



Latvijas
vides
aizsardzības
fonds



*Emisiju daudzuma un DRN kalkulatoru darbības
konceptijas un tehniskās specifikācijas izstrāde*

*Sadedzināšanas iekārtu emisiju daudzuma un DRN
kalkulatora tehniskā specifikācija*

Rīga, 2024. gads

SATURS

1. Kalkulatora izstrādes mērķis	3
2. Kalkulatora uzdevums	4
3. Ievades dati	5
3.1. Informācija par objektu un atskaites periodu	5
3.2. Informācija par sadedzināšanas iekārtām un to darbības parametriem	6
3.3. Informācija par emisiju mērījumu rezultātiem	9
4. Emisiju daudzuma un DRN aprēķins	10
4.1. Mērījuma parametru pārrēķins uz standartizētiem apstākļiem	11
4.2. Emisiju daudzuma aprēķins	13
4.3. DRN aprēķins.....	15
5. Papildus sadedzināšanas iekārtu pievienošana.....	16
6. Aprēķinu rezultātu eksportēšana	16
7. Kalkulatora darbības verifikācija un validācija	16
8. Lietotāju atbalsts	16
1. Pielikums. Rezultātu apkopojuma dokumenta paraugs.....	17

1. KALKULATORA IZSTRĀDES MĒRĶIS

Šī kalkulatora izstrādes mērķis ir samazināt administratīvo slogu operatoriem un Valsts vides dienesta (turpmāk – VVD) ekspertiem, vienkāršojot un standartizējot emisiju daudzuma un dabas resursu nodokļa (turpmāk – DRN) aprēķinus sadedzināšanas iekārtām **uz mērījumu pamata**, primāri tām iekārtām, kurām nepieciešama B kategorijas atļauja, ka arī C kategorijas piesārņojošai darbībai atbilstošām sadedzināšanas iekārtām.

Saskaņā ar Ministru kabineta 23.05.2017. noteikumu Nr. 271 “Noteikumi par vides aizsardzības oficiālās statistikas veidlapām” prasībām (2., 3., 4.punkts, 2.pielikums) šo iekārtu operatoriem katru gadu līdz 1. martam VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” mājaslapā tiešsaistes režīmā ir nepieciešams reģistrēties un aizpildīt oficiālās statistikas veidlapu "Nr.2-Gaiss. Pārskats par gaisa aizsardzību" par iepriekšējo gadu. Emisiju koncentrācijas testēšanas pārskati ir jāpievieno oficiālās statistikas veidlapai "Nr.2-Gaiss. Pārskats par gaisa aizsardzību" kā atsevišķs pielikums. Saskaņā Dabas resursu nodokļa likuma V nodaļas 27. panta prasībām iekārtu operatoriem regulāri (1 reizi gadā līdz 1 reizi ceturksnī) jāaizpilda DRN aprēķina lapa par faktiskajiem gaisa piesārņojuma apjomiem. Šie aprēķini ir jāveic saskaņā ar Ministru kabineta 07.01.2021. noteikumos Nr.17 “Noteikumi par gaisa piesārņojuma ierobežošanu no sadedzināšanas iekārtām” paredzēto kārtību, proti, lai aprēķinātu iekārtas faktiski radītās emisijas, kā arī DRN, B kategorijas piesārņojošās darbības operators emisiju aprēķinus veic vienā no šādiem veidiem:

- B kategorijas piesārņojošām darbībām – atbilstoši normatīvajos aktos par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi noteiktajai kārtībai (t.i., balstoties uz emisiju limitu projektā izmantotiem emisiju faktoriem) vai
- **izmantojot emisiju mērījumos iegūto koncentrāciju un dūmgāzu plūsmas parametrus, kas noteikti atbilstoši standartam par emisijas ātruma un tilpuma plūsmas ātruma noteikšanu.**

Emisiju aprēķins, kas balstās uz emisiju mērījumos iegūto koncentrāciju un dūmgāzu plūsmas parametriem dod iespēju operatoram precīzāk aprēķināt faktiskās emisijas, ņemot vērā katras konkrētās iekārtas tehnisko izpildījumu un darbības vadības nodrošinājumu, tādējādi potenciāli samazinot DRN maksājumu. Šāds princips var veicināt iekārtu uzturēšanu labā stāvoklī un emisiju samazināšanas pasākumu ieviešanu, lai nodrošinātu DRN apjoma samazinājumu. Šāds emisiju aprēķinu princips ir attiecināms arī uz C kategorijas piesārņojošām darbībām. Tajā pašā laikā, lai izmantotu šādu emisiju daudzuma aprēķinu metodi, ir jānodrošina mērījumu datu pietiekama ticamība. Kalkulatora pavadošā dokumentā vai instrukcijā (kas tiks sagatavota projekta nākamajā posmā) ir iekļaujama informācija par mērījumu biežumu un kvalitāti, kas būtu nepieciešama, lai izmantoto šo kalkulatoru.

Vienlaikus kalkulatora sniegtā iespēja aprēķināt emisiju daudzumu, pamatojoties uz mērījumu rezultātiem, sniedz iespēju operatoriem iegūtos rezultātus izmantot arī iekārtas emisijas daudzuma noteikšanai stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projekta izstrādes mērķiem, kā to nosaka Ministru kabineta 2.05.2013. noteikumu Nr.182 “Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi” 5.1. punkts. Šādā gadījumā gan ievērojams nosacījums, ka emisiju daudzums sadedzināšanas iekārtu gadījumā nosakāms nominālajai ievadītajai siltuma jaudai (Ministru kabineta 2.05.2013. noteikumu Nr.182 7. punkts).

2. KALKULATORA UZDEVUMS

Kalkulatoram jānodrošina lietotājam iespēja, ievadot nepieciešamo informāciju par sadedzināšanas iekārtas veidu un darbības parametriem, emisiju limitiem un emisiju mērījumu rezultātiem, noteikt emisiju daudzumu un DRN maksājuma apjomu par noteiktu periodu (ceturksnis vai gads).

Kalkulatora galvenās funkcijas un izmantotie paņēmieni:

- **Kalkulators ir paredzēts emisiju daudzuma un DRN apjoma noteikšanai, izmantojot emisiju mērījumu rezultātus** (saskaņā ar MK noteikumu Nr. 17 “Noteikumi par gaisa piesārņojuma ierobežošanu no sadedzināšanas iekārtām” 9.3. punktā noteikto kārtību vai Ministru kabineta 2.05.2013. noteikumu Nr.182 “Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi” 5.1. punkta nosacījumiem);
- Kalkulatorā ir integrēta iespēja pārrēķināt emisiju mērījumu koncentrācijas no faktiskiem apstākļiem uz standartizētiem apstākļiem atbilstoši normatīvo aktu prasībām;
- Kalkulatorā ir integrēta iespēja salīdzināt ievadītās un aprēķinātas emisiju vērtības ar MK noteikumos Nr. 17 noteiktām emisiju robežvērtībām un attiecīgā operatora piesārņojušās darbības atļaujā noteiktiem emisiju limitiem;
- Kalkulators sagatavots ar pieņēmumu, ka tiks nodrošināta iespēja aizpildīt daļu no informācijas par operatora emisiju avotiem un piesārņojušās darbības atļaujā noteiktiem emisiju limitiem automātiski, izmantojot informāciju no Valsts vides dienesta informācijas sistēmas “Tulpe”;
- Kalkulators paredz iespēju eksportēt aprēķinu rezultātus Excel (vai/un PDF) formātā, kas būtu saglabājami kā protokoli (apliecinājumi).

Ņemot vērā, ka kalkulatoram var būt vairāki pielietojumi, t.sk. emisiju daudzuma (atsevišķos gadījumos arī aprēķiniem stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādei) un DRN aprēķini ceturkšņa vai gada griezumā, mērījumu rezultātu atbilstības pārbaude emisiju limitam vai robežvērtībai, veidojot kalkulatoru, ir jāparedz iespēja izvēlēties to funkcionalitāti, kuru lietotājs vēlas izmantot (piemēram, noteikto laukumu atzīmējot). Šādi būtu iespējams izvairīties no liekas informācijas ievadīšanas, padarot kalkulatora izmantošanu lietotājiem pievilcīgāku (sk. zemāk). Katrā atsevišķā gadījumā noteikti ievades datu lauki būtu jānosaka kā obligātie vai izvēles atbilstoši kalkulatora pielietošanas mērķim. Piemēram, gadījumā, ja operators grib izmantot kalkulatoru, lai aprēķinātu emisijas un DRN apjomu par noteiktu periodu, un attiecīgi saglabāt kalkulatora ģenerēto Excel failu kā aprēķinu protokolu, būtu jāievada visa nepieciešamā informācija. Savukārt, izmantojot kalkulatoru citiem mērķiem, būtu nepieciešams mazāks ievadāmo datu apjoms.

KALKULATORA UZDEVUMS

Veikt pilnu emisiju daudzuma un DRN aprēķinu noteiktam periodam

Pārbaudīt emisiju mērījumu rezultātu atbilstību emisiju limitam vai robežvērtībai

Emisiju daudzuma aprēķins

Attēls nr. 1. Kalkulatora funkcionalitātes izvēlne

3. IEVADES DATI

Kalkulatora ievades datus nepieciešams grupēt šādos galvenajos blokos:

1. informācija par objektu;
2. informācija par emisiju avotiem (sadedzināšanas iekārtām), ieskaitot piesārņojošās darbības atļaujā noteiktos emisiju limitus;
3. informācija par emisiju mērījumu rezultātiem.

3.1. Informācija par objektu un atskaites periodu

Kalkulatorā jāparedz iespēja identificēt objektu, uz kuru attiecināms veiktais novērtējums. Objekta raksturojošie parametri atbilstoši piesārņojošās darbības atļaujā ietvertajai informācijai:

- Operatora nosaukums;
- Vienotais reģistrācijas numurs;
- Piesārņojošās darbības nosaukums;
- Iekārta;
- Iekārtas atrašanās vieta (adrese)
- B kategorijas piesārņojošās darbības atļaujas vai C kategorijas piesārņojošās darbības apliecinājuma numurs.

IEVADES DATI

Informācija par objektu

Informācija par emisiju avotiem (sadedzināšanas iekārtām), ieskaitot piesārņojošās darbības atļaujā noteiktos emisiju limitus

Informācija par emisiju mērījumu rezultātiem

Operatora nosaukums

Vienotais reģistrācijas numurs

Piesārņojošās darbības nosaukums

Iekārta

Iekārtas atrašanās vieta (adrese)

B kategorijas piesārņojošās darbības atļaujas vai C kategorijas piesārņojošās darbības apliecinājuma numurs

Perioda ilgums, par kuru tiks aprēķināts emisiju daudzums un DRN apjoms (gads vai ceturksnis)

Perioda sākuma un beigu datums (izvēlne ar kalendāru)

Ievadīt datus automātiski, izmantojot "Valsts vides dienesta informācijas sistēmas Tulpe"

Attēls nr. 2. Informācijas par objektu ievades datu lauka piemērs

Šajā ievades datu formā būtu jāparedz iespēja, izmantojot piesārņojošās darbības atļaujas numuru, informāciju par operatoru aizpildīt automātiski, datus saņemot no Valsts vides dienesta informācijas sistēmas "Tulpe", proti, nodrošinot kalkulatora savietojamību un sasaiti ar sistēmas "Tulpe" atļauju datu bāzi. Nodrošinot šo sasaisti, gan šajā datu laukā, gan nākamajās sadaļās, t.i. "Informācija par emisiju avotiem un sadedzināšanas iekārtām", būtu jāparedz iespēja izvēlēties attiecīgo emisijas avotu (t.i., sadedzināšanas iekārtu), tādējādi nodrošinot nepieciešamo datu automātisku importēšanu.

Papildus jāparedz iespēja norādīt informāciju par atskaites periodu, kuram tiks aprēķināts emisiju daudzums un DRN apjoms. Nepieciešamā informācija ir:

- Perioda ilgums, par kuru tiks aprēķināts emisiju daudzums un DRN apjoms (gads vai ceturksnis);
- Perioda sākuma un beigu datums (izvēlne ar kalendāru).

3.2. Informācija par sadedzināšanas iekārtām un to darbības parametriem

Kalkulatorā jāparedz iespēja identificēt piesārņojuma avotu, kas šī kalkulatora kontekstā ir sadedzināšanas iekārta, uz kuru attiecināms veiktais novērtējums, kā arī norādīt informāciju par sadedzināšanas iekārtas darbības parametriem noteiktā periodā. Iekārtu raksturojošie parametri (norādāmi atbilstoši atļaujā vai iesniegumā C kategorijas apliecinājumam ietvertajai informācijai):

- Sadedzināšanas iekārtas veids
- Iekārtas nosaukums (tips, marka)
- Emisijas avota kods;
- Kurināmā veids;
- Kopējā sadedzināšanas iekārtas jeb emisijas avota nominālā ievadītā siltuma jauda (MW);
- Emisiju limiti katrai piesārņojošai vielai – tonnas gadā un mg/m³;
- Kurināmā patēriņš pārskata periodā (MJ vai naturālās mērvienībās).

Ja tehniski iespējams, kalkulatora jāparedz iespēja importēt informāciju par operatora pārvaldībā esošām sadedzināšanas iekārtām, to parametriem un attiecīgiem emisiju limitiem no Valsts vides dienesta informācijas sistēmas “Tulpe”, kas ievērojami atvieglotu ievades datu ievadīšanu, ka arī uzlabotu precizitāti (sk. ekrānšāviņus no sistēmas “Tulpe”, 13. un 15. tabulas)

13 Tabula. No emisiju avotiem gaisā emitētās vielas

as	Iekārtas, procesa, ražošanas vai ceha nosaukums	Tips	Izmantošanas mērijs	Iekārtas kods	Iekārtas veids	Kurināmā veids	Kurināmā patēriņš, t vai tkest.m3	Nominālā ievadītā siltuma jauda (MW)	Pilnotas darba stundas gada laikā	Vidējā slodze darbības laikā, %	Darbība uzsākta	Emisijas avota kods ¹	Emisijas ilgums (h) dnn	Emisijas ilgums (h) gadā	Gāzu attīrīšanas iekārtas nosaukums, tips	Gāzu attīrīšanas iekārtas projektētā efektivitāte	Gāzu attīrīšanas iekārtas faktiskā efektivitāte	Piesārņojošā viela, parametrs/ kods ⁽²⁾
	Dūmenis, katls VITOMAX-200 ar nominālo jaudu 13,8 MW	-	Siltuma ražošanai	S1	Standarta sadedzināšanas iekārta	Dabas gāze	1469	14.8	1018	50	01.01.2010	A1	24	1018	-	0	0	020039 Stāpekļa oksīdi (NOx) 020029 Oglekļa oksīds 020028 Oglekļa dioksīds
	Dūmenis, katls VITOMAX-200 ar nominālo jaudu 6,6 MW	-	Siltuma ražošanai	S2	Standarta sadedzināšanas iekārta	Dabas gāze	1469	7.174	2129	70	01.01.20210	A2	24	2129	-	0	0	020039 Stāpekļa oksīdi (NOx) 020029 Oglekļa oksīds 020028 Oglekļa dioksīds

Attēls nr. 3. Valsts vides dienesta informācijas sistēmas “Tulpe” 13. tabula

▼ 15. Tabula. Piesārņojošo vielu emisijas limitu projekts

Avota kods	Avota apraksts	Iekārtas, procesa, ražotnes vai ceļa nosaukums	X koordināta (LKS92 TM)	Y koordināta (LKS92 TM)	Piesārņojamā viela	Piesārņojamās vielas g/s vai ou ₂ /s	Piesārņojamās vielas mg/m ³ vai ou g/m ³ . ¹	Piesārņojamās vielas tonnas vai ou ₂ /gadā	O ₂ % ²	Darbības
A1	Dūmenis, katls VITOMAX-200 ar nominālo jaudu 13,8 MW	Dūmenis, katls VITOMAX-200 ar nominālo jaudu 13,8 MW	294441.111	496004.110	020039 Slāpekļa oksīdi (NOx)	0.641	153.68	2.35	3 %	
					020029 Oglekļa oksīds	0.02	4.76	0.073		
					020028 Oglekļa dioksīds	766.33		2808.77		
A2	Dūmenis, katls VITOMAX-200 ar nominālo jaudu 6,6 MW	Dūmenis, katls VITOMAX-200 ar nominālo jaudu 6,6 MW	294441.111	496004.110	020039 Slāpekļa oksīdi (NOx)	0.307	152.74	2.35	3 %	
					020029 Oglekļa oksīds	0.257	3.75	0.061		
					020028 Oglekļa dioksīds	366.51		2808.77		
A3	Dūmenis, katls UTTAG ar nominālo jaudu 6 MW	Dūmenis, katls UTTAG ar nominālo jaudu 6 MW	294441.111	496004.110	020039 Slāpekļa oksīdi (NOx)	0.431	235.91	3.636	3 %	
					020029 Oglekļa oksīds	0.241	131.91	2.036		
					020032 Sēra	---	---	---		

Attēls nr. 4. Valsts vides dienesta informācijas sistēmas "Tulpe" 15. tabula

IEVADES DATI

Informācija par objektu

Informācija par emisiju avotiem (sadedzināšanas iekārtām), ieskaitot piesārņojošās darbības atļaujā noteiktos emisiju limitus

Informācijas par emisiju mērījumu rezultātiem

Sadedzināšanas iekārtas veids

Iekārtas nosaukums (tips, marka)

Emisijas avota kods

Kurināmā veids

Kopējā sadedzināšanas iekārtas jeb emisijas avota nominālā ievadītā siltuma jauda (MW)

Emisiju limiti katrai piesārņojamai vielai – tonnas gadā un mg/m3

Oglekļa monoksīds (CO)

Slāpekļa oksīdi (Nox)

Putekļi jeb daļiņas

Sēra dioksīds (SO2)

Kurināmā patēriņš pārskata periodā (MJ vai naturālās mērvienībās)

Attēls nr. 5. Informācijas par sadedzināšanas iekārtas raksturojošo parametru ievades datu lauka piemērs

3.3. Informācija par emisiju mērījumu rezultātiem

Kalkulatorā jāparedz iespēja ievadīt sadedzināšanas iekārtas emisiju mērījumu rezultātus. Ņemot vērā, ka emisiju daudzuma noteikšanai, kā arī salīdzināšanai ar emisiju limitiem un MK noteikumos Nr. 17 noteiktām robežvērtībām, mērījumu rezultāti ir jāizsaka kā vielas koncentrācija normālos apstākļos pie noteikta skābekļa satura sausā gāzē, lietotājam jāievada šāda informācija par emisiju mērījumu rezultātiem (normālos vai faktiskos apstākļos):

- Mērījumu datums un laiks (sākums);
- Laboratorijas/komersanta, kas veica mērījumus, nosaukums;
- Testēšanas pārskata numurs;
- Atmosfēras spiediens mērījumu laikā (kPa);
- Skābekļa saturs dūmgāzēs (%);
- Mitruma saturs dūmgāzēs (%);
- Dūmgāzu temperatūra (°C);
- Dūmgāzu tilpuma plūsmas ātrums (m^3/s) vai plūsmas ātrums (g/s) un dūmvada diametrs (kas varbūt ievadīta gan pie faktiskiem, gan standartizētiem apstākļiem);
- Iekārtas slodze mērījumu veikšanas laikā;
- Emisiju koncentrācija katrai viela, kurai noteikts emisijas limits vai emisijas robežvērtība. Ievadot emisiju koncentrācijas, lietotājam ir jābūt iespējai norādīt, vai koncentrācijas ir noteiktas faktiskos vai standartizētajos apstākļos, kā arī iespējai norādīt mērvienības: ppm vai mg/m^3 .

Ieteicams šajā datu ievades laukā paredzēt ailes, kurās tiks atspoguļoti attiecīgie emisiju limiti vai robežvērtības (mg/Nm^3). Lietotāja ievadītās mērījumu ceļā noteiktās koncentrācijas, tiktu automātiski salīdzinātas ar limitu vai robežvērtību, attiecīgi iekrāsojot faktisko emisiju lauku zaļā krāsā, ja limiti vai robežvērtības netiek pārsniegtas, vai sarkanā krāsā, ja limiti vai robežvērtības ir pārsniegtas (sk. piemēru).

Papildus ņemot vērā, ka saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 17 gaisu piesārņojošo vielu emisiju mērījumu rezultāts ir paraugošanas perioda vidējā vērtība – vidējā vērtība no trim secīgiem mērījumiem, kas katrs ildzis vismaz 30 minūtes, ieteicams kalkulatorā ir nepieciešams paredzēt iespēju ievadīt, gan 1 (vidējo) mērījumu rezultātu, gan augstākminēto 3 secīgo mērījumu rezultātus, no kuriem automātiski tiks aprēķināta *vidējā vērtība* atkarībā no tā, kāda informācija ir sniegta katrā atsevišķā testēšanas pārskatā.

IEVADES DATI

Informācija par objektu

Informācija par emisiju avotiem (sadedzināšanas iekārtām), ieskaitot piesārņojošās darbības atļaujā noteiktos emisiju limitus

Informācijas par emisiju mērījumu rezultātiem

Mērījumu datums un laiks (sākums)

Laboratorijas/komersanta, kas veica mērījumus, nosaukums

Testēšanas pārskata numurs

Pie faktiskajiem apstākļiem Pie reālajiem apstākļiem

Atmosfēras spiediens mērījumu laikā (kPa)

Mitruma saturas dūmgāzēs mērījumu laikā (%)

Dūmgāzes temperatūra mērījumu laikā (°C)

Emisiju plūsmas ātrums (m³/s)

Emisiju koncentrācija katrai viela, kurai ir noteikts limits atbilstoši atļaujai un 3.2. sadaļā aprakstītam datu ievades laukam vai kurai ir noteikta robežvērtība atbilstoši MK noteikumiem Nr. 17 (piemērojams C kategorijas iekārtām).

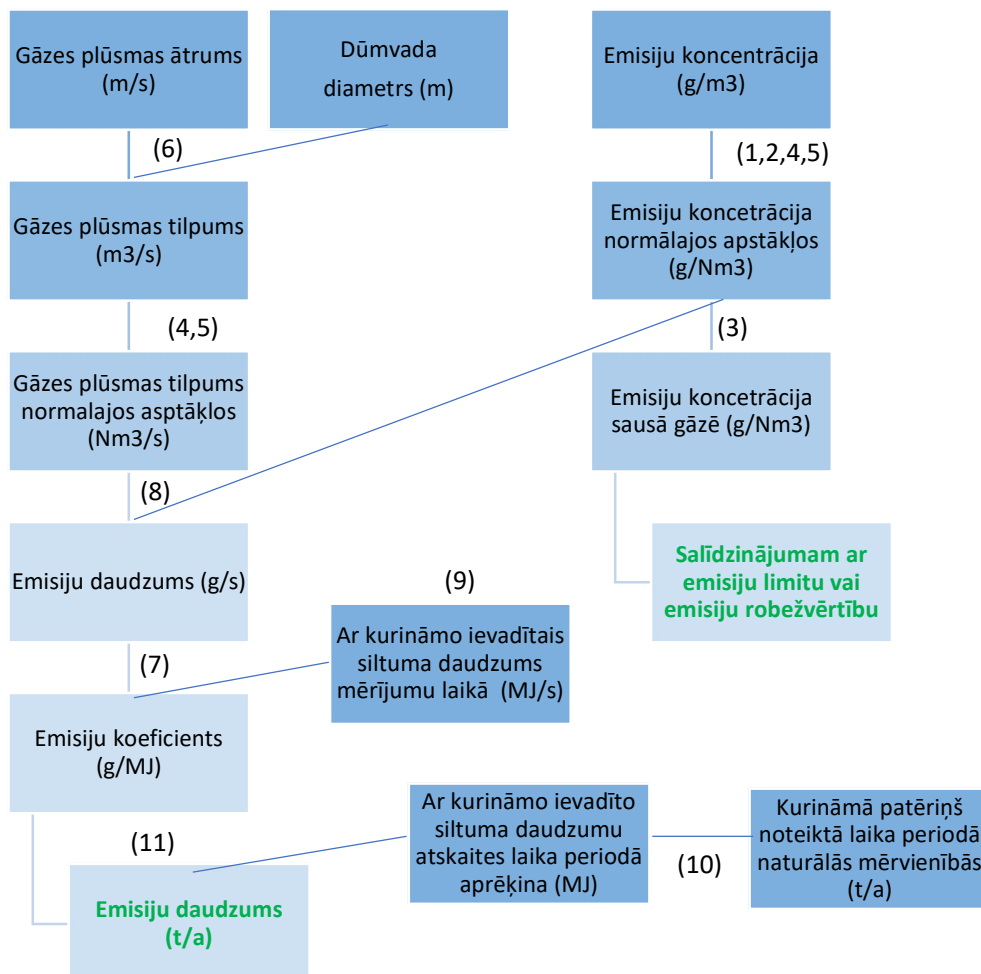
	Pie faktiskajiem apstākļiem	Pie reālajiem apstākļiem	Vieta paziņojumam (!)
Oglekļa monoksīds (CO)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ja ievadīt/
Slāpekļa oksīdi (Nox)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	aprēķinātā vērtība
Putekļi jeb daļiņas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	pārsniedz limitu
Sēra dioksīds (SO ₂)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	vai robežvērtību

Attēls nr. 6. Informācijas par sadedzināšanas iekārtas emisiju mērījumu rezultātu ievades datu lauka piemērs

Kalkulatora aprēķinu rezultātu paziņojumā vai atskaitē būtu jāparādās apkopojumam par emisiju mērījumu rezultātiem pie faktiskiem un standartizētiem apstākļiem un to salīdzinājumu ar emisiju limitu vai robežvērtību.

4. EMISIJU DAUDZUMA UN DRN APRĒĶINS

Lietotājam ievadot Kalkulatorā visu nepieciešamo informāciju, tam automātiski būtu jāveic emisiju daudzuma un DRN apjoma aprēķins atbilstoši zemāk norādītajiem vienādojumiem. Gadījumos, kad lietotājs ievada mērījumu parametrus faktiskos apstākļos, tām jābūt automātiski pārrēķinātām uz standartizētiem apstākļiem. Emisiju daudzuma un DRN aprēķina princips ir iezīmēts zemāk esošā shēmā, kurā ir norādītas arī atsauces uz vienādojumiem, kas ir izmantojami attiecīgiem aprēķiniem.



Attēls nr. 7. Emisiju daudzuma un DRN aprēķina princips

4.1. Mērījuma parametru pārrēķins uz standartizētiem apstākļiem

Pāreja no tilpuma koncentrācijas (ppm) uz masas koncentrāciju (mg/m³)

Apzīmējums ppm veidots no angļu valodas vārdu pirmajiem burtiem – “parts per million” un norāda piesārņojošās vielas daļiņu skaita attiecību pret visu daļiņu skaitu kopējā tilpumā (ppm ir tilpuma miljonā daļa).

Lai pārietu no tilpuma koncentrācijas (ppm) uz masas koncentrāciju (mg/m^3), izmanto šādu formulu:

$$C\left(\frac{\text{mg}}{\text{m}^3}\right) = \frac{M\left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)}{22,4} \times C(\text{ppm}) \quad (1),$$

kur

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

M (g/mol) – vielas molmasa;

C (ppm) – vielas tilpuma koncentrācija;

22,4 – gāzes moltilpums (1 mols jebkuras gāzes standartizētajos apstākļos aizņem noteiktu tilpumu $V_0 = 22,4$ l).

Korekcija pie standartizēta skābekļa satura

Lai aprēķinātu vielas koncentrāciju pie noteikta skābekļa satura, izmanto šādu formulu:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M \quad (2),$$

kur

E_R (mg/Nm^3) – emisiju koncentrācija pie standartizēta skābekļa satura O_R ;

O_R (%) – standartizētais skābekļa saturs;

E_M (mg/Nm^3) – emisiju koncentrācija pie izmērītā (faktiskā) skābekļa satura O_M ;

O_M (%) – izmērītais (faktiskais) skābekļa saturs.

Saskaņā ar MK noteikumi Nr. 17 14. punktu visas emisijas robežvērtības tiek izteiktas pie standartizēta skābekļa satura izplūdes gāzēs, kas ir attiecīgi:

- 6 % - cietajam kurināmajam;
- 3 % – sadedzināšanas iekārtām, kurās izmanto šķidro vai gāzveida kurināmo (izņemot gāzturbīnas un gāzes dzinējus);
- 15 % – gāzturbīnām un gāzes dzinējiem;
- jaunām lielas jaudas sadedzināšanas iekārtām, kas ir kombinētā cikla gāzturbīnas ar papildu kurināšanu, standartizēto skābekļa saturu nosaka, ņemot vērā attiecīgās iekārtas īpašos parametrus.

Koncentrācijas korekcija uz sausām dūmgāzēm

$$C_{\text{saus}}\left(\frac{\text{mg}}{\text{m}^3}\right) = \frac{100}{(100 - H_2O(\%))} \times C\left(\frac{\text{mg}}{\text{m}^3}\right) \quad (3),$$

kur

C_{saus} (mg/m^3) – vielas masas koncentrācija sausā gāzē;

C (mg/m³) – faktiskā vielas masas koncentrācija;

H₂O (%) – faktiskā mitruma koncentrācija dūmgāzēs.

Temperatūras un spiediena korekcija

Lai izteiktu koncentrāciju vai dūmgāzes plūsmas tilpumu, kas noteikta pie faktiskās temperatūras, kā koncentrāciju vai plūsmas tilpumu pie 273,15 K, iegūtā vērtība jāreizina ar koeficientu F_T :

$$F_T = \frac{T(K)}{273,15} \quad (4),$$

kur

T(K) – dūmgāzu faktiskā temperatūra.

Lai izteiktu koncentrāciju vai dūmgāzes plūsmas tilpumu, kas noteikta pie faktiskā spiediena, kā koncentrāciju vai plūsmas tilpums pie 101,325 kPa, iegūtā vērtība jāreizina ar koeficientu F_P :

$$F_P = \frac{101,325}{P(\text{kPa})} \quad (5),$$

kur

P(kPa) – dūmgāzu faktiskais spiediens.

Gāzes plūsmas tilpums

Gāzes plūsmas tilpumu aprēķina, ka:

$$V = S \times \pi r^2 \quad (6),$$

kur

V - gāzes plūsmas ātrums standartizētajos apstākļos (m³/s);

S – plūsmas ātrums (m/s);

r – dūmvada diametrs (m).

4.2. Emisiju daudzuma aprēķins

Vispirms ir jāaprēķina emisiju koeficients, izmantojot šādu vienādojumu:

$$EK = \frac{m}{a} \quad (7),$$

kur

EK – emisijas koeficients (g/MJ);

m – emisiju daudzums standartizētajos apstākļos (g/s);

a – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums mērījumu laikā (MJ/s).

Emisiju daudzumu standartizētajos apstākļos aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$m = C \times V_s \quad (8),$$

kur

m – emisiju daudzums standartizētajos apstākļos (g/s);
 C – emisiju koncentrācija standartizētajos apstākļos (mg/Nm³);
 V_s – gāzes plūsmas ātrums standartizētajos apstākļos (Nm³/s).

Ar kurināmo ievadīto siltuma daudzumu mērījumu laikā aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$a = \frac{\phi_{(N)F}}{\eta \times 100} \times L \quad (9),$$

kur

a – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums mērījumu laikā (MJ/s);
 $\phi_{(N)F}$ – sadedzināšanas iekārtas uzstādītā (nominālā) jauda (MW);
 η – sadedzināšanas iekārtas lietderības koeficients;
 L – iekārtas slodze mērījuma laikā (%).

Ar kurināmo ievadīto siltuma daudzumu atskaites laika periodā aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$B_{TJ} = B_{t/a} \times Q_z^d \quad (10),$$

kur:

B_{TJ} – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums noteiktā laika periodā (MJ);
 B – kurināmā patēriņš noteiktā laika periodā naturālās mērvienībās (piemēram, t/a);
 Q_z^d – kurināmā zemākais sadegšanas siltums (piemēram, MJ/t).

Emisiju daudzumu pārskata periodā aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$E = \frac{EK \times B}{10^6} \quad (11),$$

kur

E – emisijas daudzums pārskata periodā (t/a);
 EF – emisijas koeficients (g/MJ);
 B_{TJ} – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums (MJ).

Atbilstoši lietotāju norādītajam kurināmā veidam, kalkulatorā ir jāparedz kurināmā zemākā sadegšanas siltuma automātiska atlase no iebūvētas datubāzes, kas atbilst Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra aktuālajā dokumenta "CO₂ emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika" versijā sniegtajai informācijai.

Jāapsver iespēja kalkulatora iekļaut arī CO₂ emisiju daudzumu un attiecīgā DRN aprēķinus, ņemot vērā lietotāja ievadīto kurināmā patēriņu noteiktā laika periodā atbilstoši augstākminētajai Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra metodikai.

Šajā ievadlaukā ir jāparedz sasaiste ar 1. ievadlauku, kurā lietotājs norāda par kādu periodu tiek aprēķināts DRN. Gadījumā, ja tiek rēķinātas emisijas un DRN vienam ceturksnim, ievadlaukā jābūt pieejamām 4 ailēm, proti, katram ceturksnim, lai operatoram ir iespēja ievadīt emisiju daudzumus

arī par citiem periodiem, tādējādi pārlicinoties, ka kopējās gada emisijas nepārsniedz atļaujā noteiktos limitus.

Kalkulatora aprēķinu rezultātu paziņojumā vai atskaitē būtu jāparādās apkopojumam par emisiju daudzumu noteiktā laika periodā.

EMISIJU DAUDZUMA NOTEIKŠANA

Emisiju daudzums noteiktā periodā (t)

	I ceturksnis	II ceturksnis	III ceturksnis	IV ceturksnis	Kopējais daudzums gadā	% no emisiju limita
Oglekļa monoksīds (CO)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Slāpekļa oksīdi (Nox)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Putekļi jeb daļiņas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sēra dioksīds (SO2)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Attēls nr. 8. Informācija par sadedzināšanas iekārtas emisiju daudzumu

4.3. DRN aprēķins

DRN apjomu katrai piesārņojošai vielai aprēķina, reizinot emisiju daudzumu (t) ar Dabas resursu nodokļa likuma 4. pielikumā noteiktajām nodokļa likmēm par gaisa piesārņošanu.

Gadījumā, ja operatora kopējais aprēķinātais emisiju daudzums gadā pārsniedz emisiju limitu, tad par piesārņojumu, kas emitēts vidē virs limita, aprēķināms nodoklis desmitkārtšā apmērā.

KALKULATORS DRN APRĒĶINĀŠANAI PAR GAISA PIESĀRŅOJUMU NO SADEDZINĀŠANAS IEKĀRTĀM

Vielas nosaukums (nodokļa objekts)	Aprēķinātais apjoms no gada sākuma (tonnas)	Nodokļa likme (euro/par tonnu)	Aprēķinātais vides piesārņojums (tonnas)	Maksājums limita robežās (euro)	Limits (tonnas)	Maksājums par virslimita vides piesārņošanu (euro)	Kopīgais maksājums (euro)
Oglekļa dioksīds (CO2)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Oglekļa monoksīds (CO)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Slāpekļa oksīdi (Nox)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Putekļi jeb daļiņas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sēra dioksīds (SO2)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			Summa(€)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

[Eksportēt uz Excel](#)

Attēls nr. 9. DRN maksājuma apjoma aprēķins

5. PAPILDUS SADEDZINĀŠANAS IEKĀRTU PIEVIENOŠANA

Kalkulatorā ir jāparedz iespēja pievienot informāciju par vairāk nekā vienu sadedzināšanas iekārtu un atkārtot 3.2.-3.5. sadaļās aprakstītās darbības.

6. APRĒĶINU REZULTĀTU EKSPORTĒŠANA

Kalkulatorā ir jāparedz iespēja eksportēt aprēķinu rezultātus Excel un PDF formātā, kas būtu saglabājami kā protokoli (apliecinājumi). Ieteicamā rezultātu apkopojuma forma Excel formātā ietverta pielikumā.

7. KALKULATORA DARBĪBAS VERIFIKĀCIJA UN VALIDĀCIJA

Lai izvairītos no kalkulatora darbības kļūdām, kalkulatora darbības algoritms ir jāverificē, uzsākot programmēšanu. Kalkulatora izstrādātājam ir jāveic sākotnējā kalkulatora darbības pareizības validācija pirms tā nodošanas pasūtītājam un periodiska validācija garantijas laikā.

Kalkulatora izstrādātājam ir jāizveido kalkulatora darbības pareizības validācijas instrukcija un datu ievades piemērs, ko pasūtītājs varētu izmantot periodiskai kalkulatora darbības pareizības validācijai pēc garantijas termiņa beigām.

Ja datu ievades procesā nav aizpildīti visi nepieciešamie informatīvie lauki vai ievadītā informācija neatbilst datu ievades prasībām, Kalkulatorā ir jāparādās kļūdas paziņojumam un norādei uz informatīvo lauku, kas nav aizpildīts vai nav aizpildīts pareizi.

8. LIETOTĀJU ATBALSTS

Kalkulatoram ir jāpievieno kalkulatora apraksts un tā lietošanas instrukcija ar piemēriem.

Ņemot vērā datu ievades komplikētību, kalkulatora izstrādātājam jāparedz informatīvie lauki, kuros tiek vizualizētas ārējo normatīvo aktu prasības, skaidrojumi un aprēķina piemēri.

Kalkulatora izstrādātājam garantijas periodā ir regulāri jāapkopo informācija par lietotāju uzdotajiem jautājumiem un jāsniedz skaidrojumi par pareizu datu ievadi un nepieciešamo vērtību aprēķināšanu.

1. PIELIKUMS. REZULTĀTU APKOPOJUMA DOKUMENTA PARAUGS