</sub> emisiju daļa nav atbrīvota no CO<sub>2</sub> nodokļa. Kūdras un biomasas maisījuma ik sekundes emisijas dotajā piemērā 2.1. tabulā aprēķinātas balstoties uz kūdras piejaukumu līdz 20% no enerģētiskās vērtības. Ja kūdras piejaukums tiek palielināts, emisiju vērtības samazinās vēl vairāk, ņemot vērā, ka kopējais kurināmā patēriņš samazinās. Emisiju koncentrācija dūmgāzēs nemainās ņemot vērā, ka ražotāja garantētie emisiju līmeņi un LPTP emisiju līmeņi biomasas sadedzināšanai nav izdalīti atkarībā no biomasas veida. Kā arī veicot kūdras sadedzināšanu kopā ar šķeldas kurināmo 2019. gadā būtiskas novirzes emisiju rādītājos netika konstatētas.

#### Dūmgāzu piesārņojošo vielu emisijas līmeņu salīdzinājums, ja daļu šķeldas aizstāj ar kūdru

2.1. tabula

Piesārņojošā viela nosaukums	Emisija gaisā		
	g/s	mg/m <sup>3</sup>	t/a
<b>1.alternatīva – biomasas sadedzināšana (205000 t šķelda sadedzināšana)</b>			
Daļiņas PM, t.sk.	0.791	10.000	17.077
Daļiņas PM <sub>10</sub>	0.585	7.400	12.637
Daļiņas PM <sub>2,5</sub>	0.514	6.500	11.100
Oglekļa oksīds	19.784	250	426.91
Slāpekļa dioksīds	21.76	275.00	384.22
Sēra dioksīds	15.83	200.00	170.77
Oglekļa dioksīds	-	-	182713.7
<b>1.alternatīva – biomasas sadedzināšana (187000 t šķeldas + 15000 t kūdras sadedzināšana)</b>			
Daļiņas PM, t.sk.	0.533	10.0	12.71
Daļiņas PM <sub>10</sub>	0.39	7.4	9.40
Daļiņas PM <sub>2,5</sub>	0.35	6.5	8.26
Oglekļa oksīds	13.3	250.0	317.69
Slāpekļa dioksīds	14.66	275.0	349.46
Sēra dioksīds	11.5	100.0	127.08
Oglekļa dioksīds	-	-	182037.1 (tajā skaitā CO <sub>2</sub> no kūdras 15452.79t)

Ņemot vērā, ka izklīdes gaisā modelēšana tiek veikta sliktākajam iespējamam scenārijam, 1. alternatīvas gadījumā tālākiem aprēķiniem tiek izmantoti tīras šķeldas sadedzināšanas radīto emisiju apjomi.

## Dūmgāzu piesārņojošo vielu emisijas līmeņu salīdzinājums (biomasas sadedzināšana)

2.2. tabula

Piesārņojošā viela	Iekārtas ražotāja garantētie emisijas līmeņi <sup>(1)</sup> , mg/m <sup>3</sup>	MK noteikumu Nr.736 <sup>(2)</sup> prasības (mg/m <sup>3</sup> )	LPTP <sup>(3)</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	Aprēķinātā emisijas intensitāte, g/s	Faktiskie mērījumu dati <sup>(4)</sup>											
					17/Gi-276 24.08.2017.		17/326-Gi 29.09.2017.		18/158-Gi 18.04.2018.		18/415-Gi 31.10.2018.		19/252-Gi 27.06.2019.		19/396-Gi 28.10.2019.	
					g/s	mg/m <sup>3</sup>	g/s	mg/m <sup>3</sup>	g/s	mg/m <sup>3</sup>	g/s	mg/m <sup>3</sup>	g/s	mg/m <sup>3</sup>	g/s	mg/m <sup>3</sup>
CO	250	1000	30-250 <sup>(5)</sup>	19,784	1,10	26,5	1,81	43,8	0,506	11,8	1,473	35,7	1,076	27,1	2,005	51,2
NO <sub>2</sub>	300	300	120-275 <sup>(6)</sup> 70-225 <sup>(5)</sup>	21,762	8,628	207,5	7,76	187,8	5,279	123,8	10,753	260,3	9,205	232,1	8,918	228,8
SO <sub>2</sub>	200	200	30-215 <sup>(6)</sup> 15-100 <sup>(5)</sup>	15,827	0,76	18,4	0,10	2,57	1,035	24,3	0,435	10,5	<0,107	<2,70	<0,102	<2,62
Putekļi	10	30	2-22 <sup>(6)</sup> 2-15 <sup>(5)</sup>	0,791	0,13	3,12	0,15	3,51	0,146	3,43	0,176	4,27	0,074	1,86	0,089	2,13

- (1) Iekārtas ražotāja garantētie emisijas līmeņi izmantoti piesārņojošo vielu daudzuma (g/s, t/a) aprēķināšanā
- (2) MK 12.12.2017. noteikumu Nr. 736 „Kārtība, kādā novērš, ierobežo un kontrolē gaisu piesārņojošo vielu emisiju no sadedzināšanas iekārtām” 2.pielikuma I tabula.
- (3) KOMISIJAS ĪSTENOŠANAS LĒMUMS (ES) 2017/1442 (2017. gada 31. jūlijs), ar ko saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2010/75/ES pieņem secinājumus par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem pasākumiem (LPTP) attiecībā uz lielām sadedzināšanas stacijām – 9., 10. un 12.tabula.
- (4) Akreditētas laboratorijas SIA “R&S TET” veikto mērījumu rezultāti
- (5) Gada vidējā vērtība
- (6) Dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība

Apkopojot iegūtos rezultātus secināms, ka SIA “Gren Latvija” sadedzināšanas iekārtas nodrošina prasību izpildi, kas izvirzītas MK 12.12.2017. noteikumu Nr.736 “Kārtība, kādā novērš, ierobežo un kontrolē gaisu piesārņojošo vielu emisiju no sadedzināšanas iekārtām” 2.pielikumā, kā arī secinājumus par LPTP.

### 2.1.2. Dabasgāzes sadedzināšana.

Pirmās alternatīvas ietvaros siltumenerģijas ražošanas procesu uzsākšanai nelielos apjomos plānots izmantot dabasgāzi (līdz 50000 Nm<sup>3</sup>/a) vai dīzeļdegvielu (līdz 40 t/a). Dīzeļdegviela tiks izmantota tikai kā rezerves-alternatīvais kurināmais gāzei. Dabasgāzes/dīzeļdegvielas degļa jauda – 20 MW. Ņemot vērā degļa jaudu un plānoto dabasgāzes sadedzināšanas apjomu, dabasgāzes degļa izmantošana (siltumenerģija procesa ražošanas uzsākšana ar biomasu) nebūs ilgāka par **2 diennaktīm**.

Atbilstoši MK noteikumu Nr.182 „Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi” 10.3.punktam, emisijas daudzuma noteikšanai var lietot emisijas faktoros, kas iegūti no Eiropas Vides aģentūras atmosfēras emisiju krājuma *EMEP/EEA* emisijas faktoru datubāzes (metodikas) trešā līmeņa vai, ja tajā nav pieejami atbilstošie emisijas faktori, no Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūras gaisa piesārņojuma emisijas faktoru apkopojuma AP-42. *EMEP/EEA* emisijas faktoru datubāzē nav pieejami trešā līmeņa emisijas faktori no dabasgāzes sadedzināšanas apkures katlos, tāpēc emisijas daudzuma noteikšanai izmantoti ASV Vides aizsardzības aģentūras metodiku krājuma AP-42 sadaļa “External combustion sources” nodaļa 1.4. Natural gas combustion [2].

Oglekļa dioksīda emisijas aprēķinātas atbilstoši VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" noteiktajiem emisijas faktoriem [3], jo Ministru kabineta 23.01.2018. noteikumu Nr.42 "Siltumnīcefekta gāzu emisiju aprēķina metodika" 5.punkta nosaka, ka šo metodiku nepiemēro likuma "Par piesārņojumu" 45. panta pirmajā daļā minētajam operatora vai gaisa kuģa operatora emisiju apjoma monitoringam un likuma "Par piesārņojumu" 53. panta pirmajā daļā minētajai SEG emisiju uzraudzībai, kontrolei un ziņošanai. SIA "Gren Latvija" darbība atbilst izņēmuma kritērijiem – operators ir saņēmis SEG emisijas atļauju Nr. JE13SG0001.

Piesārņojošo vielu emisijas faktori saskaņā ar metodikas [2] 1.4.1. tabulu;  $\text{NO}_2$  –  $1,6 \text{ g/m}^3$ ,  $\text{CO}$  –  $1,344 \text{ g/m}^3$ .

Maksimālais kurināmā patēriņš aprēķināts, ņemot vērā degļa jaudu – 20 MW un dabasgāzes zemāko sadegšanas siltumu  $34,2104 \text{ GJ/1000 m}^3$  (saskaņā ar metodikas [3] 3.tabulu).

Maksimālo kurināmā patēriņu deglim aprēķina pēc formulas:

$$B_s = \frac{W}{Q_z^d}$$

Kur:

$Q_z^d$  – kurināmā zemākais sadegšanas siltums. Šeit –  $34,2104 \text{ GJ/1000 m}^3$ . Atbilstoši LVĢMC izstrādātajam "CO<sub>2</sub> emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodikas", 2020.gada janvāris [3].

$W$  – degļa jauda, MW.

$B_s$  – kurināmā patēriņš sekundē,  $\text{Nm}^3/\text{s}$

$$B_s = \frac{20\text{MW}}{34,0764\text{GJ}/1000\text{m}^3} = 0,587\text{Nm}^3/\text{s} = 2112,9\text{Nm}^3/\text{h}$$

Piesārņojošo vielu emisijas daudzumi gadā aprēķināti, izmantojot vienādojumu:

$$E_{t/a} = B_a \times EF \times 10^{-6}$$

Kur:

$E_{t/a}$  – emisijas daudzums gadā

$B$  – kurināmā patēriņš gadā ( $\text{m}^3/\text{a}$ )

Piesārņojošo vielu emisijas daudzumi sekundē aprēķināti, izmantojot vienādojumu:

$$E_{g/s} = B_s \times EF$$

Kur:

$E_{g/s}$  – emisijas daudzums sekundē

$B_s$  – kurināmā patēriņš sekundē ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

**Oglekļa oksīds:**

$$E_{t/a} = 1,344\text{g}/\text{Nm}^3 \times 50000\text{Nm}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0,067\text{t}/\text{a}$$

$$E_{g/s} = 1,344\text{g}/\text{Nm}^3 \times 0,587\text{Nm}^3/\text{s} = 0,789\text{g}/\text{s}$$

**Slāpekļa dioksīds:**

$$E_{t/a} = 1,6\text{g}/\text{Nm}^3 \times 50000\text{Nm}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0,08\text{t}/\text{a}$$

$$E_{g/s} = 1,6\text{g}/\text{Nm}^3 \times 0,587\text{Nm}^3/\text{s} = 0,939\text{g}/\text{s}$$

**Oglekļa dioksīda emisija:**



Emisijas faktors ar oksidācijas koeficientu dabasgāzei – 55,5236 (t/TJ), metodikas [3] 3.tabula.

$$E_{t/a} = 50000 Nm^3/a \times 34,0764 MJ/m^3 \times 55,5236 t/TJ \times 10^{-6} = 94,60 t/a$$

Dūmgāzu plūsmas un daudzuma aprēķini.

Dūmgāzu tilpums, kas rodas sadegot kurināmajam pie radušos dūmgāzu temperatūras, aprēķināts pēc formulas:

$$V_{d2} = V_{d1} \times \frac{273 + T}{273}$$

Kur:

$V_{d2}$  – dūmgāzu tilpums faktiskajā temperatūrā ( $m^3/Nm^3$ );

$V_{d1}$  – dūmgāzu faktiskais tilpums ( $m^3/Nm^3$ )

$T$  – dūmgāzu temperatūra ( $^{\circ}C$ )

Dūmgāzu faktiskais tilpums aprēķināts pēc formulas:

$$V_{d1} = V_d^{\circ} + 1,0161 \times (\alpha - 1) \times V^{\circ}$$

Kur:

$V_{d1}$  – dūmgāzu faktiskais tilpums ( $m^3/Nm^3$ )

$V_d^{\circ}$  – dūmgāzu teorētiskais tilpums ( $m^3/Nm^3$ ) (pieņemts  $V_d^{\circ} \approx V^{\circ}$ )

$\alpha$  – gaisa patēriņa koeficients;

$V^{\circ}$  – teorētiskais gaisa patēriņš ( $m^3/Nm^3$ )

Teorētisko gaisa patēriņu ( $V^{\circ}$ ) nosaka ar šādu formulu:

$$V^{\circ} = \frac{0,267 \times Q_z^d}{1000}$$

Kur:

$V^{\circ}$  – teorētiskais degšanai nepieciešamais gaisa daudzums ( $m^3/Nm^3$ )

$Q_z^d$  – kurināmā zemākais sadegšanas siltums ( $kJ/Nm^3$ ).

Gaisa patēriņa koeficientu ( $\alpha$ ) nosaka pēc formulas:

$$\alpha = \frac{21}{21 - O_2}$$

Kur:

$\alpha$  – gaisa patēriņa koeficients;

$O_2$  – skābekļa saturs dūmgāzēs.

Dūmgāzu tilpuma aprēķini pie  $O_2 = 3\%$

$$\alpha = \frac{21}{21 - 3} = 1,17$$

$$V^{\circ} = \frac{0,267 \times 34,0764}{1000} = 9,10 m^3/Nm^3$$

$$V_{d1} = 9,10 + 1,0161 \times (1,17 - 1) \times 9,10 = 10,6 m^3/Nm^3$$

(sadedzinot 1  $Nm^3$  gāzes, rodas 10,7  $m^3$  dūmgāzu normālapstākļos).

Dūmgāzu tilpums faktiskajā temperatūrā:

$$V_{d2} = 10,6 \times \frac{273 + 150}{273} = 16,5 m^3/Nm^3$$

Dūmgāzu tilpuma plūsmas ātrums normālapstākļos :

$$V_n = V_{d1} \times B_s = 10,6 m^3/Nm^3 \times 0,587 Nm^3/s = 6,24 m^3/s$$

Dūmgāzu tilpuma plūsmas ātrums dūmgāzu faktiskajā temperatūrā:

$$V = V_{d2} \times B_s = 16,5 m^3/Nm^3 \times 0,587 Nm^3/s = 9,7 m^3/s$$



Piesārņojošo vielu **koncentrācija dūmgāzēs:**

$$C = \frac{M}{V} \times 10^3, \text{mg/m}^3$$

$M$  – emisija, g/s;

$V$  – dūmgāzu plūsmas ātrums ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).

**Oglekļa oksīds:**

$$E_{\text{mg/m}^3} = \frac{0,789\text{g/s}}{6,24\text{m}^3/\text{s}} \times 10^3 = 126\text{mg/m}^3$$

**Slāpekļa dioksīds:**

$$E_{\text{mg/m}^3} = \frac{0,939\text{g/s}}{6,24\text{m}^3/\text{s}} \times 10^3 = 150\text{mg/m}^3$$

Dabaszāzes/dīzeļdegvielas starta degļa jauda ir 20 MW, tādējādi tas ir pielīdzināms vidējai sadedzināšanai iekārtai un piesārņojošo vielu koncentrācijas jāsalīdzina ar Ministru kabineta 2017. gada 12. decembra noteikumu Nr. 736 „Kārtība, kādā novērš, ierobežo un kontrolē gaisu piesārņojošo vielu emisiju no sadedzināšanas iekārtām” 4.pielikumā noteiktajām piesārņojošo vielu koncentrācijām dūmgāzēs gāzveida kurināmajam: CO – 150 mg/Nm<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> – 350 mg/Nm<sup>3</sup>. Aprēķinātās piesārņojošo vielu koncentrācijas nepārsniedz norādītās vērtības.

No 2025.gada 1.janvāra dabaszāzes/dīzeļdegvielas degļa darbībai jāatbilst iepriekš minēto noteikumu 1.pielikumā noteiktajām piesārņojošo vielu koncentrācijām dūmgāzēs dabaszāzei: CO – 100 mg/Nm<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> – 200 mg/Nm<sup>3</sup>. Tajā pašā laikā šo noteikumu 48.punkts paredz, ka, ja esošā vidējās jaudas sadedzināšanas iekārta darbojas ne vairāk kā 500 darba stundas gadā, tad to var atbrīvot no šo noteikumu 1.pielikumā norādīto emisijas robežvērtību piemērošanas. Dabaszāzes/dīzeļdegvielas deglis gadā darbojas tikai pāris dienas (<500 stundas).

### 2.1.3. Dīzeļdegvielas sadedzināšana.

Pirmās alternatīvas ietvaros siltumenerģijas ražošanas procesu uzsākšanai nelielos apjomos plānots izmantot dabaszāzi (līdz 50000 Nm<sup>3</sup>/a) vai dīzeļdegvielu (līdz 40 t/a). Dīzeļdegviela tiks izmantota tikai kā rezerves-alternatīvais kurināmais gāzei. Dabaszāzes/dīzeļdegvielas degļa jauda – 20 MW. Ņemot vērā degļa jaudu un plānoto dabaszāzes sadedzināšanas apjomu, dīzeļdegvielas degļa izmantošana (siltumenerģija procesa ražošanas uzsākšana ar biomasu) nebūs ilgāka par 2 diennaktīm.

Atbilstoši MK noteikumu Nr.182 „Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi” 10.3.punktam, emisijas daudzuma noteikšanai var lietot emisijas faktorus, kas iegūti no Eiropas Vides aģentūras atmosfēras emisiju krājuma *EMEP/EEA* emisijas faktoru datubāzes (metodikas) trešā līmeņa vai, ja tajā nav pieejami atbilstošie emisijas faktori, no Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūras gaisa piesārņojuma emisijas faktoru apkopojuma AP-42. *EMEP/EEA* emisijas faktoru datubāzē nav pieejami trešā līmeņa emisijas faktori no dīzeļdegvielas sadedzināšanas apkures katlos, tāpēc emisijas daudzuma noteikšanai izmantoti ASV Vides aizsardzības aģentūras metodiku krājuma AP-42 sadaļa “External combustion sources” 1.3.nodaļa “Fuel oil combustion” [4]. Oglekļa dioksīda emisijas aprēķinātas atbilstoši VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” noteiktajiem emisijas faktoriem dīzeļdegvielai [3].

Saskaņā ar metodikas [4] 1.3.-1 un 1.3.-3 tabulām, sadedzinot dīzeļdegvielu, atmosfērā nonāk oglekļa monoksīds (CO), slāpekļa oksīdi (NO<sub>x</sub>), daļiņas PM, t.sk. daļiņas PM<sub>10</sub> un PM<sub>2,5</sub>, sēra

dioksīds (SO<sub>2</sub>), oglekļa dioksīds (CO<sub>2</sub>). Nenožīmīgos daudzumos atmosfērā tiek emitētās arī citas vielas. Emisijas faktors ir dots lb/10<sup>3</sup> gal – mārčiņas uz tūkstoti galoniem. Lai emisijas faktoru konvertētu kg/m<sup>3</sup>, emisijas faktors jāreizina ar 0,12.

Sēra dioksīda emisijas faktors -  $17,04 \times S \times 10^3 \text{ g/m}^3$  (kur, S ir sēra saturs kurināmajā, masas procentos, šeit 0,1 %, atbilstoši 26.09.2006. MK noteikumiem Nr.801 "Noteikumi par sēra satura ierobežošanu atsevišķiem šķidrās degvielas veidiem");  
Slāpekļa dioksīdam (NO<sub>x</sub>=NO<sub>2</sub>) emisijas faktors -  $2,4 \times 10^3 \text{ g/m}^3$ ;  
Oglekļa oksīdam emisijas faktors -  $0,6 \times 10^3 \text{ g/m}^3$ ;  
Cieto daļiņu PM emisijas faktors -  $0,24 \times 10^3 \text{ g/m}^3$ .

Maksimālo kurināmā patēriņu deglim aprēķina pēc formulas:

$$B_s = \frac{W}{Q_z^d}$$

Kur:

$Q_z^d$  – kurināmā zemākais sadeģšanas siltums. Šeit – 42,49 MJ/kg. Atbilstoši LVĢMC izstrādātajam "CO<sub>2</sub> emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodikas", 2022.gada janvāris [3].

$W$  – degļa jauda, MW.

$B_s$  – kurināmā patēriņš sekundē, g/s

Dīzeļdegvielas blīvums pieņemts 0,85 t/m<sup>3</sup>, tādējādi kurināmā patēriņš – 40 t jeb 47 m<sup>3</sup>.

$$B_s = \frac{20MW}{42,49MJ/kg} = 0,47kg/s = 470,7g/s = 0,00055m^3/s$$

Piesārņojošo vielu daudzumu (g/s) un (t/a) aprēķina pēc formulas:

$$E_{g/s} = B_s \times E_f$$

$$E_{t/a} = \frac{B_{gada} \times E_f}{10^6}$$

Kur:

$E_f$  – emisijas faktors (g/m<sup>3</sup>),

$B_s$ ,  $B_{gada}$  – kurināmā patēriņš (m<sup>3</sup>/s; m<sup>3</sup>/gadā).

**Oglekļa oksīda emisijas:**

$$E_{t/a} = \frac{47 \text{ m}^3/a \times 0,6 \times 10^3 \text{ g/m}^3}{10^6} = 0,028t/a$$

$$E_{g/s} = 0,00055 \text{ m}^3/s \times 0,6 \times 10^3 \text{ g/m}^3 = 0,33 \text{ g/s}$$

**Slāpekļa dioksīda emisijas:**

$$E_{t/a} = \frac{47 \text{ m}^3/a \times 2,4 \times 10^3 \text{ g/m}^3}{10^6} = 0,113t/a$$

$$E_{g/s} = 0,00055 \text{ m}^3/s \times 2,4 \times 10^3 \text{ g/m}^3 = 1,32 \text{ g/s}$$

**Daļiņas PM:**

$$E_{t/a} = \frac{47 \text{ m}^3/a \times 0,24 \times 10^3 \text{ g/m}^3}{10^6} = 0,011t/a$$

$$E_{g/s} = 0,00055 \text{ m}^3/s \times 0,24 \times 10^3 \text{ g/m}^3 = 0,132 \text{ g/s}$$

Piesārņojošo vielu PM<sub>10</sub> un PM<sub>2,5</sub> daudzuma aprēķināšanai ir izmantoti emisijas faktori no ASV

Vides aizsardzības aģentūras (EPA) datu bāzes AP 42 1.nodaļas „External Combustion Sources” sadaļas 1.3 „Fuel Oil Combustion” [4] 1.3-6 tabulas PM<sub>10</sub> procentuālais sastāvs ir 50 % un daļiņu PM<sub>2,5</sub> procentuālais sastāvs ir 12 % no kopējā cieto daļiņu daudzuma.

**Daļiņas PM<sub>10</sub>:**

$$E_{t/a} = 0,011t/a \times 0,50 = 0,0055t/a$$

$$E_{g/s} = 0,132g/s \times 0,50 = 0,066g/s$$

**Daļiņas PM<sub>2,5</sub>:**

$$E_{t/a} = 0,011t/a \times 0,12 = 0,001t/a$$

$$E_{g/s} = 0,132g/s \times 0,12 = 0,016g/s$$

**Sēra dioksīds:**

$$E_{t/a} = \frac{47 m^3/a \times 17 \times 0,1 \times 10^3 g/m^3}{10^6} = 0,08t/a$$

$$E_{g/s} = 0,00055 m^3/s \times 17,04 \times 0,1 \times 10^3 g/m^3 = 0,937g/s$$

**Oglekļa dioksīda emisija:**

Emisiju daudzuma aprēķināšanai izmantoti Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra izstrādātie vidējie lielumi oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>) emisiju gaisā aprēķināšanai 2020.gadam [3]:

$$E_{t/a} = 40 t/a \times 42,49GJ/t \times 74,7485 t/TJ \times 10^{-3} = 127,04t/a$$

Dūmgāzu tilpums. Aprēķina dūmgāzu faktisko tilpumu ( $V_{d1}$ ):

$$V_{d1} = V_d^0 + 1,0161 \times (\alpha - 1) \times V^0$$

Kur:

$V_{d1}$  – dūmgāzu faktiskais kopējais tilpums (m<sup>3</sup>/kg);

$V_d^0$  – dūmgāzu teorētiskais tilpums (m<sup>3</sup>/kg) - nosaka, izmantojot rokasgrāmatas; šeit – 12,12 m<sup>3</sup>/kg

$\alpha$  – gaisa patēriņa koeficients;

$V^0$  – teorētiskais gaisa patēriņš (m<sup>3</sup>/kg).

Teorētisko gaisa patēriņu ( $V^0$ ) nosaka šādi:

$$V^0 = \frac{0,267 \times Q_z^d}{1000}$$

Kur:

$V^0$  – teorētiskais gaisa patēriņš (m<sup>3</sup>/kg);

$Q_z^d$  – kurināmā zemākais sadegšanas siltums (kJ/kg).

$$V^0 = \frac{0,267 \times 42490 kJ/kg}{1000} = 11,34 m^3/kg$$

Gaisa patēriņa koeficientu ( $\alpha$ ) nosaka šādi:

$$\alpha = \frac{21}{21 - O_2}$$

Kur:

$\alpha$  – gaisa patēriņa koeficients;

$O_2$  – brīvā skābekļa daudzums dūmgāzēs (%). Šeit – 3%.

$$\alpha = \frac{21}{21 - 3} = 1,17$$

Izmantojot aprēķinātās vērtības, nosaka dūmgāzu tilpumu faktiskajā temperatūrā ( $V_{d2}$ ):

$$V_{d2} = V_{d1} \times \frac{273 + T}{273}$$

Kur:

$V_{d2}$  – dūmgāzu tilpums faktiskajā temperatūrā ( $\text{m}^3/\text{kg}$ );

$V_{d1}$  – dūmgāzu faktiskais tilpums ( $\text{m}^3/\text{kg}$ );

$T$  – dūmgāzu temperatūra ( $^{\circ}\text{C}$ ).

$$V_{d1} = 12,12 + 1,0161 \times (1,17 - 1) \times 11,34 = 14,08 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$V_{d2} = 14,08 \times \frac{273 + 150}{273} = 21,8 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Dūmgāzu tilpuma plūsmas ātrums faktiskajā temperatūrā:

$$V = 1694,5 \text{ kg/h} \times 21,8 \text{ m}^3/\text{kg} = 36940 \text{ m}^3/\text{h} = 10,3 \text{ m}^3/\text{s}$$

Normālapstākļos:

$$V = 1694,5 \text{ kg/h} \times 14,08 \text{ m}^3/\text{kg} = 23859 \text{ m}^3/\text{h} = 6,6 \text{ m}^3/\text{s}$$

Piesārņojošo vielu **koncentrācija dūmgāzēs**:

$$C = \frac{M}{V} \times 10^3, \text{ mg/m}^3$$

$M$  – emisija, g/s;

$V$  – dūmgāzu plūsmas ātrums ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).

$$C_{\text{PM}} = \frac{0,132 \text{ g/s}}{6,6 \text{ m}^3/\text{s}} \times 10^3 = 20 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{PM}_{10}} = \frac{0,066 \text{ g/s}}{6,6 \text{ m}^3/\text{s}} \times 10^3 = 10 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{PM}_{2,5}} = \frac{0,016 \text{ g/s}}{6,6 \text{ m}^3/\text{s}} \times 10^3 = 2 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{CO}} = \frac{0,33 \text{ g/s}}{6,6 \text{ m}^3/\text{s}} \times 10^3 = 50 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{NO}_2} = \frac{1,32 \text{ g/s}}{6,6 \text{ m}^3/\text{s}} \times 10^3 = 200 \text{ mg/m}^3$$

$$C_{\text{SO}_2} = \frac{0,935 \text{ g/s}}{6,6 \text{ m}^3/\text{s}} \times 10^3 = 142 \text{ mg/m}^3$$

Dabaszāzes/dīzeļdegvielas degļa jauda ir 20 MW, tādējādi tas ir pielīdzināms vidējai sadedzināšanai iekārtai un piesārņojošo vielu koncentrācijas jāsalīdzina ar Ministru kabineta 2017. gada 12. decembra noteikumu Nr. 736 „Kārtība, kādā novērš, ierobežo un kontrolē gaisu piesārņojošo vielu emisiju no sadedzināšanas iekārtām” 4.pielikumā noteiktajām piesārņojošo vielu koncentrācijām dūmgāzēs šķidrajam kurināmajam: CO – 400 mg/Nm<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> – 400 mg/Nm<sup>3</sup>, putekļi – 50 mg/Nm<sup>3</sup>, SO<sub>2</sub> – 1704 mg/Nm<sup>3</sup>. Aprēķinātās piesārņojošo vielu koncentrācijas nepārsniedz norādītās vērtības.

No 2025.gada 1.janvāra dabaszāzes/dīzeļdegvielas degļa darbībai jāatbilst iepriekš minēto noteikumu 1.pielikumā noteiktajām piesārņojošo vielu koncentrācijām dūmgāzēs dīzeļdegvielai (gāzelļai): CO – 1000mg/Nm<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> – 200 mg/Nm<sup>3</sup>. Tajā pašā laikā šo noteikumu 48.punkts paredz, ka, ja esošā vidējas jaudas sadedzināšanas iekārta darbojas ne vairāk kā 500 darba stundas gadā, tad to var atbrīvot no šo noteikumu 1.pielikumā norādīto emisijas robežvērtību

piemērošanas. Dabaszāzes/dīzeļdegvielas deglis gadā darbojas tikai pāris dienas (<500 stundas).

Emisiju daudzums pirms attīrīšanas, kas rodas degšanas procesā aprēķināts balstoties uz ASV Vides aizsardzības aģentūras (Environmental Protection Agency (EPA)) emisijas faktoru datu krājumu (External Combustion sources 1.6.-1. tabulas pirmā rinda).

Izmantotie emisijas faktori:

PM	0.56	(lb/MMbtu) =	240.76	g/GJ
PM 10	0.5	(lb/MMbtu) =	214.96	g/GJ
PM 2.5	0.43	(lb/MMbtu) =	184.87	g/GJ
SO	0.025	(lb/MMbtu) =	10.75	g/GJ

## 2.2. Piesārņojošo vielu emisiju novērtējums 2.alternatīvai

Piesārņojošo vielu emisiju aprēķinu 2. alternatīvai veikti balstoties uz sliktāko iespējamo scenāriju ar kādu uzņēmums var strādāt un nodrošināt noteikto emisiju limitu sasniegšanu. Ņemot vērā, ka koģenerācijas stacijā izbūvētā dūmgāzu attīrīšanas sistēma (ieskaitot plānotos papildinājumus) nesniedz fiksētu attīrīšanas līmeni, bet attīrīšanas līmenis ir atkarīgs no pielietoto palīgvielu apjoma, aprēķini ir veikti sliktākajam scenārijam, kad tiek sasniegtas emisiju koncentrācijas robežvērtības, kādas noteiktas saistošajos LPTP. Praksē, gan palīgvielu lietošanas apjomi, gan attīrīšanas pakāpe ir atkarīga no kurināmā faktiskā sastāva. Balstoties uz pieredzi šķeldas sadegšanas procesos, ir sagaidāms, ka stacijā tiks nodrošināti būtiski labāki emisiju līmeņi, kā veikts aprēķinos. Taču sniegt pamatotas prognozēs būs iespējams tikai pēc faktiskiem mērījumiem, kad tiks veikta NAIK sadedzināšana. Tā pat aprēķinos pieņemtas zemākā sadegšanas siltuma vērtības ir zemākās ar kādām koģenerācijās stacijā var tikt strādāts. Ja kurināmais tiks iepirkts ar augstākiem sadegšanas rādītājiem, arī nepieciešamais kurināmā daudzums nepieciešamā siltuma un elektrības saražošanai būs mazāks, un atbilstoši arī gada emisiju apjoms būs mazāks.

NAIK sadedzināšana tiks uzsākta ar 6 mēnešu testēšanas periodu, kad tiks veiktu pastāvīgi mērījumi, un visas nepieciešamās darbības, lai noteiktu cik augstu dūmgāzu attīrīšanu ir iespējams sasniegt, izmantojot optimālu daudzumu palīgvielu.

2.2. tabula Emisiju izmaiņas dažādu kurināmā proporciju gadījumos 2. alternatīvas scenārijā.

Piesārņojošā viela	Emisija gaisā			Emisija gaisā			Emisija gaisā			Emisija gaisā			Emisija gaisā		
nosaukums	g/s	mg/m <sup>3</sup>	t/a	g/s	mg/m <sup>3</sup>	t/a	g/s	mg/m <sup>3</sup>	t/a	g/s	mg/m <sup>3</sup>	t/a	g/s	mg/m <sup>3</sup>	t/a
	2. alternatīva – mērķa vērtības			2. alt. – Qzd variācija			2. alt. Proporciju variācija			2. alt. Proporciju variācija			2. alt. Proporciju variācija		
	Biomas 153556 tonnas NAIK 30000 tonnas			Biomas 145222 tonnas NAIK 30000 tonnas			Biomas 175111 tonnas NAIK 15000 tonnas			Biomas 187852 tonnas NAIK 10000 tonnas			Biomas 135556 tonnas NAIK 30000 tonnas Kūdra 15000 tonnas		
	Qzd biomas = 8.1 MJ/kg Qzd NAIK = 13.89 MJ/kg			Qzd biomas = 8.1 MJ/kg Qzd NAIK = 16,14 MJ/kg			Qzd biomas = 8.1 MJ/kg Qzd NAIK = 13.89 MJ/kg			Qzd biomas = 8.1 MJ/kg Qzd NAIK = 13.89 MJ/kg			Qzd biomas = 8.1 MJ/kg Qzd NAIK = 13.89 MJ/kg Qzd kūdra = 9.72 MJ/kg		
Oglekļa oksīds	7.39	184.70	171.89	7.23	184.70	163.56	7.39	184.70	188.36	7.39	184.70	193.86	5.7	184.8	135.51
Slāpekļa dioksīds	10.93	241.79	225.02	10.68	241.79	214.12	10.9	241.79	246.59	10.9	241.79	253.78	8.49	241.8	177.30
Dāļiņas PM <sub>10</sub> , t.sk.	0.66	12.20	11.35	0.65	12.20	10.80	0.7	12.20	12.44	0.7	12.20	12.80	0.52	12.2	8.95
Dāļiņas PM <sub>10</sub>	0.49	9.03	8.40	0.48	9.03	7.99	0.5	9.03	9.21	0.5	9.03	9.48	0.4	9.0	6.62
Dāļiņas PM <sub>2,5</sub>	0.43	7.93	7.38	0.42	7.93	7.02	0.4	7.93	8.09	0.4	7.93	8.32	0.3	7.9	5.82
Sēra dioksīds	6.29	85.08	79.18	6.15	85.08	75.34	6.3	85.08	86.77	6.3	85.08	89.30	4.9	85.1	62.40
Kopējais organiskais ogleklis	0.40	10.00	4.65	0.39	10.00	4.43	0.4	10.00	5.10	0.4	10.00	5.25	0.4	10.0	3.98
Hlorūdeņradis	1.06	13.88	12.92	1.03	13.88	12.29	1.057	13.88	14.155	1.057	13.88	14.568	0.8	13.9	10.18
Fluorūdeņradis	0.06	1.50	1.40	0.06	1.50	1.33	0.060	1.50	1.530	0.060	1.50	1.574	0.047	1.5	1.10
Dzīvsudrabs	0.0004	0.01	0.01	0.0004	0.01	0.01	0.0004	0.01	0.010	0.0004	0.01	0.010	0.000311	0.0100	0.01
Kadmija + tallijs	0.0002	0.01	0.004	0.0002	0.01	0.004	0.0002	0.01	0.005	0.0002	0.01	0.005	0.00016	0.005	0.0036
Smagie metāli Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.01	0.30	0.28	0.01	0.30	0.27	0.012	0.30	0.306	0.012	0.30	0.315	0.00932	0.300	0.2162
Dioksīni un furāni (ng/m <sup>3</sup> )	1.197E-09	0.03	2.792E-08	1.170E-09	0.03	2.657E-08	1.197E-09	0.03	3.060E-08	1.197E-09	0.03	3.149E-08	9.32E-10	0.030	2.16E-08
Amonjaks	0.71	17.80	16.57	0.7	17.80	15.76	0.71	17.80	18.15	0.71	17.80	18.68	0.6	17.8	13.05
Oglekļa dioksīds			194606.55			187183.01			188612.84			186614.94			194024.49
Oglekļa dioksīds (fossilā daļa)			20235.40			20235.40			10117.70			6745.13			35688.18

Kā redzams 2.2. tabulā NAIK kurināmajam enerģijas ietilpība ir būtiski augstāka, kas nozīmē, ka nepieciešams mazāks daudzums kurināmā, lai iegūtu tādu pašu enerģijas daudzumu. Attiecīgi summārās emisijas piemēram, oglekļa oksīdam, slāpekļa oksīdam pie lielāka NAIK piejaukuma ir zemākas. Tomēr iksekundes emisiju līmenis tiek rēķināts ar maksimālo iekārtas jaudu, maksimālo kurināmā padevi konkrētajā sekundē, attiecīgi patēriņš gada griezumā neietekmē iksekundes maksimālo emisiju līmeni. Šādā veidā tiek iegūts maksimālais momentānais emisiju līmenis, kāds var būt jebkurā gada dienā emitēts apkārtējā atmosfērā, tomēr reālā situācijā šādas emisijas būs tikai pīķa slodžu nodrošināšanas stundās. Šādā veidā izklie die tiek modelēta sliktākajam iespējamam scenārijam.

### 2.2.1. Biomasas un NAIK sadedzināšana

Veicot kombinēta kurināmā sadedzināšanu, kopējais kurināmā patēriņš samazinās ņemot vērā, ka NAIK siltumspēja ir augstāka. Lai saražotu 420MWh enerģijas būtu nepieciešams patērēt aptuveni 145 tūkst.t./gadā biomasas un 30 tūkst.t./gadā NAIK, pie nosacījuma ka biomasas siltumspēja ir 8,1MJ/kg un NAIK siltumspēja 16,2MJ/t (prognozētā siltumspēja, balstoties uz NAIK testēšanas rezultātiem). Taču, tā kā NAIK un biomasas siltumspēja var būt svārstīga, emisiju aprēķiniem tik pieņemts sliekšņais no scenārijiem un emisijas aprēķini veikti balstoties uz kurināmā rādītājiem testēšanas pārskatā Nr. 4-262.4-20. Minētajā testēšanas pārskatā NAIK kurināmā siltumspēja ir 13.89 MJ/kg, mitrums 31.7%. Kurināmā sastāva procentuālais sadalījums aprēķināts proporcionāli, balstoties uz testā sniegto informāciju par hlora, sēra un pelnu saturu. Biomasas daudzums, kas būtu nepieciešams, lai saražotu 420MWh enerģijas izmantojot 30 tūkst.t. NAIK kurināmā ar siltumspēju 13.89MJ/kg, ir 153556 tonnas biomasas. Tiek prognozēts, ka faktiski sadegšanas siltums gan šķeldai, gan NAIK kurināmajam vidēji būs augstāks, attiecīgi mazāks būs nepieciešamā kurināmā apjoms un arī emisiju līmenis. Dūmgāzu attīrīšanai tiks izmantota aktivētā ogle (līdz 70 t/a), kalcija hidroksīds (līdz 800 t/a), granulētais sērs (līdz 80 t/a), amonija hidroksīds (līdz 1100 t/a) un nātrija bikarbonāts (līdz 1200 t/a), kā arī auduma filtru sistēma.

Nominālā ievadītā siltuma jauda – 77 MW, biomasas siltumspēja - aptuveni 2,25 MWh/t jeb 8,1 MJ/kg. Otrās alternatīvas ietvaros SIA "Gren Latvija" paredzējusi NAIK piejaukumu līdz 35% (balstoties uz enerģētisko vērtību) kurināmā maisījumā ar biomasu, tādējādi maksimālais kurināmā patēriņš:

Biomasas siltumspēja –8,1 MJ/kg

$$B_s = \frac{77MW}{8,1MJ/kg} \times 65\% = 6,18kg/s$$

NAIK siltumspēja - aptuveni 4,5 MWh/t jeb 13,89 MJ/kg.

$$B_s = \frac{77MW}{13,89MJ/kg} \times 35\% = 1,94kg/s$$

Kurināmā masas attiecība padevei uz katlu pie šādas kurināmā enerģētiskās vērtības ir 76% biomasa un 24% NAIK. Ar šādu attiecību pie maksimālas katla noslodzes, NAIK kurināmais tiktu sadedzināts 4296h, un pārējā laikā atlikušo nepieciešamo enerģijas apjomu jāiegūst ar biomasas kurināmo.

Saskaņā ar MK 24.05.2011. noteikumu Nr.401 "Prasības atkritumu sadedzināšanai un atkritumu sadedzināšanas iekārtu darbībai" 4.pielikumu piesārņojošo vielu robežvērtības atkritumu līdzsadedzināšanas procesā tiek aprēķinātas, ņemot vērā izplūdes gāzu tilpumu pēc atkritumu sadedzināšanas, emisijas robežvērtības atkritumu sadedzināšanas iekārtām konkrētām piesārņojošām vielām, izplūdes gāzes tilpumu sadedzinot kurināmo (neskaitot atkritumus), attiecīgās piesārņojošās vielas robežvērtības izplūdes gāzēs, sadedzinot kurināmo. Tas nozīmē, ka aprēķinātās piesārņojošo vielu robežvērtības atkritumu līdzsadedzināšanas procesā ir mazāk stingras nekā atkritumu sadedzināšanas procesā.

Emisiju robežvērtības aprēķinātas atbilstoši MK 24.05.2011. noteikumu Nr.401 „Prasības atkritumu sadedzināšanai un atkritumu sadedzināšanas iekārtu darbināšanai” 4.pielikumā doto formulu (jaukšanas likums):

$$C = \frac{V_{atkritumi} \times C_{atkritumi} + V_{proc} \times C_{proc}}{V_{atkritumi} + V_{proc}}$$

Kur:

C – kopējās emisijas robežvērtības un skābekļa saturs saskaņā ar šajā pielikumā noteiktajiem lielumiem konkrētām piesārņojošām vielām un konkrētām rūpniecības nozarēm vai, ja tabulā

attiecīgās vērtības nav noteiktas, kopējās emisijas robežvērtības CO un attiecīgajām piesārņojošām vielām, kas aizstāj attiecīgās emisijas robežvērtības. Kopējais skābekļa saturs aizstāj standartizēto skābekļa saturu, kas aprēķināts, pamatojoties uz iepriekš minēto sastāvu, ņemot vērā parciālos tilpumus.

$V_{atkritumi}$  – izplūdes gāzu tilpums, kas rodas pēc atkritumu sadedzināšanas; skābekļa saturs izplūdes gāzēs - 11 %

$C_{atkritumi}$  – emisijas robežvērtības, kas noteiktas atkritumu sadedzināšanas iekārtām konkrētām piesārņojošām vielām (atbilstoši MK Nr.401-24.05.2011. 2.pielikumam)

$V_{proc}$  – izplūdes gāzu tilpums, kas rodas, sadedzinot kurināmo (neskaitot atkritumus); skābekļa saturs izplūdes gāzēs - 6 % (atbilstoši MK 12.12.2017. noteikumiem Nr.736 „Kārtība, kādā novērš, ierobežo un kontrolē gaisu piesārņojošo vielu emisiju no sadedzināšanas iekārtām”);

$C_{proc}$  – attiecīgo piesārņotāju un oglekļa monoksīda emisijas robežvērtības izplūdes gāzēs uzņēmumos saskaņā ar Ministru kabineta noteikto kārtību, kādā novēršama, ierobežojama un kontrolējama gaisu piesārņojošo vielu emisija no stacionāriem piesārņojuma avotiem.

Tomēr tā kā SIA "Gren Latvia" ir A kategorijas piesārņojošās darbības iekārta, kurai jānodrošina emisijas līmeņi, kādi sniegti secinājumos par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP) attiecībā uz lielām sadedzināšanas stacijām (ietver arī atkritumu līdzsadedzināšanu), tad emisijas aprēķinos ir izmantoti nevis MK noteikumos minētie emisijas līmeņi (robežvērtības), bet gan emisijas līmeņi, kas noteikti secinājumos par LPTP.

Ministru kabinets 16.04.2020. ir izdevis rīkojumu Nr. 197 "Par Gaisa piesārņojuma samazināšanas rīcības plānu 2020.-2030. gadam". Plānā ir noteikti mērķi un sasniedzamie rādītāji, lai samazinātu gaisa piesārņojuma radīto negatīvo ietekmi uz vidi un cilvēku veselību, kā arī samazinātu izmaksas un zaudēto darba laiku, ko veselības problēmu un ārstu apmeklējumu dēļ rada gaisa piesārņojums.

Plāna mērķi: 1) Nodrošināt Latvijai noteikto kopējo gaisu piesārņojošo vielu emisiju samazināšanas mērķu izpildi laika periodā no 2020.-2030. gadam; 2) Panākt cilvēku veselības aizsardzībai atbilstošu gaisa kvalitāti pilsētās, kur tiek veikti gaisa kvalitātes mērījumi.

Cita starpā plāns paredz nodrošināt jaunajos secinājumos par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem noteikto prasību ieviešanu uzņēmumos kuros notiek A kategorijas piesārņojošās darbības, kam atbilst arī SIA "Gren Latvija".

Attiecībā uz emisiju robežvērtībām lielas jaudas sadedzināšanas iekārtām (virs 50 MW), **MK noteikumi nosaka minimālās prasības, kuras piemēro tikai atkāpju gadījumā**, jo pamats emisiju robežvērtību noteikšanai lielajām sadedzināšanas iekārtām ir Labāko pieejamo tehnisko paņēmienų Atsauces dokumentā iekļautās robežvērtības.

LPTP secinājumos par atkritumu līdzincinerāciju teikts – ja atkritumi tiek līdzincinerēti kopā ar kurināmo, uz ko attiecas 2.punkts, tad 2.punktā minētie LPTP SEL attiecas arī uz 1) visu radušos dūmgāzu daudzumu un 2) dūmgāzu daudzumu, kas radies, sadedzinot minētā punkta aptvertos kurināmos, izmantojot Direktīvas 2010/75/ES VI pielikumā (4.daļā) norādīto formulu (jaukšanas likums), proti, LPTP SEL to dūmgāzu (atgāzu) daudzumu, kas radies atkritumu sadedzināšanā, nosaka, pamatojoties uz 61.LPTP.

NAIK dūmgāzu tilpuma aprēķiniem izmantotas vērtības no NAIK paraugu testēšanas, paraugam ar zemāko siltumspēju, kas atbilst sliktākajam emisiju scenārijam. Procentuālais kurināmā sastāvs aprēķināts proporcionāli, balstoties uz mitruma, pelnu, sēra un hlora rādītājiem.

NAIK dūmgāzu tilpuma aprēķiniem izmantotie lielumi:

- zemākais sadegšanas siltums – 13,8 MJ/kg
- brīvā skābekļa daudzums dūmgāzēs – 11 %;
- dūmgāzu temperatūra – 150 °C;



- ievadītais siltums – 35%;
- maksimālais patēriņš – 1,66 kg/s
- NAIK kurināmā raksturojums (atbilstoši *Valmet* pētījumam – F pielikums):
  - Oglekļa saturs  $C^d=52,6\%$
  - Ūdeņraža saturs  $H^d=7,1\%$
  - Slāpekļa saturs  $N^d=1,30\%$
  - Sēra saturs  $S^d=0,80\%$
  - Skābekļa saturs  $O^d=17,1\%$
  - Mitruma saturs  $W^d=31,7\%$

Teorētiski nepieciešamais gaisa daudzums NAIK sadedzināšanas gadījumā:

$$V^o = 0,0889 \times C^d + 0,266 \times H^d + 0,033(S^d - O^d) = 0,0889 \times 52,6 + 0,266 \times 7,1 + 0,033(0,8 - 17,1) = 6,04 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Slāpekļa daudzums dūmgāzēs:

$$V_{N_2}^o = 0,79 \times V^o + 0,008 \times N^d = 0,79 \times 6,04 + 0,008 \times 1,3 = 4,78 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Sauso trīsatomu gāzu tilpums:

$$V_{RO_2} = V_{CO_2} + V_{SO_3} = 0,0187 \times C^d + 0,007 \times S^d = 0,0187 \times 52,6 + 0,007 \times 0,80 = 0,99 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Ūdens tvaika tilpums:

$$V_{H_2O}^o = 0,111 \times H^d + 0,0124 \times W^d + 0,0161 \times V^o = 0,111 \times 7,1 + 0,0124 \times 31,7 + 0,0161 \times 6,04 = 1,28 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Ņemot vērā  $\alpha$ , ūdens tvaika tilpums:

$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^o + 0,0161(\alpha - 1) \times V^o = 1,28 + 0,0161 \times (2,1 - 1) \times 6,04 = 1,39 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Teorētiskais dūmgāzu daudzums:

$$V_d^o = V_{RO_2} + V_{N_2}^o + V_{H_2O}^o = 0,99 + 4,78 + 1,28 = 7,05 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Dūmgāzu tilpums pie standartizētā skābekļa daudzuma attiecīgajam kurināmajam ņemot vērā dūmgāzu tilpumu maisījumā:

$$V_d = (V_d^o + 1,0161 \times (\alpha - 1) \times V^o) \times Q$$

Kur:

$V_d$  – dūmgāzu tilpums pie attiecīgās skābekļa koncentrācijas,  $\text{m}^3/\text{kg}$ ;

$V_d^o$  – dūmgāzu teorētiskais tilpums,  $\text{m}^3/\text{kg}$ ;

$Q$  – ievadītais siltums, %

Dūmgāzu tilpums pie skābekļa koncentrācijas 6%, ņemot vērā dūmgāzu tilpumu maisījumā:

$$V_{6\%} = \left( V_d^o + 1,0161 \times \left( \frac{21}{21 - O_2} - 1 \right) \times V^o \right) \times Q$$

Kur:

$V_{6\%}$  – dūmgāzu tilpums pie skābekļa koncentrācijas 6%,  $\text{m}^3/\text{kg}$ ;

$V_d^o$  – dūmgāzu teorētiskais tilpums,  $\text{m}^3/\text{kg}$ ;

$Q$  – ievadītais siltums, %

$O_2$  – brīvā skābekļa daudzums dūmgāzēs, 6 %.

Dūmgāzu tilpums pie standartizētā skābekļa daudzuma attiecīgajam kurināmajam (atkritumiem – 11%), ņemot vērā dūmgāzu tilpumu maisījumā, kas ir 35% no kopējā dūmgāzu daudzuma:

$$V_d = \left( 7,05 + 1,0161 \times \left( \frac{21}{21 - 11} - 1 \right) \times 6,04 \right) \times 35\% = 4,83 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Dūmgāzu tilpums pie standartizētā skābekļa daudzuma 6%, ņemot vērā dūmgāzu tilpumu maisījumā, kas ir 35% no kopējā dūmgāzu daudzuma:

$$V_{6\%} = \left( 7,05 \text{ m}^3/\text{kg} + 1.0161 \times \left( \frac{21}{21-6} - 1 \right) \times 6,04 \text{ m}^3/\text{kg} \right) \times 35\% = 3,33 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Dūmgāzu daudzuma aprēķinus biomasai skatīt 2.1.1.nodaļā. Tā kā ar biomasu ievadītais siltums veidos 65%, tad attiecīgi standarta skābekļa apstākļos:

$$V_{6\%} = 8,33 \text{ m}^3/\text{kg} \times 65\% = 5,41 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Dūmgāzu plūsma pie faktiskā dūmgāzu tilpuma:

$$V_{d2} = V_{d \text{ kop}} \times B_s = 8,74 \times 8,12 = 70,97 \text{ m}^3/\text{sek} = 255488 \text{ m}^3/\text{h}$$

Kopējais emisiju robežvērtību aprēķins veikts izmantojot vadlīniju: Environmental Permitting Guidance - The Waste Incineration Directive (DEFRA, Version 3.1, 2010), Annex 3 - Worked examples for determining co-incineration limits [5].

Aprēķinātā emisiju koncentrācija standarta skābekļa koncentrācijā:

$$C_{6\%} = \frac{21 - O_s}{21 - O_m} \times E_m$$

Kur:

$C_{6\%}$  – aprēķinātā emisiju koncentrācija standarta skābekļa koncentrācijā

$E_m$  =  $C$  – aprēķinātā emisiju koncentrācija

$O_s$  – standarta skābekļa koncentrācija, %

$O_m$  – aprēķinātā skābekļa koncentrācija, %

$$O_m = \frac{V_{atkritumi} \times O_{2atkritumi} + V_{proc} \times O_{2proc}}{V_{atkritumi} + V_{proc}}$$

$$O_m = \frac{4,83 \text{ m}^3/\text{kg} \times 11 + 5,41 \text{ m}^3/\text{kg} \times 6}{4,83 \text{ m}^3/\text{kg} + 5,41 \text{ m}^3/\text{kg}} = 8,4 \%$$

$$E_m = \frac{V_{atkritumi} \times C_{atkritumi} + V_{proc} \times C_{proc}}{V_{atkritumi} + V_{proc}}$$

Emisiju daudzums (t/gadā) gaisā aprēķināts pēc formulas:

$$E = G \times C_{6\%} \times V_{6\%} \times 10^{-6}$$

Kur:

$G$  – attiecīgā kurināmā un līdzsadedzināmo atkritumu patēriņš, t/gadā;

$C_{6\%}$  – aprēķinātā pieļaujamā robežvērtība, mg/m<sup>3</sup>;

$V_{6\%}$  – dūmgāzu tilpums katram kurināmā un līdzsadedzināmo atkritumu veidam pie skābekļa koncentrācijas 6%, T=273K, m<sup>3</sup>/kg.

*Aprēķina piemērs sēra dioksīdam, izmantojot LPTP noteiktos emisijas līmeņus (EL).*

Tā kā EL biomasas sadedzināšanai ir atsevišķi noteikts dienas vidējai vērtībai un gada vidējai vērtībai, tad attiecīgi emisijas intensitātes (g/s) aprēķināšanai formulā ir izmantota LPTP EL dienas vidējā vērtība, bet gada emisijas apjoma noteikšanai (t/a) ir izmantota LPTP EL gada vidējā vērtība.

- 1) Emisijas intensitātes (g/s) aprēķināšana

Aprēķinātā emisijas robežvērtība izplūdes gāzēs no atkritumu līdzsadedzināšanas (C), ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) pie aprēķinātā skābekļa satura katram kurināmā veidam (biomasai tas ir 6% un atkritumiem 11%, vidēji ir  $\text{Om} = 8.4\%$ , kā aprēķināts iepriekšējā formulā):

$$E_m = \frac{4,83 \text{ m}^3/\text{kg} \times 40 \text{ mg}/\text{m}^3 + 5,41 \text{ m}^3/\text{kg} \times 215 \text{ mg}/\text{m}^3}{4,83 \text{ m}^3/\text{kg} + 5,41 \text{ m}^3/\text{kg}} = 132 \text{ mg}/\text{m}^3$$

Kur:

4,83  $\text{m}^3/\text{kg}$  - dūmgāzu tilpums pie standartizētā skābekļa daudzuma attiecīgajam kurināmajam (atkritumiem – 11%)

40  $\text{mg}/\text{m}^3$  –  $\text{SO}_2$  LPTP emisijas līmenis, sadedzinot atkritumus (dienas vidējā vērtība)

5,41  $\text{m}^3/\text{kg}$  - dūmgāzu tilpums pie standartizētā skābekļa daudzuma attiecīgajam kurināmajam (biomasai – 6%)

215  $\text{mg}/\text{m}^3$  –  $\text{SO}_2$  LPTP emisijas līmenis, sadedzinot biomasu (dienas vai paraugošanas perioda vidējā vērtība)

Aprēķinātā emisiju koncentrācija maisījumam standarta skābekļa (6%) koncentrācijā:

$$C_{6\%} = \frac{21 - 6}{21 - 8,4} \times 132 \text{ mg}/\text{m}^3 = 158 \text{ mg}/\text{m}^3$$

Emisijas intensitāte ( $\text{g}/\text{s}$ ):

$$E_{g/s} = (6,18 \text{ kg}/\text{s} \times 5,41 \text{ m}^3/\text{kg} + 1,94 \text{ kg}/\text{s} \times 3,33 \text{ m}^3/\text{kg}) \times 158 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 10^{-3} = 6,29 \text{ g}/\text{s}$$

## 2) Emisijas daudzuma (t/a) aprēķināšana

Aprēķinātā emisijas robežvērtība izplūdes gāzēs no atkritumu līdzsadedzināšanas (C), ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) pie aprēķinātā skābekļa satura katram kurināmā veidam (biomasai tas ir 6% un atkritumiem 11%, vidēji ir  $\text{Om} = 8.4\%$ ):

$$E_m = \frac{4,83 \text{ m}^3/\text{kg} \times 40 \text{ mg}/\text{m}^3 + 5,41 \text{ m}^3/\text{kg} \times 100 \text{ mg}/\text{m}^3}{4,83 \text{ m}^3/\text{kg} + 5,41 \text{ m}^3/\text{kg}} = 72 \text{ mg}/\text{m}^3$$

Kur:

4,83  $\text{m}^3/\text{kg}$  - dūmgāzu tilpums pie standartizētā skābekļa daudzuma attiecīgajam kurināmajam (atkritumiem – 11%)

40  $\text{mg}/\text{m}^3$  –  $\text{SO}_2$  LPTP emisijas līmenis, sadedzinot atkritumus (dienas vidējā vērtība)

5,41  $\text{m}^3/\text{kg}$  - dūmgāzu tilpums pie standartizētā skābekļa daudzuma attiecīgajam kurināmajam (biomasai – 6%)

100  $\text{mg}/\text{m}^3$  –  $\text{SO}_2$  LPTP emisijas līmenis, sadedzinot biomasu (gada vidējā vērtība)

Aprēķinātā emisiju koncentrācija maisījumam standarta skābekļa koncentrācijā:

$$C_{6\%} = \frac{21 - 6}{21 - 8,4} \times 72 \text{ mg}/\text{m}^3 = 85 \text{ mg}/\text{m}^3$$

Emisijas daudzums gadā (t/a):

$$E_{t/a} = (153556 \text{ t}/\text{a} \times 5,41 \text{ m}^3/\text{kg} + 30000 \text{ t}/\text{a} \times 3,33 \text{ m}^3/\text{kg}) \times 85 \text{ mg}/\text{Nm}^3 \times 10^{-6} = 79,18 \text{ t}/\text{a}$$

Atsevišķām piesārņojošām vielām ar LPTP saistītie emisijas līmeņi atkritumu līdzsadedzināšanai jau ir doti. Tie ir pieejami KOMISIJAS ĪSTENOŠANAS LĒMUMĀ (ES) 2017/1442 (2017. gada 31. jūlijs), ar ko saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2010/75/ES pieņem secinājumus par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP) attiecībā uz lielām sadedzināšanas stacijām 6. nodaļā "LPTP secinājumi par atkritumu līdzincinerāciju". LPTP emisijas līmeņi ir sniegti metāliem (Cd+Tl, Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V, dioksīniem un furāniem PCDD/F, un kopējam gaistošajam organiskajam ogleklim - KGOO. Šīm piesārņojošām

vielām emisijas intensitāte (g/s) un emisijas daudzums gadā (t/a) ir aprēķināts, ņemot vērā norādītos LPTP atkritumu līdzsadedzināšanai (neizmantojot kurināmā jaukšanas likumu).

Aprēķina piemērs metāliem ( $Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V$ )

LPTP norādītais emisijas līmenis metālu emisijām gaisā no atkritumu līdzsadedzināšanas kopā ar biomasu –  $0,3 \text{ mg/Nm}^3$  (emisijas līmenis jau ir dots pie skābekļa satura 6%).

Emisijas intensitāte (g/s):

$$E_{g/s} = (6,18 \text{ kg/s} \times 5,41 \text{ m}^3/\text{kg} + 1,94 \text{ kg/s} \times 3,33 \text{ m}^3/\text{kg}) \times 0,3 \text{ mg/Nm}^3 \times 10^{-3} = 0,012 \text{ g/s}$$

$$E_{t/a} = (153556 \text{ t/a} \times 5,41 \text{ m}^3/\text{kg} + 30000 \text{ t/a} \times 3,33 \text{ m}^3/\text{kg}) \times 0,3 \text{ mg/Nm}^3 \times 10^{-6} = 0,279 \text{ t/a}$$

Aprēķina rezultāti visām piesārņojošām vielām apkopoti 2.2.1. tabulā.

Faktiskie mērījumu rezultātā līdzīgā *Fortum* grupas uzņēmuma atkritumu līdzsadedzināšanas iekārtā Somijas pilsētā Järvenpää parāda, ka dūmgāzu attīrīšanas iekārtu komplekss, kāds darbojas šajā uzņēmumā un kāds tiks uzstādīts arī SIA "Gren Latvija" atkritumu līdzsadedzināšanas iekārtā Jelgavā, spēj nodrošināt ne tikai 24.05.2011. Ministru kabineta noteikumos Nr. 401 „Prasības atkritumu sadedzināšanai un atkritumu sadedzināšanas iekārtu darbībai” minētās prasības attiecībā uz piesārņojošo vielu emisiju robežvērtībām, bet nepārsniedz LPTP emisijas līmeņus, kādi minēti KOMISIJAS ĪSTENOŠANAS LĒMUMĀ (ES) 2019/2010 (2019. gada 12. novembris), ar ko saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2010/75/ES pieņem secinājumus par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP) attiecībā uz atkritumu incinerāciju. Izmešu mērījumi *Fortum* grupas uzņēmuma atkritumu līdzsadedzināšanas iekārtā Somijas pilsētā Järvenpää tika veikti 28.03.2019. (NAIK piejaukums biomasai – 5%), 29.03.2019. (NAIK piejaukums biomasai 10%), 02.04.2019. (NAIK piejaukums biomasai 15%) un 03.04.2019. (NAIK piejaukums biomasai 20%). Izmērītās piesārņojošo vielu koncentrācijas tika pārrēķinātas un skābekļa saturs 6% (skābekļa references līmenis), kā to nosaka KOMISIJAS ĪSTENOŠANAS LĒMUMS (ES) 2017/1442 (2017. gada 31. jūlijs), ar ko saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2010/75/ES pieņem secinājumus par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP) attiecībā uz lielām sadedzināšanas stacijām. Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi, sadedzinot atkritumus, apkopoti zemāk esošajā tabulā, savukārt testēšanas pārskats pievienots šī novērtējuma E pielikumā. Testēšanas pārskatā nav atspoguļotas NOx, putekļu, kopējā organiskā oglekļa un sēra dioksīda emisijas, jo šīm piesārņojošām vielām tiek veikts nepārtraukts monitorings.

#### Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi atkritumu sadedzināšanā un atkritumu līdzsadedzināšanā

2.2.1. tabula

Piesārņojošā viela	Atkritumu sadedzināšana	Atkritumu līdzsadedzināšana ar biomasu	LPTP Formula (jaukšanas likums) ( $O_2=6\%$ )
Putekļi	$<2-5 \text{ mg/Nm}^3$	Formula (jaukšanas likums)	$12 \text{ mg/m}^3$ (gada vid. vērt.)
Cd+Tl	$0,005-0,02 \text{ mg/Nm}^3$	$<0,005 \text{ mg/Nm}^3$	$<5 \text{ (}\mu\text{g/m}^3\text{)}$
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	$0,01-0,3 \text{ mg/Nm}^3$	$0,075-0,3 \text{ mg/Nm}^3$	$0,075-0,3 \text{ mg/Nm}^3$
HCl	$<2-8 \text{ mg/Nm}^3$	Formula (jaukšanas likums)	$14 \text{ mg/m}^3$ (gada vid. vērt.)
HF	$<1 \text{ mg/Nm}^3$	Formula (jaukšanas likums)	$1,5 \text{ mg/m}^3$ (gada vid. vērt.)
SO <sub>2</sub>	$5-40 \text{ mg/Nm}^3$	Formula (jaukšanas likums)	$85 \text{ mg/m}^3$ (gada vid. vērt.)
NOx	$50-150 \text{ mg/Nm}^3$	Formula (jaukšanas likums)	$242 \text{ mg/m}^3$ (gada vid. vērt.)

CO	10-50 mg/Nm <sup>3</sup>	Formula (jaukšanas likums)	184.7 mg/m <sup>3</sup>
Kopējais organiskais ogleklis	<3-10 mg/Nm <sup>3</sup>	0,5-10 mg/Nm <sup>3</sup> (dienas vid.vērt.) <0,1-5 (gada vidējā vērtība)	0,5-10 mg/Nm <sup>3</sup> (dienas vid.vērt.) <0,1-5 (gada vidējā vērtība)
Dioksīni/furāni	<0,01-0,06 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	<0,01-0,03 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	<0,01-0,03 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>
Dzīvsudrabs	<5-20 µg/Nm <sup>3</sup>	Formula (jaukšanas likums)	<10 µg/m <sup>3</sup>

### Oglekļa dioksīda emisija:

Oglekļa dioksīda emisijas faktors koksnei saskaņā ar VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" izstrādāto metodiku<sup>2</sup> ir 109,9784 t/TJ. Svarīgi atzīmēt, ka SEG ziņojumā CO<sub>2</sub> emisijas tiek aprēķinātas no biomasas, taču valsts kopējām emisijām tas klāt netiek pieskaitīts, jo biomasas ir CO<sub>2</sub> neitrāla.

$$E_{t/a} = 153556t/a \times 8,1GJ/t \times 109,9784t/TJ \times 10^{-3} = 136791,13t/a$$

VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" izstrādātā metodika "CO<sub>2</sub> emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika" (2022.gada janvāris) nesatur informāciju par CO<sub>2</sub> emisijas faktoriem no atkritumiem iegūtā kurināmā sadedzināšanas.

Oglekļa dioksīda emisijas faktors ir aprēķināts, ņemot vērā VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" izstrādātā metodikā "CO<sub>2</sub> emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika" (2022.gada janvāris) 5.lpp norādīto formulu, kā arī informāciju par NAIK oglekļa saturu no Valmet pētījuma - C (%) = 53,0% (skat. F pielikumu).

$$EF_{CO_2} = \frac{C^d \times M_{CO_2} \times 1000}{Q_z^d \times M_C \times 100}$$

kur:

EF<sub>CO<sub>2</sub></sub> – CO<sub>2</sub> emisijas faktors (t CO<sub>2</sub>/TJ)

C<sup>d</sup> – oglekļa saturs kurināmā darbā masā (%)

M<sub>CO<sub>2</sub></sub> – CO<sub>2</sub> molekulsvars (44.0098 g/mcl)

M<sub>C</sub> – C molekulsvars (12.011 g/mcl)

Q<sub>z</sub><sup>d</sup> – kurināmā darbā masas zemākais sadegšanas siltums (GJ/t)

1000 – pāreja no GJ uz TJ

100 – % lieluma noteikšana

$$EF_{CO_2} = \frac{52,6\% \times 44,0098g/mcl \times 1000}{13,89GJ/t \times 12,011g/mcl \times 100} = 138,7459t/TJ$$

$$E_{t/a} = 30000t/a \times 13,89GJ/t \times 138,7459t/TJ \times 10^{-3} = 57815,42 t/a$$

NAIK sastāvā ir gan fosilā daļa (plastmasas, tekstils, gumija, putuplasts), gan biomasas (papīrs, kartons, koksne u.c.), gan arī inertie materiāli (akmeņi, stikls u.c.). Saskaņā ar SIA "Gren Latvija" pasūtījumu, LATAK akreditēta laboratorija SIA "Virisma" veica NAIK testēšanu sešiem dažādiem paraugiem. Fosilā daļa NAIK sastāvā veidoja 42,57%, 33,21%, 38,0%, 29,88%, 21,39%, 44,38%. Aprēķinos ir pieņemta vidējā aritmētiskā vērtība ~35%. Tādējādi CO<sub>2</sub> no NAIK fosilās daļas veidos 20235,40tonnas.

<sup>2</sup> CO<sub>2</sub> emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika. 2022.gada janvāris

Aprēķinātie piesārņojošo vielu emisiju limiti (mg/m<sup>3</sup>) un daudzumi (g/s; t/gadā)

2.2.2.tabula

Piesārņojošā viela	LPTP norādītie emisijas līmeņi atkritumu sadedzināšanas iekārtām, (mg/m <sup>3</sup> )/dienas periods vai paraugošanas periods O <sub>2</sub> =11%	LPTP norādītie emisijas līmeņi tīrās biomasas sadedzināšanai, (mg/m <sup>3</sup> )/dienas periods vai paraugošanas periods O <sub>2</sub> =6%	LPTP norādītie emisijas līmeņi tīrās biomasas sadedzināšanai, (mg/m <sup>3</sup> )/gada vidējā vērtība O <sub>2</sub> =6%	LPTP norādītie emisijas līmeņi no atkritumu līdzsadedzināšanas kopā ar biomasu un/vai kūdru (mg/m <sup>3</sup> )/gada laikā ņemto paraugu vidējā vērtība O <sub>2</sub> =6%	LPTP norādītie emisijas līmeņi no atkritumu līdzsadedzināšanas kopā ar biomasu un/vai kūdru (mg/m <sup>3</sup> )/gada vidējā vērtība O <sub>2</sub> =6%	Aprēķinātā emisijas robežvērtība izplūdes gāzēs no atkritumu līdzsadedzināšanas (C), (mg/m <sup>3</sup> )/dienas periods vai paraugošanas periods pie aprēķinātā O <sub>2</sub> = 8,4%	Aprēķinātā emisijas robežvērtība izplūdes gāzēs no atkritumu līdzsadedzināšanas (C), (mg/m <sup>3</sup> )/gada vidējā vērtība pie aprēķinātā O <sub>2</sub> = 8,4%	Emisijas robežvērtība izplūdes gāzēs no atkritumu līdzsadedzināšanas/dienas periods vai paraugošanas periods pie O <sub>2</sub> =6% (mg/m <sup>3</sup> )	Emisijas robežvērtība izplūdes gāzēs no atkritumu līdzsadedzināšanas /gada vidējā vērtība pie O <sub>2</sub> =6%, (mg/m <sup>3</sup> )	Aprēķinātās emisijas daudzums	
										t/gadā	g/s
Cietās daļiņas	5	22	15			14	10	17	12	11,35	0.664
t.sk. daļiņas PM <sub>10</sub>										8,40	0.491
t.sk. daļiņas PM <sub>2,5</sub>										7,38	0.431
Oglekļa oksīds	50		250				155		184	171,89	7,39
Kopējais ogleklis				10	5					4,65	0,40
HCl	8	35	15			22	12	26,3	14	12,92	1,06
HF	1	1,5				1,3		1,5		1,4	0,06
SO <sub>2</sub>	40	215	100			131	71	156	85	79,18	6,29
NO <sub>2</sub>	180	275	225			230	204	273	242	225,02	10,93
Cd+Tl				0,005						0,005	0,0002
Hg	0,02	0,005				0,012		0,014		0,009	0,0004
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni				0,3						0,279	0,012
Dioksīni/furāni, ng/m <sup>3</sup>				0,03						2,79E-08	1,197E-09
Amonjaks	15		15				15		18	16,57	0,71

## 2.2.2. Dabaszgāzes sadedzināšana.

Otrās alternatīvas ietvaros siltumenerģijas ražošanas procesu uzsākšanai nelielos apjomos plānots izmantot dabaszgāzi (līdz 70000 Nm<sup>3</sup>/a) vai dīzeldegvielu (līdz 40 t/a). Dīzeldegviela tiks izmantota tikai kā rezerves-alternatīvais kurināmais gāzei stacijas palaišanas laikā (to nevar izmantot neparedzētos gadījumos, jo tā netiek uzglabāta teritorijā pastāvīgi). Dabaszgāzes/dīzeldegvielas degļa jauda – 20 MW. Ņemot vērā degļa jaudu un plānoto dabaszgāzes sadedzināšanas apjomu, dabaszgāzes degļa izmantošana (siltumenerģija procesa ražošanas uzsākšana ar biomasu) nebūs ilgāka par 2 diennaktīm. Otrās alternatīvas gadījumā dabaszgāzes apjoms ir lielāks, tādēļ ka stacijas apturēšana līdzsadedzinot NAIK ir nepieciešama 2 reizes gadā (tīrai biomasai 1 reizi), kā arī gadījumos, ja nav iespējams nodrošināt minimālo nepieciešamo temperatūru kurtuvē NAIK sadedzināšanai, līdz tiek apturēta NAIK padeve, var tikt papildus izmantota dabaszgāze. Ņemot vērā, ka paredzēt temperatūru kurtuvē ir iespējams, jo stacijas darba jauda tiek plānota vismaz diennakti uz priekšu, šādas situācijas nav plānotas kā regulāra rīcība, bet tikai ārkārtas gadījumos.

Atbilstoši MK noteikumu Nr.182 „Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi” 10.3.punktam, emisijas daudzuma noteikšanai var lietot emisijas faktorus, kas iegūti no Eiropas Vides aģentūras atmosfēras emisiju krājuma EMEP/EEA emisijas faktoru datubāzes (metodikas) trešā līmeņa vai, ja tajā nav pieejami atbilstošie emisijas faktori, no Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūras gaisa piesārņojuma emisijas faktoru apkopojuma AP-42. EMEP/EEA emisijas faktoru datubāzē nav pieejami trešā līmeņa emisijas faktori no dabaszgāzes sadedzināšanas apkures katlos, tāpēc emisijas daudzuma noteikšanai izmantoti ASV Vides aizsardzības aģentūras metodiku krājuma AP-42 sadaļa “External combustion sources” nodaļa 1.4. Natural gas combustion [2]. Oglekļa dioksīda emisijas aprēķinātas atbilstoši VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” noteiktajiem emisijas faktoriem [3]. Piesārņojošo vielu emisijas faktori saskaņā ar metodikas [2] 1.4.1. tabulu; NO<sub>2</sub> – 1,6 g/m<sup>3</sup>, CO – 1,344 g/m<sup>3</sup>.

Maksimālais kurināmā patēriņš aprēķināts, ņemot vērā degļa jaudu – 20 MW un dabaszgāzes zemāko sadegšanas siltumu 34,0764 GJ/1000 m<sup>3</sup> (saskaņā ar metodikas [3] 3.tabulu).

Maksimālo kurināmā patēriņu deglim aprēķina pēc formulas:

$$B_s = \frac{W}{Q_z^d}$$

Kur:

$Q_z^d$  – kurināmā zemākais sadegšanas siltums. Šeit – 34,0764 GJ/1000 m<sup>3</sup>. Atbilstoši LVĢMC izstrādātajam “CO<sub>2</sub> emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodikas”, 2022.gada janvāris.

$W$  – degļa jauda, MW.

$B_s$  – kurināmā patēriņš sekundē, Nm<sup>3</sup>/s

$$B_s = \frac{20MW}{34,0764GJ/1000m^3} = 0,587Nm^3/s = 2112,9Nm^3/h$$

Piesārņojošo vielu emisijas daudzumi gadā aprēķināti, izmantojot vienādojumu:

$$E_{t/a} = B_a \times EF \times 10^{-6}$$

Kur:

$E_{t/a}$  –emisijas daudzums gadā

$B$  – kurināmā patēriņš gadā (m<sup>3</sup>/a)

Piesārņojošo vielu emisijas daudzumi sekundē aprēķināti, izmantojot vienādojumu:

$$E_{g/s} = B_s \times EF$$

Kur:

$E_{g/s}$  – emisijas daudzums sekundē

$B_s$  – kurināmā patēriņš sekundē ( $m^3/s$ )

**Oglekļa oksīds:**

$$E_{t/a} = 1,344 g/Nm^3 \times 70000 Nm^3/a \times 10^{-6} = 0,094 t/a$$

$$E_{g/s} = 1,344 g/Nm^3 \times 0,587 Nm^3/s = 0,789 g/s$$

**Slāpekļa dioksīds:**

$$E_{t/a} = 1,6 g/Nm^3 \times 70000 Nm^3/a \times 10^{-6} = 0,112 t/a$$

$$E_{g/s} = 1,6 g/Nm^3 \times 0,587 Nm^3/s = 0,939 g/s$$

**Oglekļa dioksīda emisija:**

Emisijas faktors ar oksidācijas koeficientu dabasgāzei – 55,5236(t/TJ), metodikas [3] 3.tabula.

$$E_{t/a} = 70000 Nm^3/a \times 34,0764 MJ/m^3 \times 55,5236 t/TJ \times 10^{-6} = 132,44 t/a$$

Dūmgāzu plūsmas, daudzuma aprēķinus un piesārņojošo vielu koncentrācijas skatīt 2.1.2.nodaļā.

### 2.2.3. Dīzeļdegvielas sadedzināšana.

Otrās alternatīvas ietvaros siltumenerģijas ražošanas procesu uzsākšanai nelielos apjomos plānots izmantot dabasgāzi (līdz 55000  $Nm^3/a$ ) vai dīzeļdegvielu (līdz 30 t/a). Dīzeļdegviela tiks izmantota tikai kā rezerves-alternatīvais kurināmais gāzei. Dabasgāzes/dīzeļdegvielas degļa jauda – 20 MW. Ņemot vērā degļa jaudu un plānoto dabasgāzes sadedzināšanas apjomu, dīzeļdegvielas degļa izmantošana (siltumenerģija procesa ražošanas uzsākšana ar biomasu) nebūs ilgāka par 2 diennaktīm.

Atbilstoši MK noteikumu Nr.182 „Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi” 10.3.punktam, emisijas daudzuma noteikšanai var lietot emisijas faktorus, kas iegūti no Eiropas Vides aģentūras atmosfēras emisiju krājuma *EMEP/EEA* emisijas faktoru datubāzes (metodikas) trešā līmeņa vai, ja tajā nav pieejami atbilstošie emisijas faktori, no Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūras gaisa piesārņojuma emisijas faktoru apkopojuma AP-42. *EMEP/EEA* emisijas faktoru datubāzē nav pieejami trešā līmeņa emisijas faktori no dīzeļdegvielas sadedzināšanas apkures katlos, tāpēc emisijas daudzuma noteikšanai izmantoti ASV Vides aizsardzības aģentūras metodiku krājuma AP-42 sadaļa “External combustion sources” 1.3.nodaļa “Fuel oil combustion” [4]. Oglekļa dioksīda emisijas aprēķinātas atbilstoši VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” noteiktajiem emisijas faktoriem dīzeļdegvielai [3].

Saskaņā ar metodikas [4] 1.3.-1 un 1.3.-3 tabulām, sadedzinot dīzeļdegvielu, atmosfērā nonāk oglekļa monoksīds (CO), slāpekļa oksīdi ( $NO_x$ ), daļiņas PM, t.sk. daļiņas  $PM_{10}$  un  $PM_{2,5}$ , sēra dioksīds ( $SO_2$ ), oglekļa dioksīds ( $CO_2$ ). Nenožīmīgos daudzumos atmosfērā tiek emitētās arī citas vielas. Emisijas faktors ir dots  $lb/10^3$  gal – mārciņas uz tūkstoši galoniem. Lai emisijas faktoru



konvertētu kg/m<sup>3</sup>, emisijas faktors jāreizina ar 0,12.

Sēra dioksīda emisijas faktors -  $17,04 \times S \times 10^3 \text{ g/m}^3$  (kur, S ir sēra saturs kurināmajā, masas procentos, šeit 0,1 %, atbilstoši 26.09.2006. MK noteikumiem Nr.801 "Noteikumi par sēra satura ierobežošanu atsevišķiem šķidrās degvielas veidiem");

Slāpekļa dioksīdam ( $\text{NO}_x=\text{NO}_2$ ) emisijas faktors -  $2,4 \times 10^3 \text{ g/m}^3$ ;

Oglekļa oksīdam emisijas faktors -  $0,6 \times 10^3 \text{ g/m}^3$ ;

Cieto daļiņu PM emisijas faktors -  $0,24 \times 10^3 \text{ g/m}^3$ .

Maksimālo kurināmā patēriņu deglim aprēķina pēc formulas:

$$B_s = \frac{W}{Q_z^d}$$

Kur:

$Q_z^d$  – kurināmā zemākais sadegšanas siltums. Šeit – 42,49 MJ/kg. Atbilstoši LVĢMC izstrādātajam "CO<sub>2</sub> emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodikas", 2020.gada janvāris.

W – degļa jauda, MW.

$B_s$  – kurināmā patēriņš sekundē, g/s

Dīzeļdegvielas blīvums pieņemts 0,85 t/m<sup>3</sup>, tādējādi kurināmā patēriņš – 30 t jeb 35 m<sup>3</sup>.

$$B_s = \frac{20\text{MW}}{42,49\text{MJ/kg}} = 0,47\text{kg/s} = 470,7\text{g/s} = 0,00055\text{m}^3/\text{s}$$

Piesārņojošo vielu daudzumu (g/s) un (t/a) aprēķina pēc formulas:

$$E_{g/s} = B_s \times E_f$$

$$E_{t/a} = \frac{B_{gada} \times E_f}{10^6}$$

Kur:

$E_f$  – emisijas faktors (g/m<sup>3</sup>),

$B_s$ ;  $B_{gada}$  – kurināmā patēriņš (m<sup>3</sup>/s; m<sup>3</sup>/gadā).

**Oglekļa oksīda emisijas:**

$$E_{t/a} = \frac{47.1 \text{ m}^3/\text{a} \times 0,6 \times 10^3 \text{ g/m}^3}{10^6} = 0,028\text{t/a}$$

$$E_{g/s} = 0,00055\text{m}^3/\text{s} \times 0,6 \times 10^3 \text{ g/m}^3 = 0,33\text{g/s}$$

**Slāpekļa dioksīda emisijas:**

$$E_{t/a} = \frac{47.1 \text{ m}^3/\text{a} \times 2,4 \times 10^3 \text{ g/m}^3}{10^6} = 0,113\text{t/a}$$

$$E_{g/s} = 0,00055\text{m}^3/\text{s} \times 2,4 \times 10^3 \text{ g/m}^3 = 1,32\text{g/s}$$

**Daļiņas PM:**

$$E_{t/a} = \frac{47.1 \text{ m}^3/\text{a} \times 0,24 \times 10^3 \text{ g/m}^3}{10^6} = 0,011\text{t/a}$$

$$E_{g/s} = 0,00055\text{m}^3/\text{s} \times 0,24 \times 10^3 \text{ g/m}^3 = 0,132\text{g/s}$$

Piesārņojošo vielu PM<sub>10</sub> un PM<sub>2,5</sub> daudzuma aprēķināšanai ir izmantoti emisijas faktori no ASV Vides aizsardzības aģentūras (EPA) datu bāzes AP 42 1.nodaļas „External Combustion Sources”

sadaļas 1.3 „Fuel Oil Combustion” [4] 1.3-6 tabulas PM<sub>10</sub> procentuālais sastāvs ir 50 % un daļiņu PM<sub>2,5</sub> procentuālais sastāvs ir 12 % no kopējā cieta daļiņu daudzuma.

**Daļiņas PM<sub>10</sub>:**

$$E_{t/a} = 0,0011t/a \times 0,50 = 0,0006t/a$$

$$E_{g/s} = 0,132g/s \times 0,50 = 0,066g/s$$

**Daļiņas PM<sub>2,5</sub>:**

$$E_{t/a} = 0,0011t/a \times 0,12 = 0,0001t/a$$

$$E_{g/s} = 0,132g/s \times 0,12 = 0,016g/s$$

**Sēra dioksīds:**

$$E_{t/a} = \frac{47.1 m^3/a \times 17 \times 0,1 \times 10^3 g/m^3}{10^6} = 0,08t/a$$

$$E_{g/s} = 0,00055 m^3/s \times 17,04 \times 0,1 \times 10^3 g/m^3 = 0,937g/s$$

**Oglekļa dioksīda emisija:**

Emisiju daudzuma aprēķināšanai izmantoti Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra izstrādātie vidējie lielumi oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>) emisiju gaisā aprēķināšanai 2022.gadam [3]:

$$E_{t/a} = 40 t/a \times 42,49GJ/t \times 74,7485 t/TJ \times 10^{-3} = 127,04t/a$$

Dūmgāzu plūsmas, daudzuma aprēķinus un piesārņojošo vielu koncentrācijas skatīt 2.1.3.nodaļā.

Emisiju daudzums pirms attīrīšanas, kas rodas šķeldas degšanas procesā aprēķināts balstoties uz ASV Vides aizsardzības aģentūras (Environmental Protection Agency (EPA)) emisijas faktoru datu krājumu (External Combustion sources 1.6.-1. tabulas pirmā rinda).

Izmantotie emisijas faktori šķeldas daļai kurināmajā:

PM	0.56	(lb/MMbtu) =	240.76	g/GJ
PM <sub>10</sub>	0.5	(lb/MMbtu) =	214.96	g/GJ
PM <sub>2,5</sub>	0.43	(lb/MMbtu) =	184.87	g/GJ
SO <sub>2</sub>	0.025	(lb/MMbtu) =	10.75	g/GJ

Emisiju daudzums pirms attīrīšanas, kas rodas NAIK degšanas procesā aprēķināts balstoties uz ASV Vides aizsardzības aģentūras (Environmental Protection Agency (EPA)) emisijas faktoru datu krājumu (Solid waste disposal 2.1.-1. un 2.1.-3. tabulas).

Izmantotie emisijas faktori NAIK daļai kurināmajā:

PM	12.6	kg/MG
HCL	3.2	kg/MG
SO <sub>2</sub>	1.730	kg/MG
Pb	0.107	kg/MG
Cr	0.004	kg/MG

As	0.002	kg/MG
Ni	0.004	kg/MG
Smagie met	0.118	kg/MG
Hg	0.003	kg/MG
Cd	0.005	kg/MG
Dioksini furani	0.0000008	kg/MG

#### 2.4. Citi potenciālie piesārņojošo vielu emisijas avoti.

Biomasas un kūdras piegāde tiek veikta izmantojot autotransportu un to tieši berot kurināmā pieņemšanas bunkurā, no kura to ar slēgtu padeves sistēmu nogādā uz kurināmā sijāšanas, šķirošanas un piemaisījumu atdalīšanas punktu (atsevišķa ēka), kurā tiek veikta kurināmā frakciju sijāšana. Sijāšanas rezultātā tiek atdalīti nevēlami piemaisījumi (akmeņi, metāls un tml.) un iepriekš attīrītā frakcija tiks vienmērīgā masā padota uz kurināmā noliktavu. Kurināmā sijāšana un piemaisījumu atdalīšana notiek slēgtā vidē, tādēļ nenotiek piesārņojošo vielu (smalko daļiņu) nonākšana vidē.

NAIK pieņemšana, izbēršana un uzglabāšana arī paredzētā slēgtā angārā - NAIK pieņemšanas un uzglabāšanas zonā, kurināmā uzkrāšanas bunkurā:  
Kaut arī NAIK jau atbilstošā kvalitātē tiks piegādāts no NAIK ražotāja, lai samazinātu riskus neatbilstošā NAIK pieņemšanai, kas var izraisīt kurināmā pievadīšanas procesa apstāšanos, tas tālāk no bunkura ar transportiera palīdzību tiek novadīts kurināmā priekšapstrādes telpā, kur notiek NAIK irdināšana, smalcināšana un piemaisījumu atdalīšana (piemēram, metāla piemaisījumi). Sagatavotā NAIK frakcija tiek sijāta un vienmērīgā masā padota uz kurināmā uzglabāšanas tvertni. Kurināmā sijāšana un piemaisījumu atdalīšana notiek slēgtā vidē, tādēļ nenotiek piesārņojošo vielu (smalko daļiņu) nonākšana vidē. No NAIK sijāšanas un piemaisījumu atdalīšanas punkta, kurināmo padod uz atsevišķu NAIK uzglabāšanas bunkuru pa slēgtu konveijeru, tādējādi piesārņojošo vielu (putekļu) emisija vidē nenotiek. Tālāk no NAIK uzglabāšanas bunkura kurināmais pa padeves līniju tiek padots uz kurināmā līniju, kur tas vienmērīgi sajaucas ar biomasu un/vai kūdru, tālāk novirzot uz kurināmā uzglabāšanas tvertni (dienas silosiem). Visas darbības notiek ar slēgtiem pārkraušanas konveijeriem pa slēgtām līnijām, arī izkraušana notiek slēgtā vidē, tādējādi cieto daļiņu emisija atmosfērā tiek novērsta.

#### 2.5. Potenciālie smaku emisijas avoti

Nemot vērā kurtuves sadegšanas darba temperatūru (~1000 °C) un plānoto dūmgāzu attīrīšanas sistēmu (nātrija bikarbonāta, amonija hidroksīda, kalcija hidroksīda, aktivētās ogles izmantošana), pilnībā tiks novērsta smaku potenciāla veidošanās dūmgāzēs (smakas emisija no dūmgāzēm nav sagaidāma).

Potenciālais smaku emisijas avots SIA "Gren Latvia" teritorijā varētu būt NAIK pieņemšana un glabāšanas centrs. Koģenerācijas stacijai tiks piegādāts reģenerācijai sagatavots NAIK materiāls - papildu sagatavošana (šķirošana utt.) reģenerācijai netiek paredzēta. Kurināmā NAIK piegāde tiks realizēta ar autotransportu slēgtā konteinerā. NAIK pārkraušana un glabāšana paredzēta slēgtā pieņemšanas un glabāšanas centrā. NAIK atkritumu sastāvs ir ar ļoti zemu smaku izraisīšu potenciālu - plastmasa, kartons, papīrs, tekstils un koks. SIA "Gren Latvija" plāno līdzsadedzināt atkritumus ar atbilstošu kvalitātes standartu - LVS EN ISO 21640:2021 „Cietais reģenerētais kurināmais. Specifikācijas un klases” klasifikācijai, saražotais NAIK atbilstīs 3. klasei (Robežvērtības: neto siltumspēja  $\geq 15$  MJ/kg, - hlors (Cl)  $\leq 1,0$  %, dzīvsudrabs (Hg) - vidējais lielums  $\leq 0,08$  mg/MJ; 80.procentile  $\leq 0,16$  mg/MJ). Šie atkritumi nesatur biodegradējamu pārtikas u.c. smakojošus atkritumus.

Smaku novērtējums NAI kurināmā noliktavai tika veikts SIA "Atkritumu apsaimniekošanas Dienvidlatgales starppašvaldību organizācija" (Mendeļejeva iela 13A, Daugavpils) cietā reģenerētā kurināmā reģenerācijas iekārtas uztādīšanai ietekmes uz vidi novērtējuma ietvaros 2018.gadā (smakas avots – NAIK kurināmā noliktava). Kā izejas dati smaku novērtējumam tika

izmantoti faktiskie smaku mērījumi, kas 2017.gadā tika veikti CSA apglabāšanas poligonā "Cinīši" atkritumu šķirošanas angārā. Smaku izkliedes aprēķinu rezultātā smakas koncentrācija nepārsniedza  $0,188 \text{ ou}_E/\text{m}^3$  jeb 3,76% no smakas mērķlieluma. (noteiktas maksimālās koncentrācijas vērtības ražotnei tuvākajās publiski pieejamās teritorijās).

Kā arī, gaiss no NAIK pieņemšanas punkta tiks savākts un novadīts uz kurtuvi, kā sadegšanas procesa gaisa padeve, nodrošinot radušos smaku sadegšanu. Tādējādi secināms, ka NAIK pieņemšanas un uzglabāšanas noliktava nevar radīt smaku traucējumus.

### 3. Emisijas avotu fizikālais raksturojums un gaisā emitētās vielas

#### Emisijas avotu fizikālais raksturojums

3.1.tabula

Emisijas punkta kods	Emisijas avota apraksts	Emisijas avota un emisijas raksturojums						
		ģeogrāfiskās koordinātas		Dūmeņa augstums	dūmeņa iekšējais diametrs	plūsma	emisijas temperatūra	emisijas ilgums
		Z platums	A garums	m	mm	Nm <sup>3</sup> /h	°C	h/a
A1	Koģenerācijas stacijas dūmenis (tvaika katls HYBEX ar nominālo ievadīto siltuma jaudu 77MW)	56°38'03"	23°42'39"	70	2050	284886 (biomasa) 255488 (Biomasa+ NAIK)	150	8424



3.1.attēls. Emisijas avotu izvietojuma shēma



SIA "Gren Latvija"  
koģenerācijas stacijas teritorijas robeža

## No emisijas avotiem gaisā emitētās vielas

3.2 tabula

Piesārņojošā viela nosaukums	Emisija gaisā		
	g/s	mg/m <sup>3</sup>	t/a
<b>Faktiskais emisijas apjoms saskaņā ar 2- Gaiss pārskatu par 2019. gadu.</b>			
Cietas izkliedētas daļiņas, t.sk.	0,089	2,13	6,531
Daļiņas PM <sub>10</sub>	0,089	2,13	6,531
Daļiņas PM <sub>2,5</sub>	0,089	2,13	6,531
Slāpekļa dioksīds	8,918	228,8	268,1
Oglekļa oksīds	2,005	51,2	145,5
Sēra dioksīds	0,102	2,62	130,8
<b>A kategorijas piesārņojošās darbības atļaujas limiti 2019. gadā*</b>			
Cietas izkliedētas daļiņas, t.sk.	0,2257	5	6,8447
Daļiņas PM <sub>10</sub>	0,2257	5	6,8447
Daļiņas PM <sub>2,5</sub>	0,2257	5	6,8447
Slāpekļa dioksīds	11,2850	250	342,23
Oglekļa oksīds	4,5140	100	195,19
Sēra dioksīds	4,5140	100	134,89
<i>*emisijas daudzums gadā aprēķināts, ņemot vērā mērījumu rezultātus – izmērīto piesārņojošo vielu koncentrāciju, dūmgāzu plūsmu, emisijas intensitāti (g/s) un koģenerācijas stacijas darba stundas gadā 8424 h/a (aprēķinos nav ņemts vērā gadā plānotais sadedzināmais kurināmā daudzums)</i>			
<b>1.alternatīva (205000 t biomasas sadedzināšana)</b>			
Daļiņas PM, t.sk.	0.791	10.000	17.077
Daļiņas PM <sub>10</sub>	0.585	7.400	12.637
Daļiņas PM <sub>2,5</sub>	0.514	6.500	11.100
Oglekļa oksīds	19.784	250	426.91
Slāpekļa dioksīds	21.76	275.00	384.22
Sēra dioksīds	15.83	200.00	170.77
Amonjaks	1.19	15.00	25.61
Oglekļa dioksīds	-	-	182713.7
<i>Emisijas daudzums gadā aprēķināts, ņemot vērā LPTP norādīto emisijas līmeņu augšējo robežu</i>			
<b>Dabsgāzes sadedzināšana ražošanas procesa uzsākšanai (50 000 m<sup>3</sup>)</b>			
Oglekļa oksīds	0,789	126	0,067
Slāpekļa dioksīds	0,939	150	0,08
Oglekļa dioksīds	-	-	94,60
<b>Dīzeldegvielas sadedzināšana ražošanas procesa uzsākšanai (40 t) – alternatīva dabsgāzei</b>			
Oglekļa oksīds	0,33	50	0,028
Slāpekļa dioksīds	1,32	200	0,113
Daļiņas PM, t.sk.	0,132	20	0,011
Daļiņas PM <sub>10</sub>	0,066	10	0,0055
Daļiņas PM <sub>2,5</sub>	0,016	2	0,001
Sēra dioksīds	0,937	142	0,08
Oglekļa dioksīds	-	-	127,04
<b>2.alternatīva (153556 t biomasas + 30000 t NAIK sadedzināšana)</b>			
Oglekļa oksīds	7.39	185	171.89
Slāpekļa dioksīds	10.93	242	225.02
Daļiņas PM, t.sk.	0.664	12.2	11.35
Daļiņas PM <sub>10</sub>	0.491	9.0	8.40
Daļiņas PM <sub>2,5</sub>	0.431	7.9	7.38
Sēra dioksīds	6.29	85	79.18
Oglekļa dioksīds			194606.55
Kopējais organiskais ogleklis	0.40	10	4.65
Hlorūdeņradis	1.06	14	12.92
Fluorūdeņradis	0.060	1.5	1.40
Dzīvsudrabs	0.0004	0	0.009
Kadmījs + tallijs	0.00020	0.005	0.005

Piesārņojošā viela nosaukums	Emisija gaisā		
	g/s	mg/m <sup>3</sup>	t/a
Smagie metāli Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0.012	0.3	0.279
Dioksīni un furāni (ng/m <sup>3</sup> )	1.197E-09	0.03	2.792E-0
Amonjaks	0.71	17.80	16.57
<b><i>Dabaszāzes sadedzināšana ražošanas procesa uzsākšanai (55 000 m<sup>3</sup>)</i></b>			
Oglekļa oksīds	0,789	126	0,074
Slāpekļa dioksīds	0,939	150	0,088
Oglekļa dioksīds	-	-	104,06
<b><i>Dīzeldegvielas sadedzināšana ražošanas procesa uzsākšanai (30 t) – alternatīva dabaszāzei</i></b>			
Oglekļa oksīds	0,33	50	0,021
Slāpekļa dioksīds	1,32	200	0,084
Dalīnas PM, t.sk.	0,132	20	0,008
Dalīnas PM <sub>10</sub>	0,066	10	0,004
Dalīnas PM <sub>2,5</sub>	0,016	2	0,001
Sēra dioksīds	0,937	142	0,06
Oglekļa dioksīds	-	-	95,28



3.3.tabula Piesārņojošo vielu emisiju gaisā limiti 1. alternatīvas gadījumā

Iekārta, process, ražotne, ceha nosaukums					Piesārņojošā viela		Emisiju raksturojums pirms attīrīšanas			Gāzu attīrīšanas iekārta			Emisiju raksturojums pēc attīrīšanas		
nosaukums	tips	Emisijas avota kods	emisijas ilgums		kods	nosaukums	g/s	mg/m <sup>3</sup>	t/a	nosaukums	proj. efekt	fakt. efekt	g/s	mg/m <sup>3</sup>	t/a
			dnn	gadā											
Koģenerācijas stacijas dūmenis (tvaika katls HYBEX ar nominālo ievadīto siltuma jaudu 77MW)	-	A1	24	8424	020 029	Oglekļa oksīds	19.784	250	426.91	-	-	-	19.784	250	426.91
					020 039	Slāpekļa dioksīds	22,42	283,25	398,6	SNCR	35%	35%	21.76	275.00	384.22
					200 001	Daļiņas PM, t.sk.	18,5	234	400	Maisu filtrs	96%	96%	0.791	10.000	17.077
					200 002	Daļiņas PM10	16,5	209	357	Maisu filtrs	96%	96%	0.585	7.400	12.637
					200 003	Daļiņas PM2,5	14,2	180	307	Maisu filtrs	96%	96%	0.514	6.500	11.100
					020 032	Sēra dioksīds	35,2	444,4	379,5	Maisu filtrs ar nātrija bikarbonāta iesmidzināšanu	55%	55%	15.83	200.00	170.77
					020 028	Oglekļa dioksīds			182713.7	-	-	-			182713.7
					020 001	Amonjaks	1.19	15.00	25.61	-	-	-	1.19	15.00	25.61

### 3.4. tabula Piesārņojošo vielu emisiju gaisā limiti 2. alternatīvas gadījumā

Iekārta, process, ražotne, ceha nosaukums					Piesārņojošā viela		Emisiju raksturojums pirms attīrīšanas			Gāzu attīrīšanas iekārta			Emisiju raksturojums pēc attīrīšanas		
nosaukums	tips	Emisijas avota kods	emisijas ilgums		kods	nosaukums	g/s	mg/m³	t/a	nosaukums	proj. efekt	fakt. efekt	g/s	mg/m³	t/a
			dnn	gadā											
Koģenerācijas stacijas dūmenis (tvaika katls HYBEX ar nominālo ievadīto siltuma jaudu 77MW)	-	A1	24	8424	020 029	Oglekļa oksīds	7,39	185	171,89	-	-	-	7.39	185	171,89
					020 039	Slāpekļa dioksīds	10,93	242	225,02	SNCR	35%	35%	10.93	242	225,02
					200 001	Daiļinas PM, t.sk.	36,5	514	677,5	Maisu filtrs	98,3	98,3	0,664	12,2	11,35
					200 002	Daiļinas PM10	35,2	496	645	Maisu filtrs	98,7	98,7	0,491	9,0	8,40
					200 003	Daiļinas PM2,5	33,7	475	608	Maisu filtrs	98,8	98,8	0,431	7,9	7,38
					020 032	Sēra dioksīds	6,3	189	176	Maisu filtrs	84	84	6,29	85	79,18
					020 028	Oglekļa dioksīds			194606,55	-	-				194606,55
					230 020	Kopējais organiskais ogleklis	0,40	10	4,65	-	-		0,40	10	4,65
					020 027	Hlorūdeņradis	6,2	87,5	96,0	Maisu filtrs	89	89	1,06	14	12,92
					020 017	Fluorūdeņradis	0,060	1,5	1,40	-	-		0,060	1,5	1,40
					010 020	Dzīvsudrabs	0,0004	0	0,009	-	-		0,0004	0	0,009
					010 023	Kadmījs + tallijs	0,01	0,1	0,164	Maisu filtrs	56	56	0,00020	0,005	0,005
					010 082	Smagie metāli Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V				Maisu filtrs	92%	92%	0,012	0,3	0,279
					010 091										
					010 077										
					010 048										
					010 007										
010 056		0,23	3,2	3,5											
220 015	Dioksīni un furāni (ng/m3)				Aktīvās ogles injekcijas pirms maisu filtra	99,3	99,3	1,197E-09	0,03	2,792E-08					
020 001	Amonjaks	0,71	17,80	16,57	-	-		0,71	17,80	16,57					

### Emisiju dinamikas raksturojums

Gada emisiju daudzuma sadalījums (%)

Mēneši	%
Janvāris	12
Februāris	11
Marts	10
Aprīlis	9
Maijs	8
Jūnijs	5
Jūlijs	2
Augusts	5
Septembris	8
Oktobris	9
Novembris	10
Decembris	11

Nedēļas vidējā emisijas daudzuma sadalījums pa dienām un dienas vidējā emisijas daudzuma sadalījums pa stundām (%).

Stundas	Pirmdiena - piektdiena	Sestdiena	Svētdiena
0	100	100	100
1	100	100	100
2	100	100	100
3	100	100	100
4	100	100	100
5	100	100	100
6	100	100	100
7	100	100	100
8	100	100	100
9	100	100	100
10	100	100	100
11	100	100	100
12	100	100	100
13	100	100	100
14	100	100	100
15	100	100	100
16	100	100	100
17	100	100	100
18	100	100	100
19	100	100	100
20	100	100	100
21	100	100	100
22	100	100	100
23	100	100	100

#### 4. Piesārņojošo vielu izkliedei izmantotā datorprogramma

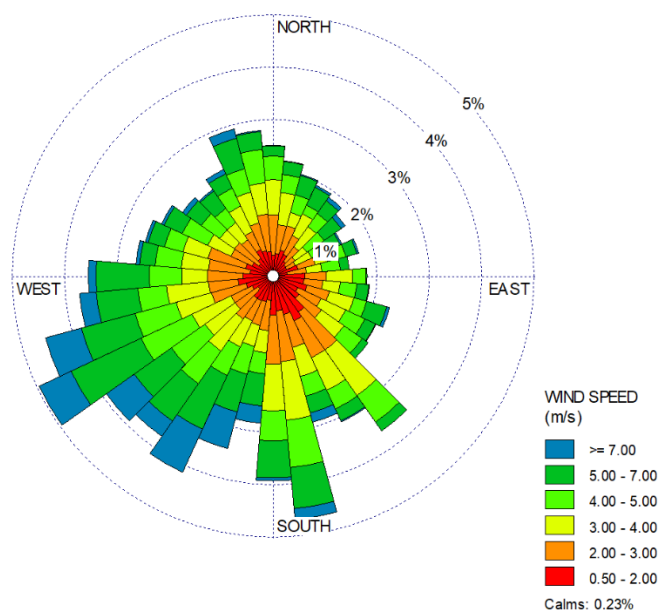
Piesārņojošo vielu izkļedes aprēķināšanai izmantots modelis „AERMOD” (licences Nr. AER0006195, licence bez termiņa). Modeļa izmantošana ir saskaņota ar Valsts vides dienestu. Kā izejas dati tika izmantoti:

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

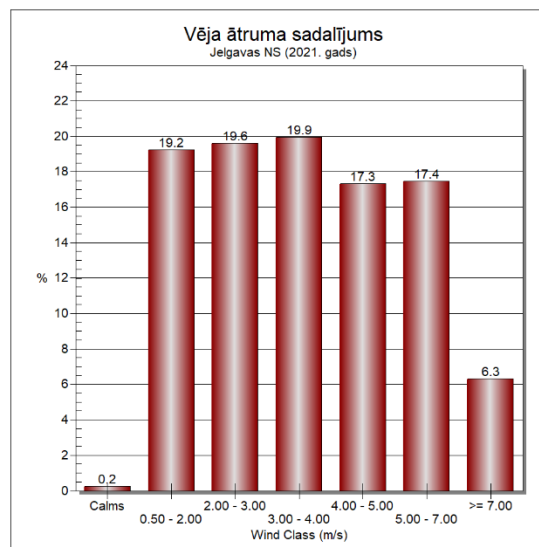
Meteoroloģisko datu kopā iekļauti šādi viena gada secīgi dati ar 1 stundas intervālu:

- piezemes temperatūra (°C);
- vēja ātrums (m/s);
- vēja virziens (°);
- kopējais mākoņu daudzums;
- albedo u.c.

Atbilstoši sniegtajiem datiem, ir sagatavota „vēja roze”, kas raksturo valdošo vēju virzienus (skat.4.1. - 4.2.attēlus).



4.1.attēls. Vēja ātruma sadalījums NS Jelgavas 2021.gadā



4.2.attēls. Vēja ātruma sadalījums NS Jelgavas 2021.gadā

## 5. Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķinu rezultāti

Saskaņā ar MK noteikumiem Nr.1290 „Noteikumi par gaisa kvalitāti” (03.11.2010.) robežvērtības ir reglamentētas daļiņām PM<sub>10</sub> un PM<sub>2,5</sub>, slāpekļa dioksīdam, oglekļa oksīdam, sēra dioksīdam, svīnam, mērķlielums - arsēnam, kadmijam, niķelim, mangānam, vanādijs, dzīvsudrabs, vadlīnijas – hlorūdeņradim, fluorūdeņradim, varam, hromam, antimonam, tallijam un kobaltam.

5.1.tabula

Piesārņojošo vielu robežvērtības

Piesārņojošā viela	Noteikšanas periods	Robežlielums	Mērķlielums	Vadlīnija
Daļiņas PM <sub>10</sub>	24 stundas (36.augstākā vērtība)	50 µg/m <sup>3</sup>	-	-
	Kalendāra gads	40 µg/m <sup>3</sup>	-	-
Daļiņas PM <sub>2,5</sub>	Kalendāra gads	20 µg/m <sup>3</sup>	-	-
Slāpekļa dioksīds	1 stunda (19.augstākā vērtība)	200 µg/m <sup>3</sup>	-	-
	Kalendāra gads	40 µg/m <sup>3</sup>	-	-
Oglekļa oksīds	8 stundas	10000 µg/m <sup>3</sup>	-	-
Sēra dioksīds	1 stunda (25.augstākā vērtība)	350 µg/m <sup>3</sup>	-	-
	24 stundas (4.augstākā vērtība)	125 µg/m <sup>3</sup>	-	-
Svīns	Kalendāra gads	0,5 µg/m <sup>3</sup>	-	-
Arsēns	Kalendāra gads	-	6 ng/m <sup>3</sup>	-
Kadmījs	Kalendāra gads	-	5 ng/m <sup>3</sup>	-
Niķelis	Kalendāra gads	-	20 ng/m <sup>3</sup>	-
Mangāns	Kalendāra gads	-	0,15 µg/m <sup>3</sup>	-
Vanādijs	24 stundas	-	1 µg/m <sup>3</sup>	-
Dzīvsudrabs	24 stundas	-	1 µg/m <sup>3</sup>	-
Hlorūdeņradis <sup>4</sup>	Kalendāra gads	-	-	750 µg/m <sup>3</sup>
Fluorūdeņradis <sup>3</sup>	Kalendāra mēnesis	-	-	160 µg/m <sup>3</sup>

<sup>3</sup> <https://www.gov.uk/guidance/air-emissions-risk-assessment-for-your-environmental-permit#environmental-standards-for-air-emissions>

	Kalendāra gads	-	-	16 µg/m <sup>3</sup>
Varš <sup>4</sup>	1 stunda	-	-	200 µg/m <sup>3</sup>
	Kalendāra gads	-	-	10 µg/m <sup>3</sup>
Hroms <sup>4</sup>	1 stunda	-	-	150 µg/m <sup>3</sup>
	Kalendāra gads	-	-	5 µg/m <sup>3</sup>
Antimons <sup>4</sup>	1 stunda	-	-	150 µg/m <sup>3</sup>
	Kalendāra gads	-	-	5 µg/m <sup>3</sup>
Amonjaks <sup>4</sup>	1 stunda	-	-	2500 µg/m <sup>3</sup>
	Kalendāra gads	-	-	180 µg/m <sup>3</sup>
Tallijs <sup>4</sup>	1 stunda	-	-	30 µg/m <sup>3</sup>
	Kalendāra gads	-	-	1 µg/m <sup>3</sup>
Kobalts <sup>4</sup>	1 stunda	-	-	6 µg/m <sup>3</sup>
	Kalendāra gads	-	-	0,2 µg/m <sup>3</sup>

#### Esošais gaisa piesārņojuma līmenis (bez plānotās darbības)

Esošās gaisa kvalitātes novērtēšanai izmantoti VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" sniegtie dati par esošo piesārņojuma līmeni (bez SIA "Gren Latvija" piesārņojošās darbības Rūpniecības ielā 73A). Lai novērtētu esošo piesārņojuma līmeni, ņemot vērā SIA "Fortum Latvia" (tagad SIA "Gren Latvia") darbību 2019.gadā, atsevišķi ir veikta piesārņojošo vielu izkliedes modelēšana. Kā izejas dati tika izmantota informācija no vides aizsardzības valsts statistikas sistēmas "Nr.2-Gaiss" par 2019.gadu, ko sniegusi SIA "Fortum Latvia" (tagad SIA "Gren Latvia").

Oglekļa monoksīda (CO), slāpekļa dioksīda (NO<sub>2</sub>), sēra dioksīda (SO<sub>2</sub>), svina un vara (Cu) nozīmīgākais piesārņojuma avots ir mobilie transportlīdzekļi – autotransports un dzelzceļa transports. Maksimālās CO, NO<sub>2</sub>, Pb un Cu koncentrācijas novērojamas Dobeles šosejas – Lielās ielas tuvumā, savukārt SO<sub>2</sub> maksimālās koncentrācijas konstatētas dzelzceļa sliežu ceļu tuvumā. Nozīmīgākais daļiņu PM<sub>10</sub> un PM<sub>2,5</sub> emitētājs SIA "Gren Latvija" ietekmes zonā ir metālapstrādes uzņēmums SIA "Locitech Production" (Viskaļu iela 95, Jelgava) un mēbeļu ražošanas uzņēmums SIA "Luwo" (Graudu iela 6, Jelgava). Pārējo piesārņojošo vielu (smago metālu – Ni, Mn, Cr) vienīgais emitētājs SIA "Gren Latvija" ietekmes zonā ir metālapstrādes uzņēmums SIA "Locitech Production" Viskaļu ielā 95. Smagie metāli veidojas metālapstrādes (metināšanas) procesā.

Sagatavotā informācija par esošo gaisa piesārņojuma līmeni sniegta A pielikumā un apkopota 5.2.tabulā.

#### Izkliedes aprēķinu rezultāti (esošais gaisa piesārņojuma līmenis)

5.2.tabula

Piesārņojošā viela	Maksimālā piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma koncentrācija, µg/m <sup>3</sup>	Fona piesārņojums (bez SIA "Gren Latvija" darbības), µg/m <sup>3</sup> (gada vidējā koncentrācija)*	Maksimālā summārā koncentrācija, µg/m <sup>3</sup> **	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	2,44	324,7	327,14	8 stundas/ gads	x= 482273 y= 277348	0,74	3,27
Slāpekļa dioksīds	10,48	2,97	13,45	1 stunda/ gads	x=482573 y= 276248	77,91	6,72
Slāpekļa dioksīds	0,37	3,62	3,99	Gads/gads	x=482973 y= 277098	9,27	9,9

<sup>4</sup> <https://www.sepa.org.uk/media/61377/ipcc-h1-environmental-assessment-and-appraisal-of-bat-updated-july-2003.pdf>

Piesārņojošā viela	Maksimālā piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma koncentrācija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Fona piesārņojums (bez SIA "Gren Latvija" darbības), $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (gada vidējā koncentrācija)*	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, %
Daļiņas PM <sub>10</sub>	0,015	19,25	19,27	24 h/gads	x=483023 y= 277148	0,08	38,54
	0,0037	13,24	19,25	Gads/gads	x=482973 y= 277098	0,019	48,12
Daļiņas PM <sub>2,5</sub>	0,0037	11,02	11,03	Gads/gads	x=482973 y= 277098	0,03	55,15
Sēra dioksīds	0,116	0,49	0,60	1 h/gads	x=482623 y= 276198	19,3	0,17
	0,04	0,49	0,53	24h/gads	x=482173 y= 277348	7,54	0,42

\* saskaņā ar LVĢMC sniegtajiem datiem atbilstoši izziņai (neizdalot teritorijas, kur vērtē atbilstību gaisa kvalitātes normatīviem)

\*\* teritorijā, kur vērtē atbilstību gaisa kvalitātes normatīviem

Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķinu rezultāti rāda, ka SIA "Gren Latvija" esošā darbība gaisa kvalitāti Jelgavas pilsētā būtiski neietekmē – to nodrošina efektīva dūmgāzu attīrīšanas sistēma. Nevienā gadījumā esošā piesārņojuma koncentrācija nepārsniedz robežvērtību vai mērķlielumu, kādi noteikti MK noteikumos Nr.1290 „Noteikumi par gaisa kvalitāti” (03.11.2010.).

#### **Gaisa kvalitātes novērtējums plānotās darbības ietvaros.**

Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķini tikai veikti visiem trīs iespējamo alternatīvu variantiem. SIA "Gren Latvija" dūmenis ir definēts kā punktveida vertikāls emisijas avots. Reljefa ietekme uz piesārņojošo vielu izplatību nav ņemta vērā, jo uzņēmuma darbības ietekmes zonā esošās reljefa formas slīpums nav lielāks par 10%. Tāpat nav ņemtas vērā arī apbūves īpatnības, jo emisijas avota augstums ir 70 m – tas neatrodas uz ēkas jumta un tā tuvumā nav ēku, kuru augstums ir divas reizes lielāks nekā emisijas avota augstums.

Gaisa kvalitātes novērtējums veikts 2 metru augstumā. Modelēšanā izmantotais aprēķinu solis ir 50 m.

Saskaņā ar Ministru kabineta 2013. gada 2. aprīļa noteikumu Nr. 182 "Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi" 4. punktu atbilstība cilvēku veselības aizsardzībai paredzētajiem robežlielumiem nav jāpārbauda šādās vietās:

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

Tā kā MK 24.05.2011. noteikumos Nr.401 "Prasības atkritumu sadedzināšanai un atkritumu sadedzināšanas iekārtu darbībai" robežvērtības kadmijam ir noteiktas kopā ar talliju, arī piesārņojošo vielu daudzums ir aprēķināts šīm abām vielām kopā, tad izkliedes aprēķinos ir pieņemts sliktākais variants – aprēķinātais daudzums ir attiecināts un modelēts gan kadmijam,

gan tallijam. Līdzīga pieeja ir izmantota arī attiecībā uz pārējiem smagajiem metāliem (antimons, arsēns, svins, hroms, kobalts, varš, mangāns, niķelis, vanādijs).

Veicot piesārņojošo vielu izkliedi tām vielām, kurām noteikšanas periods ir 1 stunda, 24 stundas vai mēnesis, ir novērtēta iespējami sliktākā iespējamā situācija, kad sadedzināšanas iekārta darbojas ar maksimālo jaudu 100% visus mēnešus gadā. Modelējot izkliedi gada noteikšanas periodam, ir ņemts vērā aprēķinātais gada izmešu daudzums un emisijas dinamikas sadalījums pa mēnešiem gada griezumā. Katrai vielai un katrai alternatīvai šis emisijas dinamikas faktors var atšķirties, jo kā izejas dati tiek izmantoti aprēķinātie maksimālie g/s. Piemērs sniegts zemāk (daļiņas PM<sub>10</sub>, 1. un 2.alternatīva).

*1.alternatīva:*

Aprēķinātais emisijas daudzums gadā – 12,637 t/a, aprēķinātā maksimālā emisijas intensitāte – 0,585 g/s. Janvārī tiek emitēti 12% jeb 1,51644 tonnas no aprēķinātā daudzuma gadā. Janvārī ir 31 diena. Aprēķina g/s:

$$g/s = \frac{1,51644t \times 10^6}{31dnn \times 24h \times 3600s} = 0,56617g/s$$

Ievaddatos ir norādīti maksimālie g/s – 0,585 g/s. Aprēķinātais emisijas dinamikas faktors janvārim: 0,56617 g/s: 0,585 g/s = 0,97

*2.alternatīva:*

Aprēķinātais emisijas daudzums gadā – 8,40 t/a, aprēķinātā maksimālā emisijas intensitāte – 0,491 g/s. Janvārī tiek emitēti 12% jeb 1,008 tonnas no aprēķinātā daudzuma gadā. Janvārī ir 31 diena. Aprēķina g/s:

$$g/s = \frac{1,008t \times 10^6}{31dnn \times 24h \times 3600s} = 0,3763g/s$$

Ievaddatos ir norādīti maksimālie g/s – 0,491 g/s. Aprēķinātais emisijas dinamikas faktors janvārim: 0,3763 g/s: 0,491 g/s = 0,77

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

Iepriekš minēto MK noteikumu 34.punkts nosaka, ka grafiskā formā piesārņojošo vielu izkliedes aprēķini jāattēlo summārajai koncentrācijai, ja maksimālā aprēķinātā piesārņojošās vielas summārā koncentrācija ārpus darba vides pārsniedz 40% no gaisa kvalitātes normatīva vai vadlīnijās noteiktā robežlieluma vai mērķlieluma. Šajā gadījumā summārā piesārņojuma grafiskais attēlojums sagatavots daļiņām PM<sub>10</sub> un PM<sub>2,5</sub> (skatīt gaisa kvalitātes novērtējuma B pielikumu).

Piesārņojošo vielu izkliedes rezultāti apkopoti 5.3.tabulā.

**Izkliedes aprēķinu rezultāti (plānotā darbība)**

5.3.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, %
<b>1.alternatīva (205000 t biomasas sadedzināšana)</b>						
Oglekļa monoksīds	21,26	349,28	8 stundas/gads	x= 482323 y= 277448	5,9	3,4
Slāpekļa dioksīds	23,40	27,05	1 stunda/gads	x=481773 y= 277148	78,7	13,5
	0,40	8,26	Gads/gads	x=483373 y= 277498	3,6	20,7
Daļiņas PM <sub>10</sub>	0,091	25,23	24 h/gads	x=281723 y= 275698	0,08	50,5
	0,013	25,21	Gads/gads	x=281723 y= 275698	0,01	63,0
Daļiņas PM <sub>2,5</sub>	0,012	12,71	Gads/gads	x=281723 y= 275698	0,02	63,6
Sēra dioksīds	16,23	16,72	1 h/gads	x=482023 y= 277298	97,1	4,8
	5,69	6,18	24h/gads	x=482223 y= 277348	92,0	4,9
Amonjaks	1,48	1,49	1 h/gads	x=482423 y= 276298	99,6	0,06
	0,026	0,054	Gads/gads	x=483373 y=277498	36,3	0,03
<b>2.alternatīva (153556 t biomasas + 30000 t NAIK sadedzināšana)</b>						
Oglekļa monoksīds	8,44	336,73	8 stundas/gads	x= 482323 y= 277448	2,4	3,4
Slāpekļa dioksīds	12,46	17,19	1 stunda/gads	x=481773 y=277148	66,4	8,6
	0,25	8,15	Gads/gads	x=483373 y= 277498	2,2	20,4
Daļiņas PM <sub>10</sub>	0,08	25,23	24 h/gads	x=481723 y= 275698	0,07	50,5
	0,009	25,21	Gads/gads	x=481723 y= 275698	0,009	63,0
Daļiņas PM <sub>2,5</sub>	0,008	12,71	Gads/gads	x=481723 y= 275698	0,015	63,6
Sēra dioksīds	6,91	7,40	1 h/gads	x=482023 y= 277298	93,3	2,1
	2,42	2,91	24h/gads	x=482223 y= 277348	83,1	2,3
Svins	0,00031	0,0003101	Gads/gads	x=483073 y=277148	99,96	0,06
Dzīvsudrabs	0,00019	0,00019	24h/gads	x=482273 y=277298	100	0,019
Vanādijs	0,0058	0,0058	24h/gads	x=482273 y=277348	100	0,58
Mangāns	0,00031	0,026	Gads/gads	x=481723 y=275989	0,3	17,3
Niķelis	0,00031	0,000311	Gads/gads	x=482973 y=277098	99,65	1,6

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, %
Arsēns	0,00031	0,00031	Gads/gads	x=482973 y=277098	100	5,2
Hroms	0,016	0,016	1 stunda/ gads	x=482423 y=276298	99,97	0,011
	0,00031	0,00034	Gads/gads	x=481573 y=275698	20,6	0,007
Varš	0,016	0,01616	1 stunda/ gads	X=482423 Y=276298	98,87	0,008
	0,00031	0,0023	Gads/gads	x=483373 y=277498	9,8	0,023
Kobalts	0,016	0,016	1 stunda/ gads	X=482423 Y=276298	100	0,27
	0,00031	0,00031	Gads/gads	x= 482973 y= 277098	100	0,16
Antimons	0,016	0,016	1 stunda/ gads	X=482423 Y=276298	100	0,011
	0,00031	0,00031	Gads/gads	x=482973 y=277098	100	0,0062
Kadmiji	0,0055 $\text{ng}/\text{m}^3$	0,0055 $\text{ng}/\text{m}^3$	Gads/gads	x=483023 y=277148	100	0,11
Tallijs	0,00027	0,00027	1 stunda/ gads	X=482423 Y=276298	100	0,0009
	0,0000055	0,0000055	Gads/gads	x=483023 y=277148	100	0,00055
Hlorūdeņradis	0,014	0,014	Gads/gads	x=483023 y=277148	100	0,0019
Fluorūdeņradis	0,0066	0,0066	1 mēnesis/ gads	x=482423 y=276198	100	0,004
	0,0016	0,0016	Gads/gads	x=483023 y=277148	100	0,01
Amonjaks	0,946	0,9508	1 h/gads	x=482423 y= 276298	99,4	0,04
	0,018	0,048	Gads/gads	x=483373 y=277498	27,8	0,03

Piesārņojošo vielu izkliedes aprēķini rāda, ka, izmantojot plānoto dūmgāzu attīrīšanas sistēmu, netiks pārsniegti MK 03.11.2009. noteikumos Nr.1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti" noteiktie piesārņojošo vielu robežlielumi un mērķlielumi, kā arī vadlīnijās minēti piesārņojošo vielu gaisa kvalitātes novērtējuma līmeņi.

Gaisa piesārņojuma izkliedei nelabvēlīgie meteoroloģiskie apstākļi noteikti modelēšanas ceļā – modelēšanas gaitā tika noskaidrots, pie kādiem meteoroloģiskajiem apstākļiem tiek prognozētas piesārņojošo vielu maksimālās koncentrācijas stundas intervālam. Atbilstoši veiktajiem aprēķiniem, izkliedei nelabvēlīgi apstākļi apkopoti 5.4.tabulā.

Nelabvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi (ņemot vērā esošo fona piesārņojumu)

5.4.tabula

Nr.p.k.	Viela	Meteoroloģiskie apstākļi						Stundas koncentrācija, µg/m³
		Datums un laiks	Vēja virziens, grādi	Vēja ātrums, m/s	Temperatūra, °C	Sajaukšanās augstums, m	Virsmas siltums plūsma, W/m²	
1.alternatīva (205000 t biomasas sadedzināšana)								
1.	CO	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	352,0645
2.	NO <sub>2</sub>	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	31,30019
3.	PM <sub>2,5</sub>	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	13,82745
4.	PM <sub>10</sub>	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	28,21536
5.	SO <sub>2</sub>	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	20,22529
6.	NH <sub>3</sub>	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	3,2	1,487252
2.alternatīva (153556 t biomasas + 30000 t NAIK sadedzināšana)								
1.	CO	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	339,1892
2.	NO <sub>2</sub>	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	20,34578
3.	PM <sub>2,5</sub>	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	13,77638
4.	PM <sub>10</sub>	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	28,15757
5.	SO <sub>2</sub>	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	8,912328
6.	HCl	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	1,41165
7.	HF	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	0,0799
8.	Hg	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	0,00053
9.	Cd/Tl	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	0,00026635
10.	Pb	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	0,01598
11.	Ni	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	0,015982
12.	As/Sb/V	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	0,01598
13.	Mn	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	0,0162
14.	Cr	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	0,015985
15.	Cu	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	0,016163
16.	Co	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	0,01598
17.	NH <sub>3</sub>	16.07.2021, 11	335	3,8	31,7	745	63,2	0,950822

## Literatūras saraksts

1. Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūras gaisa piesārņojuma emisijas faktoru apkopojuma AP-42 1.nodaļas „External Combustion Sources” sadaļa 1.6 „Wood Residue Combustion In Boilers”
2. Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūras gaisa piesārņojuma emisijas faktoru apkopojuma AP-42 1.nodaļas „External Combustion Sources” sadaļa 1.4 “Natural gas combustion”
3. VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” izstrādātā metodika “CO<sub>2</sub> emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika” (2022.gada janvāris)
4. Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūras gaisa piesārņojuma emisijas faktoru apkopojuma AP-42 1.nodaļas „External Combustion Sources” sadaļa 1.3 “Fuel oil combustion”
5. Environmental Permitting Guidance - The Waste Incineration Directive (DEFRA, Version 3.1, 2010), Annex 3 - Worked examples for determining co-incineration limits