



EIROPAS KOMISIJA  
KLIMATA POLITIKAS  
ĢENERĀLDIREKTORĀTS  
A direktorāts — Starptautiskā un klimata stratēģija  
CLIMA.A.3 — Monitorings, ziņošana, verificācija

## Norāžu dokuments

### Monitoringa un ziņošanas regula – norādes par nenoteiktības novērtējumu

**MZR Norāžu dokuments Nr. 4, 2012. gada 5. oktobra galīgā redakcija**

Šis dokuments ir viens no vairākiem dokumentiem, ko Komisijas dienesti sagatavojuši, lai palīdzētu īstenot Komisijas 2012. gada 21. jūnija Regulu (ES) Nr. 601/2012 par siltumnīcefekta gāzu emisiju monitoringu un ziņošanu saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2003/87/EK<sup>1</sup>.

Norādes atspoguļo Komisijas dienestu viedokļus to publicēšanas brīdī. Tās nav juridiski saistošas.

Šajā norāžu dokumentā ņemtas vērā diskusijas Klimata pārmaiņu komitejas III darba grupas Monitoringa un ziņošanas regulas neformālās tehniskās darba grupas sanāksmēs, kā arī no ieinteresētajām personām un dalībvalstu ekspertiem saņemtie rakstiskie komentāri. Klimata pārmaiņu komitejas sanāksmē 2012. gada 28. septembrī visu dalībvalstu pārstāvji, izņemot vienu dalībvalsti, vienbalsīgi apstiprināja šo norāžu dokumentu.

Visus norāžu dokumentus un veidnes var lejupielādēt Komisijas tīmekļa vietnes dokumentu sadaļā šādā adresē:

[http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/index_en.htm).

---

<sup>1</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:181:0030:0104:LV:PDF>

## SATURS

<b>1</b>	<b>IEVADS .....</b>	<b>3</b>
1.1	Par šo dokumentu .....	3
1.2	Dokumenta lietošana .....	3
1.3	Kur meklēt plašāku informāciju .....	4
<b>2</b>	<b>NENOTEIKTĪBAS NOVĒRTĒJUMA NOZĪMĪGUMS.....</b>	<b>6</b>
2.1	Kas ir nenoteiktība? .....	6
2.2	Nenoteiktība saskaņā ar MZR .....	8
2.3	Dokumenta pārskats .....	8
<b>3</b>	<b>NENOTEIKTĪBA PIEEJĀM, KAS PAMATOTAS UZ APRĒĶINIEM<sup>10</sup></b>	
3.1	Darbības dati .....	10
3.1.1	Operatora kontrolē esoša mērījumu sistēma .....	12
3.1.2	Mērīšanas sistēma, kas nav operatora kontrolē.....	22
3.2	Aprēķina koeficienti .....	25
<b>4</b>	<b>NENOTEIKTĪBA ATTIECĪBĀ UZ PIEEJĀM, KAS PAMATOTAS UZ MĒRĪJUMIEM.....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>NENOTEIKTĪBA ATTIECĪBĀ UZ SAMAZINĀJUMA PIEEJĀM ...</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>I PIELIKUMS. AKRONĪMI UN TIESĪBU AKTI .....</b>	<b>28</b>
6.1	Izmantotie akronīmi.....	28
6.2	Tiesību akti .....	29
<b>7</b>	<b>II PIELIKUMS. KONSERVATĪVAS MĒRĪJUMU NENOTEIKTĪBAS VISBIEŽĀK IZMANTOTAJIEM MĒRINSTRUMENTIEM .....</b>	<b>30</b>
	<b>ATBILSTĪGIE STANDARTI: EN 1359:1998 + A1:2006 .....</b>	<b>31</b>
	<b>ATBILSTĪGIE STANDARTI: EN ISO 5167.....</b>	<b>32</b>
	<b>ATBILSTĪGIE STANDARTI: EN ISO 5167.....</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>III PIELIKUMS. PILNĪGS AVOTA PLŪSMU NENOTEIKTĪBAS NOVĒRTĒJUMS .....</b>	<b>35</b>
8.1	Ievads.....	35
8.2	Kļūdas izplatīšanās likumi.....	38
8.2.1	Nekorelēto ievades materiālu daudzums .....	38
8.2.2	Korelēto ievades materiālu daudzums .....	40
8.3	Gadījumu izpēte.....	42
8.4	Visas iekārtas nenoteiktība (samazinājuma pieejas).....	44

# 1 IEVADS

## 1.1 Par šo dokumentu

Šis dokuments ir viens no vairākiem norāžu dokumentiem, kurus Komisijas dienesti sagatavojuši par konkrētiem jautājumiem saistībā ar monitoringu un ziņošanu saskaņā ar ES ETS. Atšķirībā no Norāžu dokumenta Nr. 1, kas sniedz vispārīgu pārskatu par iekārtu radīto emisiju monitoringu un ziņošanu saskaņā ar ES ETS, un Norāžu dokumenta Nr. 2, kas tajā pašā nolūkā izstrādāts attiecībā uz gaisa kuģu ekspluatantiem, šajā dokumentā (Norāžu dokumentā Nr. 4) sīkāk izskaidrotas prasības par nenoteiktības novērtējumu iekārtām. Arī šis dokuments līdzīgi kā Norāžu dokuments Nr. 1 ir sagatavots, lai palīdzētu īstenot MZ regulu, izskaidrojot tās prasības nelegislatīvā valodā. Tomēr vienmēr jāatceras, ka primārais dokuments ir regula.

Šis dokuments skaidro regulas prasības iekārtām. Tā sagatavošanā izmantoti norādījumi un paraugprakse, kas izstrādāta ES ETS pirmo divu posmu laikā (2005.–2007. gadā un 2008.–2012. gadā), jo īpaši dalībvalstu gūtā pieredze, izmantojot 2007. gada MZN, tostarp pamatnostādnes, kas pazīstamas kā ETS atbalsta grupas norādījumi<sup>2</sup>, kuri izstrādāti *IMPEL* ietvaros.

Tajā arī ņemts vērā ES ETS Atbilstības forumā izveidotās uzraudzības darba grupas un Klimata pārmaiņu komitejas 3. darba grupas pakļautībā izveidotās dalībvalstu ekspertu neformālās tehniskās darba grupas (TDG) vērtīgais ieguldījums.

## 1.2 Dokumenta lietošana

Ja šajā dokumentā ir norādīti pantu numuri bez sīkāka paskaidrojuma, tad tie vienmēr attiecas uz MZ regulu. Akronīmus, tiesību aktu tekstus un saites uz citiem svarīgiem dokumentiem skatīt 1. pielikumā.

Šis simbols norāda uz svarīgiem padomiem operatoriem un kompetentām iestādēm.



Šo zīmi lieto, lai norādītu uz svarīgiem MZR vispārīgo prasību vienkāršojumiem.



Spuldzes simbolu lieto, norādot uz paraugpraksi.



Mazās iekārtas simbolu lieto, lai vērstu lasītāja uzmanību uz jautājumiem, kas attiecas uz iekārtām ar zemu emisiju līmeni.



Darbarīku simbols lasītājam vēsta par to, ka citos avotos ir pieejami citi dokumenti, veidnes vai elektroniski rīki (tostarp tādi, kas vēl tiek izstrādāti).

Grāmatas simbols norāda uz to, ka sniegti piemēri par tekstā aplūkotajiem jautājumiem.



<sup>2</sup> ETS atbalsta grupa; *IMPEL* ir Eiropas Savienības tīkls vides tiesību aktu ieviešanai un īstenošanai. Piezīmes skatīt tīmekļa vietnē: <http://impel.eu/projects/emission-trading-proposals-for-future-development-of-the-eu-ets-phase-ii-beyond>.

### 1.3 Kur meklēt plašāku informāciju

Visus norāžu dokumentus un veidnes, ko Komisija sagatavojusi, pamatojoties uz MZ regulu un AV regulu, var lejupielādēt Komisijas tīmekļa vietnē:



[http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/documentation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/documentation_en.htm)

Iepriekš norādītajā vietnē ir pieejami šādi dokumenti<sup>3</sup>:

- Norāžu dokuments Nr. 1: „Monitoringa un ziņošanas regula — vispārēji norādījumi iekārtām”. Šajā dokumentā sniegts ieskats par MZR principiem un monitoringa pieejām saistībā ar stacionārām iekārtām; Norāžu dokuments Nr. 2: „Monitoringa un ziņošanas regula — vispārēji norādījumi gaisa kuģu ekspluatantiem”. Šajā dokumentā sniegts ieskats par MZR principiem un monitoringa pieejām saistībā ar aviācijas nozari. Tajā ietverti arī norādījumi par Komisijas sagatavotajām monitoringa plāna veidnēm; Norāžu dokuments Nr. 3: „Biomases jautājumi ES ETS”. Dokumentā aplūkota ilgtspējības kritēriju piemērošana biomasai, kā arī MZR 38., 39. un 53. panta prasības. Šis dokuments attiecas gan uz iekārtu operatoriem, gan gaisa kuģu ekspluatantiem;
- Norāžu dokuments Nr. 4 (šis dokuments): „Norādes par nenoteiktības novērtējumu”. Šajā dokumentā ietverti daži Norāžu dokumenta Nr. 1 „Vispārēji norādījumi iekārtām” norādījumi, lai šis dokuments būtu izmantojams neatkarīgi no pārējiem norāžu dokumentiem;
- Norāžu dokuments Nr. 5: „Norādes par paraugu ņemšanu un analīzi” (tikai iekārtām). Šajā dokumentā aplūkoti kritēriji neakreditētu laboratoriju izmantošanai, paraugu ņemšanas plāna izstrāde un dažādi ar to saistīti jautājumi par emisiju monitoringu ES ETS;
- Norāžu dokuments Nr. 6: „Datu plūsmas darbības un kontroles sistēma”. Dokumentā aplūktas iespējas, kā var aprakstīt datu plūsmas darbības monitoringam ES ETS, riska novērtējums aplūkots kā kontroles sistēmas sastāvdaļa un sniegti kontroles darbības piemēri. Šis dokuments attiecas gan uz iekārtu operatoriem, gan gaisa kuģu ekspluatantiem.

Komisija nodrošina arī šādas elektroniskas veidnes<sup>4</sup>:

- Veidne Nr. 1: Stacionāru iekārtu emisiju monitoringa plāns;
- Veidne Nr. 2: Gaisa kuģu ekspluatantu emisiju monitoringa plāns;
- Veidne Nr. 3: Gaisa kuģu ekspluatantu tonnkilometru datu monitoringa plāns;
- Veidne Nr. 4: Stacionāru iekārtu gada emisiju ziņojums;
- Veidne Nr. 5: Gaisa kuģu ekspluatantu gada emisiju ziņojums;
- Veidne Nr. 6: Gaisa kuģu ekspluatantu tonnkilometru datu ziņojums.

<sup>3</sup> Pašreizējā posmā saraksts nav pilnīgs. Vēlāk, iespējams, tiks pievienoti papildu dokumenti.

<sup>4</sup> Pašreizējā posmā saraksts nav pilnīgs. Vēlāk, iespējams, tiks pievienotas papildu veidnes.

Papildus minētajiem dokumentiem, kas veltīti MZR, šajā vietnē pieejams atsevišķs norāžu dokumentu kopums par AV regulu.



Visi ES tiesību akti atrodami EUR-Lex: <http://eur-lex.europa.eu/>

Svarīgākie tiesību akti ir norādīti šā dokumenta pielikumā.

Dalībvalstu kompetentās iestādes savās tīmekļa vietnēs arī var sniegt lietderīgus norādījumus. Iekārtu operatoriem būtu īpaši jāpārbauda, vai kompetentā iestāde nodrošina darbseminārus, atbildes uz biežāk uzdotajiem jautājumiem, palīdzības dienestus u. tml.



## 2 NENOTEIKTĪBAS NOVĒRTĒJUMA NOZĪMĪGUMS

### 2.1 Kas ir nenoteiktība?

[Šī sadaļa ir identiska Norāžu dokumenta Nr. 1 (Vispārēji norādījumi iekārtām) 4.7 sadaļai. Tā ietverta, lai šis dokuments būtu pilnīgs un to varētu izmantot kā neatkarīgu dokumentu.]

Ja kāds vēlētos uzdot galveno jautājumu par kādā emisiju tirdzniecības sistēmā ietvertas MZV sistēmas kvalitāti, tas, visticamāk, būtu šāds: „Cik derīgi ir šie dati?” vai drīzāk „Vai mēs varam ticēt emisiju datu mērījumiem?”. Nosakot mērījumu kvalitāti, starptautiskajos standartos izmanto „nenoteiktības” lielumu. Šim jēdzienam vajadzīgs paskaidrojums.

Ir vairāki termini, kurus bieži lieto līdzīgi kā terminu „nenoteiktība”. Tomēr tie nav sinonīmi, un tiem ir katram sava noteikta nozīme.

- **Pareizība:** izmērītās vērtības sakritība ar attiecīgā lieluma patieso vērtību. Ja mērījums ir pareizs, mērījumu vidējais rezultāts ir tuvs „faktiskajai” vērtībai (kas var būt, piemēram, sertificēta standarta materiāla nominālvērtība<sup>5</sup>). Ja mērījums nav pareizs, tad dažkārt to var būt izraisījusi sistemātiska kļūda. Bieži vien to var novērst, kalibrējot un noregulējot instrumentus.
- **Precizitāte:** vienādos apstākļos mērītu vienāda daudzuma mērījumu rezultātu sakritība, t. i., vienu un to pašu lietu mēra vairākas reizes. Tās daudzumu bieži vien nosaka kā vērtību standarta novirzi no vidējās vērtības. Tā atspoguļo faktu, ka visos mērījumos ir nejausa kļūda, kuru var samazināt, bet nevar pilnībā novērst.
- **Nenoteiktība<sup>6</sup>:** šis termins raksturo intervālu, kurā ar noteiktu ticamības līmeni jāatrodas patiesajai vērtībai. Tas ir visaptverošs jēdziens, kas apvieno precizitāti un pieņemto pareizību. Kā parādīts 1. attēlā, mērījumi var būt pareizi, bet neprecīzi vai arī otrādi. Ideālā situācijā tie ir precīzi un pareizi.

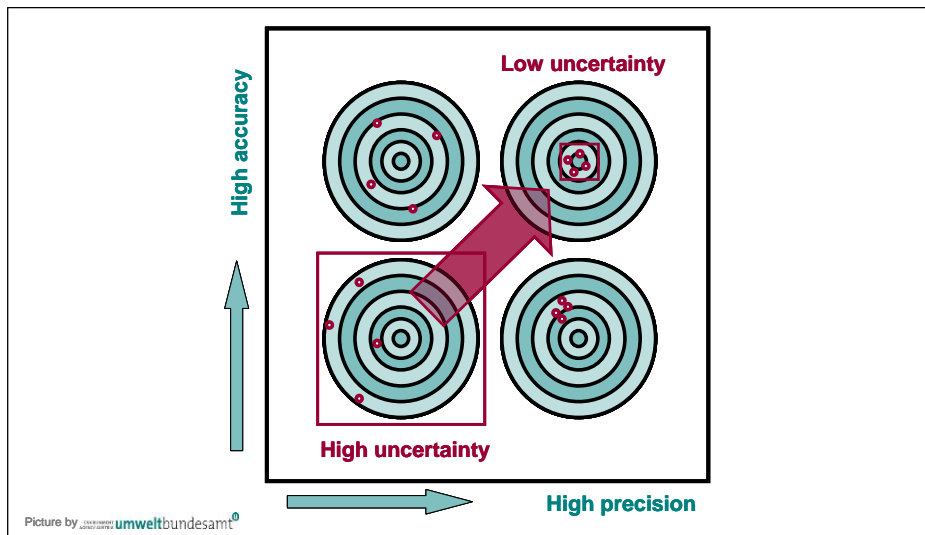
Kad laboratorija novērtē un optimizē savas metodes, tā parasti ir ieinteresēta izšķirt pareizību un precizitāti, jo tā ir iespējams atklāt kļūdas. Tā var parādīt dažādus kļūdu iemeslus, piemēram, instrumentu uzturēšanas vai kalibrēšanas, vai labākas personāla apmācības vajadzību. Tomēr mērījuma rezultāta tiešais lietotājs (ETS gadījumā tas ir operators un kompetentā iestāde) tikai vēlas zināt to, cik liels ir intervāls (vidējais mērījums  $\pm$  nenoteiktība), kurā, iespējams, atrodas patiesā vērtība.

ES ETS gada emisiju ziņojumā ir sniegta tikai viena emisiju vērtība. Reģistra verificēto emisiju tabulā ieraksta tikai vienu vērtību. Operators nevar iesniegt „ $N \pm x\%$ ” kvotas, bet tikai precīzo vērtību  $N$ . Tāpēc ir skaidrs, ka ikviens ir ieinteresēts noteikt nenoteiktības „ $x$ ” lielumu un pēc iespējas to samazināt. Tieši šī iemesla dēļ kompetentajai iestādei jāapstiprina monitoringa plāni un operatoriem jāpierāda atbilstība konkrētiem līmeņiem, kas ir saistīti ar pieļaujamām nenoteiktībām.

<sup>5</sup> Ražošanas procesa dēļ nenoteiktība attiecas arī uz standarta materiālu, piemēram, kilograma prototipa kopiju. Parasti šī nenoteiktība būs maza, salīdzinot ar nenoteiktībām turpmākā tā izmantošanas laikā.

<sup>6</sup> MZR 3. panta 6. punktā noteikts: „nenoteiktība” ir parametrs, kas saistīts ar daudzuma noteikšanas rezultātu un kas raksturo vērtību izkliedi, kuru pamatoti varētu attiecināt uz konkrēto daudzumu, ņemot vērā sistemātisko un nejaušo faktoru ietekmi, ko izsaka procentos un kas apraksta vidējās vērtības ticamības intervālu ar 95 % varbūtību, ņemot vērā vērtību sadalījuma asimetriju.

Plašāka informācija par līmeņu definīciju ir sniegta 6. nodaļā Norāžu dokumentā Nr. 1. Nenoteiktības novērtējums, kas jāpievieno monitoringa plānam kā apliecināošs dokuments (12. panta 1. punkts), ir aplūkots 5.3. sadaļā Norāžu dokumentā Nr. 1.



Attēla tulkojums: *High accuracy* — augsta pareizība; *High uncertainty* — liela nenoteiktība; *Low uncertainty* — maza nenoteiktība; *High precision* — augsta precizitāte

1. attēls. Pareizības, precizitātes un nenoteiktības jēdzienu ilustrācija. Mērķis atspoguļo pieņemto patieso vērtību, „trāpījumi” atspoguļo mērījumu rezultātus.

**Svarīga piezīme.** Nenoteiktības novērtējums ir vajadzīgs, lai noteiktu sasniegto līmeni. Monitoringa plānā vienmēr ir jāatspoguļo faktiski piemērotais līmenis, nevis minimālais vajadzīgais līmenis. Galvenais princips ir tāds, ka operatoriem būtu jācenšas uzlabot savas monitoringa sistēmas, kur vien tas iespējams.



Simplified!

## 2.2 Nenoteiktība saskaņā ar MZR

MZ regulā termins „nenoteiktība” ir minēts vairākos gadījumos. Turpmāk ir sniegti svarīgākie gadījumi.

- Saskaņā ar 12. panta 1. punktu iekārtas operatori par monitoringa plānu iesniedz apliecināšanu dokumentu, kurā ietverta šāda informācija:
  - pierādījumi<sup>7</sup> par darbības datu atbilstību nenoteiktības robežvērtībām;
  - pierādījumi par atbilstību nenoteiktībai attiecībā uz aprēķina koeficientiem, ja piemērojams<sup>8</sup>;
  - pierādījumi par atbilstību nenoteiktības prasībām attiecībā uz metodiku, kas pamatota uz mērījumiem, ja piemērojams;
  - ja samazinājuma metodi izmanto vismaz attiecībā uz daļu iekārtas, jāiesniedz nenoteiktības novērtējums kopējām emisijām visā iekārtā, lai apstiprinātu, ka nenoteiktības robežvērtība atbilst 22. panta c) apakšpunkta nosacījumiem.
- Saskaņā ar 47. panta 4. punktu zemu emisiju iekārtu operatori ir atbrīvoti no prasības iesniegt kompetentajai iestādei nenoteiktības novērtējumu. Saskaņā ar šā panta 5. punktu minētie operatori ir arī atbrīvoti no prasības iekļaut nenoteiktības novērtējumā nenoteiktību saistībā ar krājumu datu izmaiņu noteikšanu.

Šajā dokumentā ir sniegts pārskats par nenoteiktības nozīmi un to, kā šis jautājums skaidrots MZR.

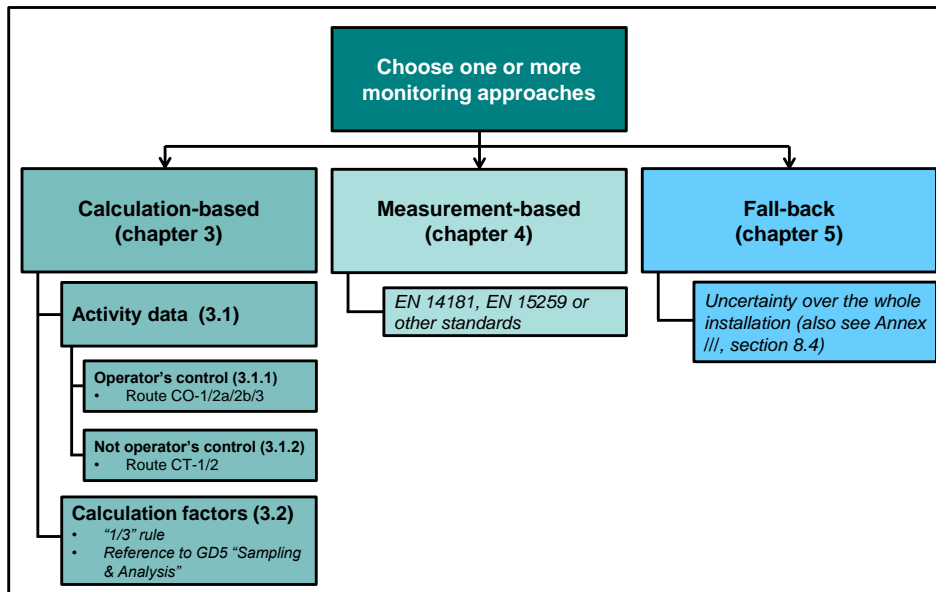
## 2.3 Dokumenta pārskats

2. attēls palīdzēs atrast šā dokumenta attiecīgās nodaļas, kurās ietvertas norādes par nenoteiktības novērtējumu atbilstīgi iekārtai izraudzītajām monitoringa pieejām.

<sup>7</sup> Šāds pierādījums var būt, piemēram, dokumenti, kas ietver informāciju par izgatavotāja tehniskajiem datiem vai veiktajiem aprēķiniem. Pierādījumam jābūt pietiekamam, lai kompetentā iestāde varētu apstiprināt attiecīgo monitoringa plānu.

<sup>8</sup> To piemēro tikai tad, ja analīžu paraugu ņemšanas biežumu nosaka, pamatojoties uz likumu par darbības datu 1/3 nenoteiktības vērtības (35. panta 2. punkts).





Attēla tulkojums. Choose one or more monitoring approaches — izvēlas vienu vai vairākas monitoringa pieejas; Calculation based (chapter 3) — pamatota uz aprēķiniem (3. nodaļa); Activity data (3.1) — darbības dati (3.1. sadaļa); Operator's control (3.1.1) Route CO-1/2a/2b/3 — operatora kontrolē (3.1.1. sadaļa) veids CO-1/2a/2b/3; Not operator's control (3.1.2) Route CT-1/2 — nav operatora kontrolē (3.1.2. sadaļa) Veids CT-1/2); Calculation factors (3.2) „1/3” rule Reference to GD5 Sampling & Analysis — aprēķina koeficienti (3.2. sadaļa) „1/3” likums Atsauce uz ND Nr. 5 Paraugu ņemšana un analīze; Measurement based (chapter 4) — pamatota uz mērījumiem (4. nodaļa); or other standards — vai citi standarti; Fall-back (chapter 5) — samazinājuma (5. nodaļa); Uncertainty over the whole installation (also see Annex III, section 8.4) — visas iekārtas nenoteiktība (sk. arī III pielikumu, 8.4. sadaļu);

2. attēls. Šā dokumenta nodaļas un sadaļas, kas attiecas uz nenoteiktības noteikšanu

Šis dokuments ir sadalīts nodaļās atbilstīgi piemērotajai monitoringa pieejai:

- uz aprēķiniem pamatotās pieejas ir aplūkotas 3. nodaļā;
- uz mērījumiem pamatotās pieejas ir aplūkotas 4. nodaļā;
- samazinājuma pieejas ir aplūkotas 5. nodaļā.

Ņemot vērā, ka MZR paredzētas dažādas vienkāršošanas iespējas, operators parasti var vairākos veidos apliecināt, ka ir sasniegti noteiktiem līmeņiem atbilstīgi nenoteiktības līmeņi (piemērs sniegts 2. attēlā). Šajā dokumentā šīm iespējām (jeb veidiem) ir piešķirti kodi. Piemēram, ja piemēro metodi, kas pamatota uz aprēķiniem, un avota plūsmas darbības datus uzrauga, izmantojot ārpus operatora kontroles esošu mērīšanas sistēmu, 3. nodaļā un īpaši 3.1. un 3.1.2. sadaļā (veids CT-1, CT-2 vai CT3) tiks sniegtas atbilstīgas norādes nenoteiktības novērtēšanai attiecībā uz minētajiem darbības datiem.

### 3 NENOTEIKTĪBA PIEEJĀM, KAS PAMATOTAS UZ APRĒĶINIEM

Piemērā norādīta emisiju aprēķina formula visizplatītākajā gadījumā, proti, emisijām, ko rada kurināmā sadedzināšana, izmantojot standarta aprēķina metodi saskaņā ar 24. panta 1. punktu.



#### Piemērs. Kurināmā sadedzināšanas monitorings, kas pamatots uz aprēķiniem

$$Em = AD \cdot NCV \cdot EF \cdot OF \cdot (1 - BF)$$

kur:

*Em*.....emisijas [t CO<sub>2</sub>]

*AD*.....darbības dati (= kurināmā daudzums) [t vai Nm<sup>3</sup>]

*NCV*.....zemākā siltumspēja [TJ/t vai TJ/Nm<sup>3</sup>]

*EF*.....emisijas koeficients [t CO<sub>2</sub>/TJ, t CO<sub>2</sub>/t vai t CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>]

*OF*.....oksidācijas koeficients [bez mērvienības]

*BF*.....biomasas frakcija [bez mērvienības]

MZ regulā attiecībā uz katru parametru ir noteikti piemērojamie līmeņi, kam jābūt tehniski iespējamiem un kas nerada nesamērīgas izmaksas.

Minētos parametrus var iedalīt šādos divos veidos:

- **darbības dati (AD)** — līmeņi attiecas uz vajadzīgo minimālo nenoteiktību sadedzinātā kurināmā daudzuma ziņošanas periodā (šajā nolūkā nenoteiktība ir aplūkota 3.1. sadaļā);
- **aprēķina koeficienti (NCV, EF, oglekļa saturs,...)** — līmeņi attiecas uz MZR noteiktu īpašu metodiku katra koeficienta noteikšanai, piemēram, izmantojot standartvērtības vai veicot analīzes (attiecīgie nenoteiktības jautājumi ir aplūkoti 3.2. sadaļā).

#### 3.1 Darbības dati

*Jāņem vērā, ka viss, kas šajā sadaļā minēts par tādas avota plūsmas darbības datiem, kurai veic monitoringu, izmantojot uz aprēķiniem pamatotu pieeju, attiecas arī uz tādas avota plūsmas ievades un izvades materiālu, kurai veic monitoringu, izmantojot masu bilances pieeju.*

Avota plūsmas darbības datu līmeņi (sk. 4.5. sadaļu ND Nr. 1) ir noteikti, izmantojot maksimālās pieļaujamās nenoteiktības robežvērtības kurināmā vai materiāla daudzuma noteikšanai ziņošanas periodā. Ja ir panākta atbilstība kādam līmenim, tad tas jāpierāda, iesniedzot kompetentajai iestādei nenoteiktības novērtējumu kopā ar monitoringa plānu, izņemot gadījumu, ja tās ir iekārtas ar zemu emisiju līmeni. Ilustratīvā nolūkā 1. tabulā ir sniegtas līmeņu definīcijas kurināmā sadedzināšanai. Pilnīgs MZR līmeņu robežvērtību saraksts ir sniegts MZR II pielikuma 1. sadaļā.

1. tabula: Darbības datu līmeņu standartdefinīcijas, pamatojoties uz nenoteiktību, kā piemēru izmantojot kurināmā sadedzināšanu

Līmeņa Nr.	Definīcija
1	Kurināmā daudzumu [t] vai [Nm <sup>3</sup> ] ziņošanas periodā <sup>9</sup> nosaka ar maksimālo nenoteiktību, kas ir mazāka par $\pm 7,5$ %.
2	Kurināmā daudzumu [t] vai [Nm <sup>3</sup> ] ziņošanas periodā nosaka ar maksimālo nenoteiktību, kas ir mazāka par $\pm 5,0$ %.
3	Kurināmā daudzumu [t] vai [Nm <sup>3</sup> ] ziņošanas periodā nosaka ar maksimālo nenoteiktību, kas ir mazāka par $\pm 2,5$ %.
4	Kurināmā daudzumu [t] vai [Nm <sup>3</sup> ] ziņošanas periodā nosaka ar maksimālo nenoteiktību, kas ir mazāka par $\pm 1,5$ %.

Jāņem vērā, ka nenoteiktība šeit attiecas uz „visiem nenoteiktības avotiem, tostarp instrumentu, kalibrēšanas un vides ietekmes nenoteiktību un jebkuru papildu nenoteiktību, kas saistīta ar to, kā praktiski izmanto šos mērinstrumentus”, ja vien nav piemērojami daži vienkāršojumi. Attiecīgā gadījumā ir jāiekļauj ietekme, ko rada krājumu izmaiņu noteikšana perioda sākumā un beigās (sk. III pielikuma 8.3. sadaļā sniegto piemēru).

Būtībā pastāv divas iespējas darbības datu noteikšanai saskaņā ar 27. panta 1. punktu:

- pamatojoties uz emisijas izraisošā procesa nepārtrauktiem mērījumiem;
- pamatojoties uz atsevišķi veiktu daudzuma mērījumu apkopotiem datiem, ņemot vērā attiecīgās izmaiņas krājumos.

MZ regulā nav pieprasīts, lai katrs operators noteikti aprīkotu iekārtu ar mērinstrumentiem. Tas būtu pretrunā MZR rentabilitātes pieejai. Var izmantot instrumentus, kuri ir vai nu

- **operatora kontrolē** (sk. 3.1.1. sadaļu), vai
- **citu dalībnieku kontrolē** (it īpaši kurināmā piegādātāju kontrolē; sk. 3.1.2. sadaļu). Saistībā ar komercdarījumiem, piemēram, kurināmā iegādē, mērījumus bieži veic tikai viens no tirdzniecības partneriem. Otrs partneris var pieņemt, ka ar mērījumu saistītā nenoteiktība ir pamatoti zema, ja šādus mērījumus pārvalda reglamentēta metroloģiskā kontrole. Otra iespēja ir iekļaut pirkuma līgumos prasības attiecībā uz instrumentu kvalitātes nodrošināšanu, tostarp instrumentu uzturēšanu un kalibrēšanu. Tomēr operatoram jāiegūst apstiprinājums par šādiem mērinstrumentiem piemērojamo nenoteiktību, lai novērtētu, vai ir iespējams nodrošināt atbilstību vajadzīgajam līmenim.

Tādējādi operators var izvēlēties, vai izmantot pats savus instrumentus vai palūgties uz piegādātāja izmantotajiem instrumentiem. Tomēr MZ regulā nedaudz lielāka priekšroka tiek dota paša operatora instrumentiem — ja operators nolemj izmantot citus instrumentus, lai gan viņa rīcībā ir savi instrumenti, tad viņš kompetentajai iestādei iesniedz pierādījumu par to, ka attiecīgie piegādātāja instrumenti nodrošina atbilstību vismaz tikpat augstam līmenim, sniedz ticamākus rezultātus un ir mazāk pakļauti kon-

<sup>9</sup> Ziņošanas periods ir kalendārais gads.

troles riskiem nekā metodika, kas pamatota uz viņa paša instrumentiem. Šim pierādījumam jāpievieno vienkāršots nenoteiktības novērtējums.



Šajā saistībā izņēmums attiecas uz 47. panta 4. punktu<sup>10</sup>, kurā paredzēts, ka zemu emisiju iekārtu operatori var noteikt kurināmā vai materiāla daudzumu, izmantojot pieejamos un dokumentētos iegādes reģistrācijas datus un aplēses par izmaiņām krājumos, nesalīdzinot savu instrumentu un piegādātāju instrumentu kvalitāti.



Šajā dokumentā ir aplūkoti dažādi nenoteiktības novērtējuma veidi. Jāņem vērā, ka daudzi no tiem būtu jāuzskata par pilnīgā nenoteiktības novērtējuma vienkāršojumu. Tomēr nevienu no vienkāršotajiem veidiem nebūtu jāuzskata par tādu, kam dodama priekšroka. Kopumā operators vienmēr var veikt atsevišķu (pilnīgu) nenoteiktības novērtējumu (sk. šā dokumenta III pielikumu).

### 3.1.1 Operatora kontrolē esoša mērījumu sistēma

#### 3.1.1.1 Vispārīgi aspekti



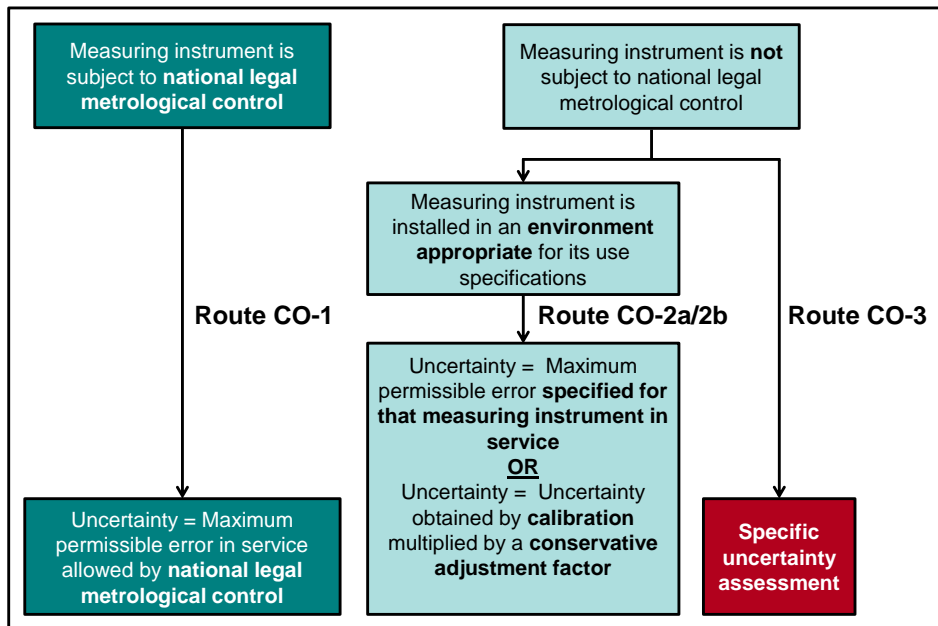
Ja operators izmanto mērījumu rezultātus, kas pamatoti uz viņa kontrolē esošajām mērīšanas sistēmām, viņam jānodrošina nenoteiktības robežvērtības ievērošana attiecīgajā līmenī. Tādēļ ir vajadzīgs nenoteiktības novērtējums. Lai gan zemu emisiju iekārtu operatori ir atbrīvoti no prasības iesniegt kompetentajai iestādei nenoteiktības novērtējumu, viņiem tomēr vajadzētu veikt šādu novērtējumu savām vajadzībām, piemēram, lai pretendētu uz atbilstību konkrētam darbības datu līmenim.

Pastāv vairāki nenoteiktības avoti, jo īpaši precizitātes trūkuma dēļ radušās kļūdas (būtībā tā ir mērinstrumenta nenoteiktība, ko norādījis ražotājs izmantošanai atbilstošā vidē, un noteikti tā uzstādīšanas nosacījumi, piemēram, taisno cauruļvadu garums pirms plūsmas mērītāja un aiz tā) un pareizības trūkums (piemēram, ko izraisa instrumenta novecošanās vai korozija, kas var radīt novirzi). Tāpēc MZ regulā paredzēts, ka nenoteiktības novērtējumā ņem vērā mērinstrumenta nenoteiktību, kā arī kalibrēšanas ietekmi un visus citus iespējamus ietekmējošos parametrus. Tomēr praksē šādam nenoteiktības novērtējumam var būt augstas prasības, un dažreiz tas var pārsniegt operatoru resursus. Mērķtiecīgs pētnieks nenoteiktības novērtējumu nekad neuzskatīs par galīgu. Vienmēr pastāv iespēja ņemt vērā vēl vairāk nenoteiktības avotu. Tādējādi ir vajadzīga pragmatiska pieeja, un uzmanība jāvelta atbilstīgākajiem parametriem, kas veicina nenoteiktību. MZ regulā paredzēti vairāki pragmatiski vienkāršojumi.

3. attēlā ir sniegtas dažādas MZ regulā noteiktās pieejas attiecībā uz nenoteiktības novērtējumu, lai pierādītu atbilstību MZR līmeņu prasībām.

---

<sup>10</sup> 47. panta 4. punkts: „atkāpjoties no 27. panta prasībām, zemu emisiju iekārtas operators var noteikt kurināmā vai materiāla daudzumu, izmantojot pieejamos un dokumentētos iegādes reģistrācijas datus un aplēses par izmaiņām krājumos. Šis operators ir atbrīvots arī no prasības iesniegt kompetentajai iestādei nenoteiktības novērtējumu, kas minēts 28. panta 2. punktā.”



Attēla tulkojums. Measuring instrument is subject to national legal metrological control — mērinstruments ir pakļauts valsts reglamentētai metroloģiskai kontrolei; Route — veids; Uncertainty=Maximum permissible error in service allowed by national legal metrological control — nenoteiktība=maksimālā pieļaujamā kļūda ekspluatācijā, ko atļauj valsts reglamentētā metroloģiskā kontrole; Measuring instrument is not subject to national legal metrological control — mērinstruments nav pakļauts valsts reglamentētai metroloģiskai kontrolei; Measuring instrument is installed in an environment appropriate for its use specifications — mērinstruments ir uzstādīts tā lietošanas specifikācijām atbilstīgā vidē; uncertainty=Maximum permissible error specified for that measuring instrument in service OR Uncertainty=Uncertainty obtained by calibration multiplied by a conservative adjustment factor — nenoteiktība=maksimālā pieļaujamā kļūda, kas noteikta izmantotajam mērinstrumentam VAI nenoteiktība=no kalibrēšanas iegūta nenoteiktība, kas reizināta ar konservatīvu korekcijas koeficientu; Specific uncertainty assessment — īpašs nenoteiktības novērtējums

3. attēls: *Darbības dati pieejām, kas pamatotas uz aprēķiniem. Pieejas iegūtās nenoteiktības noteikšanai („C” — pamatojums uz aprēķiniem, O” — operatora kontrolē esošais instruments)*

Operators var vienkāršot nenoteiktības novērtējumu, ja

- mērinstruments<sup>11</sup> ir pakļauts reglamentētai metroloģiskai kontrolei (**veids CO-1**). Šajā gadījumā maksimālo pieļaujamo kļūdu ekspluatācijā, ko atļauj atbilstīgie valsts tiesību akti metroloģijas jomā, var izmantot kā vispārējo nenoteiktību;
- mērinstruments<sup>11</sup> nav pakļauts valsts reglamentētai metroloģiskai kontrolei, bet ir uzstādīts tā lietošanas specifikācijām atbilstīgā vidē. Šajā gadījumā operators var pieņemt, ka nenoteiktība visā ziņošanas periodā saskaņā ar MZR II pielikumā noteiktajām darbības datu līmeņu definīcijām ir vienāda ar
  - maksimālo pieļaujamo kļūdu, kas noteikta izmantojamajam mērinstrumentam (**veids CO-2a**), vai,

<sup>11</sup> Jāņem vērā, ka termins „mērinstruments” vienskaitļa izteiksmē lietots vienkāršošanas nolūkā. Ja viena avota plūsmas darbības datu noteikšanā izmanto vairākus instrumentus, vienkāršojumi attiecas uz visiem instrumentiem. Nenoteiktību attiecībā uz izrietošajiem darbības datiem vajadzīgajās vienībās nosaka pēc kļūdas izplatības (sk. III pielikumu).

- ja iespējams un ja tā ir zemāka, no kalibrēšanas iegūtu nenoteiktību, kas reizināta ar konservatīvu korekcijas koeficientu, ņemot vērā darbības nenoteiktības ietekmi (**veids CO-2b**).

Ja minētie vienkāršojumi nav piemērojami vai neliecina, ka ir sasniegts vajadzīgais līmenis, ir jāveic īpašs nenoteiktības novērtējums saskaņā ar **veidu CO-3** un III pielikumu. Operatoram nav obligāti jāizmanto kāda no vienkāršotajām pieejām. Viņš vienmēr var izmantot veidu CO-3.

### 3.1.1.2 Pieejas izvēle



Operatoram, izvēloties vienkāršāko pieeju, vispirms būtu jāpārbauda, vai ir piemērojams veids CO-1, t.i., vai mērinstruments ir valsts reglamentētajā metroloģiskajā kontrolē un atbilst vismaz vajadzīgajam līmenim<sup>12</sup>. Ja maksimālā pieļaujamā kļūda, kas atļauta atbilstīgajos tiesību aktos valsts reglamentētās metroloģiskās kontroles jomā, ir lielāka par nenoteiktību, kas vajadzīga, lai panāktu atbilstību attiecīgajam līmenim, operators var izmantot citu, mazāk vienkāršotu pieeju, piemēram, vai nu veidu CO-2a vai CO-2b. Tikai tad, ja tas nesniedz vajadzīgo rezultātu, operatoram būtu jāveic īpašs nenoteiktības novērtējums saskaņā ar veidu CO-3 un III pielikumu.

Neatkarīgi no izraudzītā veida rezultātā jābūt stabilam pierādījumam, ka nenoteiktība atbilst vajadzīgajam līmenim. Ja tā nav, operatoram jāveic vajadzīgie pasākumi, lai atbilstu MZR prasībām:

- veicot korektīvu darbību, piemēram, uzstādot prasībām atbilstošu mērīšanas sistēmu, vai
- sniedzot pierādījumu, ka atbilstība vajadzīgajam līmenim nav tehniski iespējama vai radītu nesamērīgas izmaksas, un izmantojot nākamo zemāko līmeni saskaņā ar nenoteiktības novērtējuma rezultātu.

### 3.1.1.3 Vienkāršojums („veids CO-1”)

*Simplified!*

Mērinstruments ir valsts reglamentētajā metroloģiskajā kontrolē (VRMK)

**Vispārējā nenoteiktība = maksimālā pieļaujamā kļūda ekspluatācijā (MPKE)**

Pirmais MZ regulā paredzētais vienkāršojums ir visvienkāršākais praktiskajā pielietojumā — ja operators pierāda KI, ka mērinstruments ir pakļauts attiecīgai valsts reglamentētai metroloģiskai kontrolei (VRMK), metroloģiskās kontroles jomas tiesību aktos atļauto maksimālo pieļaujamo kļūdu ekspluatācijā (MPKE) var izmantot kā vispārējo

<sup>12</sup> Attiecībā uz pieejām, kas pamatotas uz aprēķiniem, MZR 26. pantā ir noteikti attiecīgie piemērojamie līmeņi, ņemot vērā iekārtas kategoriju un avota plūsmas kategoriju. Sīkāku informāciju skatīt Norāžu dokumentā Nr. 1.

nenoteiktību, nesniedzot citus pierādījumus<sup>13</sup>. Atbilstīgākais apliecinājums, ka instruments ir pakļauts VRMK, ir sertifikāts par attiecīgā instrumenta verifikāciju<sup>14</sup>.

VRMK parasti ir piemērojama, ja tirgus darījumiem (tirdzniecības darījumiem) ir vajadzīga atsauce uz apstiprinātajiem standartiem (izsekojamība). VRMK ietvaros katru mērinstrumenta tipu novērtē, izmantojot daudzās pārbaudēs veikto mērījumu rezultātus.

Kopumā valsts reglamentētajā metroloģiskajā kontrolē esošos instrumentus uzskata par uzticamākiem, jo šāda mērinstrumenta novērtējuma veikšana ir obligāta un mērinstrumentu ir pārbaudījusi un kalibrējusi (kalibrēšana, sk. veids CO-2b) valsts iestāde vai uzticama akreditēta struktūrvienība.



#### **Pamatinformācija par maksimālajām pieļaujamajām kļūdām saskaņā ar VRMK**

*Saskaņā ar reglamentēto metroloģisko kontroli kalibrēšana ir uzskatāma par derīgu, ja nenoteiktība, kas izriet no kalibrēšanas procedūras, ir zemāka nekā **maksimālā pieļaujamā kļūda** (MPK) **verificēšanā**. Termins „verificēšanā” ir metroloģisks termins, un to nedrīkst jaukt ar verifikāciju saskaņā ar ES ETS.*

*Turklāt uzskata, ka aprīkojums ikdienas ekspluatācijā ir pakļauts mērījumu apstākļiem, kas var ietekmēt mērījumu rezultātu. Šis aspekts lika ieviest parametru „**maksimālā pieļaujamā kļūda ekspluatācijā**” (MPK ekspluatācijā = MPKE). Minētā vērtība ir tādas parastos ekspluatācijas apstākļos izmantotas ierīces nenoteiktības patiesa aplēse, kas ir pakļauta sistemātiskai reglamentētai metroloģiskai kontrolei atbilstīgi saistītajiem noteikumiem. Tā nosaka robežlielumu vienkāršotām pārbaudēm, ko varētu piemērot parastos ekspluatācijas apstākļos, un tādējādi tā jāuzskata par nenoteiktību, kas jāattiecinā uz mērīšanas aprīkojuma ikdienas darbību. Tas nozīmē, ka VRMK ir piemērotāka, lai nodrošinātu godīgu apmaiņu ar precēm, kas ir galvenais reglamentētās metroloģiskās kontroles mērķis.*

*Attiecībā uz dažiem mērinstrumentiem MPK „nominālajos darbības apstākļos”<sup>15</sup> reglamentē **Mērinstrumentu direktīva** (2004/22/EK) (MID) vai **Direktīva par neautomātiskajiem svāriem** (2009/23/EK), kas paredzēta, lai izveidotu kopēju tirgu attiecībā uz mērinstrumentiem visās ES dalībvalstīs. MPK ekspluatācijā nosaka valsts tiesību akti. Metroloģiskās kontroles sistēmas parasti piemēro koeficientu, kas ir vienāds ar 2, lai pārvērstu verificēšanā iegūto maksimālo pieļaujamo kļūdu par maksimālo pieļaujamo kļūdu ekspluatācijā (MPKE). Jāatzīmē, ka minētais koeficients neizriet no statistikas (pretēji atšķirībai starp standartu un palielināto nenoteiktību), bet no vispārējās pieredzes reglamentētajā metroloģijā saistībā ar mērinstrumentiem, kuri sekmīgi izturējuši tipa atbilstības pārbaudes<sup>16</sup>.*

<sup>13</sup> Šis pieejas pamatā ir uzskats, ka kontroli veic nevis par ES ETS atbildīgā KI, bet cita iestāde, kas ir atbildīga par metroloģiskās kontroles jautājumiem. Tādējādi tiek novērsts divkāršs regulējums un samazināts administratīvais slogs.

<sup>14</sup> MID (2004/22/EK) 3. panta c) apakšpunktā ir noteikts, ka „reglamentētā metroloģiskā kontrole” ir tādu mērinstrumenta izmantošanas jomā paredzēto mērījumu kontrole, kas skar sabiedrības intereses, sabiedrības veselības aizsardzību, valsts drošību un sabiedrisko kārtību, vides aizsardzību, nodokļu un nodevu iekasēšanu, patērētāju tiesību aizsardzību un godīgu tirdzniecību.

<sup>15</sup> MID I pielikumā ir noteikts, ka „nominālie darbības apstākļi ir mērāmā lieluma un ietekmes faktora vērtības, kas ir mērinstrumenta normālie darba apstākļi”. Tādējādi MID sniegtā MPK definīcija attiecas uz MPK ekspluatācijā (MPKE). Tomēr jānorāda, ka MID reglamentē tikai laišanu tirgū un nodošanu ekspluatācijā. Tā nereglamentē kalibrēšanu vai tehnisko apkopi, kas jāveic ekspluatācijas laikā.

<sup>16</sup> Ņemot vērā konkrēto pieredzi saistībā ar dažām ierīcēm, attiecībā uz šo faktoru izmanto citas vērtības, kas svārstās no 1,25 (piemēram, automātisko svaru sistēmām) līdz 2,5 (piemēram, satiksmes ātruma mērīšanas ierīcēm).

### 3.1.1.4 Vienkāršojums („veids CO-2a”)

Mērinstruments nav pakļauts valsts reglamentētai metroloģiskai kontrolei, bet ir uzstādīts tā lietošanas specifikācijām atbilstīgā vidē.

**Vispārējā nenoteiktība = maksimālā pieļaujamā kļūda ekspluatācijā**



Otrs MZ regulā paredzētais vienkāršojums attiecas uz mērinstrumentiem, kas nav valsts reglamentētā metroloģiskā kontrolē, bet ir uzstādīti to lietošanas specifikācijām piemērotā vidē.

Attiecībā uz ETS otro posmu tā sauktajā ETS atbalsta grupas norāžu dokumentā<sup>17</sup> tika ierosināta vienkāršota pieeja, kas ļāva avota plūsmas darbības datu vispārējo nenoteiktību tuvināt, izmantojot konkrētam instrumenta veidam zināmu nenoteiktību, ar nosacījumu, ka citi nenoteiktības avoti ir pietiekami mazināti. Tas jo īpaši attiecas uz gadījumiem, ja instruments ir uzstādīts saskaņā ar konkrētiem vajadzīgiem nosacījumiem. ETS atbalsta grupas norāžu dokumentā ietverts instrumentu veidu un uzstādīšanas nosacījumu saraksts, kas lietotājam palīdz šīs pieejas piemērošanā.

MZ regulā ir pārņemts šīs pieejas princips, un tas ļauj operatoram izmantot “maksimālo pieļaujamo kļūdu (MPK) ekspluatācijā”<sup>18</sup> (MPKE), kas attiecīgajam instrumentam noteikta kā vispārējā nenoteiktība, ar nosacījumu, ka šie mērinstrumenti ir uzstādīti to lietošanas specifikācijām atbilstīgā vidē. Ja par esošo MPKE nav pieejama informācija vai ja operators var panākt par standartlielumiem labākas vērtības, var izmantot no kalibrēšanas iegūtu nenoteiktību, ko reizina ar konservatīvu korekcijas koeficientu, ņemot vērā visaugstāko nenoteiktību, kad šis instruments ir „ekspluatācijā”. Minētā pieeja ir atspoguļota veidā CO-2b.

MZ regulā nav plašāk aplūkotas MPKE<sup>19</sup> informācijas avotu un atbilstošās lietošanas specifikācijas, atstājot zināmas elastīguma iespējas. Var pieņemt, ka

- ražotāja specifikācijas,
- reglamentētās metroloģiskās kontroles specifikācijas un
- norāžu dokumenti, piemēram, Komisijas pamatnostādnes<sup>20</sup>



ir piemēroti MPKE avoti. Tajos aplūkotās nenoteiktības var uzskatīt tikai par vispārējo nenoteiktību, ja mērinstrumenti ir uzstādīti to lietošanas specifikācijām atbilstīgā vidē (ietverot turpmāk minētos četrus posmus). Ja tā ir, var uzskatīt, ka vērtības, kas iegūtas no minētajiem avotiem, ir MPKE, un turpmāk šīs nenoteiktības vērtības korekcija nav vajadzīga.

Operators šādos gadījumos var pieņemt, ka viņš ir izpildījis MZR prasības, ja viņš aplicina, ka ir izpildītas visas turpmāk minēto četru posmu prasības:

<sup>17</sup> Piezīmes skatīt pielikumā tīmekļa vietnē: <http://impel.eu/projects/emission-trading-proposals-for-future-development-of-the-eu-ets-phase-ii-beyond>

<sup>18</sup> MPK ekspluatācijā ir ievērojami augstāka par jaunā instrumenta MPK. MPK ekspluatācijā bieži izsaka kā koeficientu, ko reizina ar jaunā instrumenta MPK.

<sup>19</sup> Jāņem vērā, ka VRMK pakļauto instrumentu MPK un MPKE ir pamatotas uz pieredzi, un tās nav attiecināmas uz rūpnieciskajiem mērījumiem. Šāds apzīmējums attiecībā uz instrumentiem, kas nav pakļauti VRMK, ir lietots tikai vienkāršošanas nolūkā.

<sup>20</sup> Šā norāžu dokumenta II pielikumā ir sniegtas konservatīvas vērtības kopīgu mērinstrumentu nenoteiktības diapazonam un papildu nosacījumi.



### 1. posms. Ir pieejami ekspluatācijas nosacījumi attiecībā uz atbilstīgiem ietekmējošiem parametriem<sup>21</sup>

Minētā mērinstrumenta ražotāja specifikācijas ietver ekspluatācijas nosacījumus, t. i., lietošanas specifikācijām atbilstošas vides aprakstu attiecībā uz atbilstīgiem ietekmējošiem parametriem (piemēram, plūsma, temperatūra, spiediens, viela u. c.) un maksimāli pieļaujamās novirzes minētajiem ietekmējošiem parametriem. Citā gadījumā ražotājs var būt norādījis, ka mērinstruments atbilst starptautiskajam standartam (CEN vai ISO) vai citiem normatīviem dokumentiem (piemēram, *OIML*<sup>22</sup> ieteikumiem), kuros ir noteikti pieņemamie ekspluatācijas nosacījumi attiecībā uz atbilstīgiem ietekmējošiem parametriem.



### 2. posms. Ekspluatācijas nosacījumi attiecībā uz atbilstīgiem ietekmējošiem parametriem ir izpildīti

Operators sniedz pierādījumu, ka ir izpildīti ekspluatācijas nosacījumi attiecībā uz atbilstīgajiem ietekmējošiem parametriem. Pierādījuma nolūkā operatoriem būtu jāizveido atbilstīgo ietekmējošo parametru (piemērus skatīt 8.1. sadaļā, it īpaši 2. un 3. tabulā) pārbaudes punktu saraksts dažādiem mērinstrumentiem un attiecībā uz katru parametru jāsalīdzina noteiktais diapazons un izmantotais diapazons. Šis saraksts kā nenoteiktības novērtējuma daļa jāiesniedz kompetentajai iestādei līdz ar jaunu vai atjauninātu monitoringa plānu.

Šā posma rezultātā būtu jāsapagatavo novērtējums, ka

- mērinstruments ir atbilstīgi uzstādīts,
- mērinstruments ir atbilstīgs, lai veiktu attiecīgo mērījumu,
- nav citu faktoru, kas varētu negatīvi ietekmēt mērinstrumenta nenoteiktību.

Tikai šāda novērtējuma gadījumā var uzskatīt, ka piemērotajā avotā (sk. iepriekš) MPKE ir derīga izmantošanai bez papildu korekcijas.

### 3. posms. Kalibrēšanas kvalitātes nodrošināšanas procedūru veikšana

Operators sniedz pierādījumu, ka akreditēta iestāde regulāri veic kalibrēšanu (kalibrēšana, sk. veidu CO-2b) saskaņā ar EN ISO/IEC 17025, attiecīgā gadījumā izmantojot CEN, ISO vai valsts standartus. Savukārt, ja kalibrēšanu veic iestāde, kas nav akreditēta, vai ražotājs, operatoram jāsniedz pierādījums (piemēram, kalibrēšanas sertifikāts) par piemērotību un kalibrēšanu, kas veikta, izmantojot instrumenta ražotāja ieteikto procedūru, un rezultātu atbilstību ražotāja specifikācijām.

<sup>21</sup> Mērinstrumenti, kam ir CE marķējums, atbilst MID I pielikumā noteiktajām pamatprasībām. Šajā pielikumā paredzēts, ka izgatavotāji norāda šādus atbilstīgus ekspluatācijas nosacījumus. Ja izgatavotāja specifikācijās nav ietvertas prasības ekspluatācijas nosacījumiem attiecībā uz atbilstīgiem ietekmējošiem parametriem, operatoram ir jāveic atsevišķs nenoteiktības novērtējums (veids CO-3). Tomēr vienkāršos gadījumos varētu pietikt ar eksperta vērtējumu, it īpaši attiecībā uz nelielām un *de-minimis* avota plūsmām un attiecībā uz zemu emisiju iekārtām.

<sup>22</sup> Dokumenti, kas ietver tehniskas specifikācijas, ko apstiprinājusi *Organisation Internationale de Métrologie Légale* (OIML). <http://www.oiml.org/>

#### 4. posms. Papildu kvalitātes nodrošināšanas procedūras attiecībā uz mērījumu darbības datiem

Saskaņā ar 58. panta 3. punktu operatoram ir jāizveido, jāreģistrē, jāsteno un jāuztur dažādas rakstiskas procedūras, lai nodrošinātu efektīvu kontroles sistēmu, tostarp, attiecīgā mērīšanas aprīkojuma kvalitātes nodrošināšanu, un iegūto datu apstrādi

Ja ir ieviestas sertificētas kvalitātes vai vides pārvaldības sistēmas<sup>23</sup>, piemēram, EN ISO 9001, EN ISO 14001, EMAS, lai nodrošinātu kontroles darbību (kalibrēšana, uzturēšana, uzraudzība un atteices/traucējumu pārvaldība) izpildi, ir ieteicams arī minētajās sistēmās iekļaut kvalitātes nodrošināšanu mērījumu darbības datiem saskaņā ar ES ETS.

Kamēr nav izpildītas visu četru posmu prasības, nevar uzskatīt, ka MPKE, kas iegūta no piemērotiem avotiem (sk. iepriekš), var izmantot nenoteiktības novērtējumam, neveicot papildu korekcijas. Tomēr kopējās nenoteiktības var aprēķināt, apvienojot nenoteiktības, kas sniegtas piemērotajos avotos, un tādas nenoteiktības konservatīvo aplēsi, kas saistīta ar parametriem, kuri rada šo neatbilstību, piemēram, plūsmas ātrums, daļēji neatbilst parastajam darbības diapazonam, izmantojot kļūdas izplatīšanos (sk. veidu CO-3 un III pielikumu).

##### 3.1.1.5 Vienkāršojums („veids CO-2b”)

Simplified!

Mērinstruments nav pakļauts valsts reglamentētai metroloģiskai kontrolei, bet ir uzstādīts tā lietošanas specifikācijām atbilstīgā vidē.

**Vispārējā nenoteiktība**

=

**no kalibrēšanas iegūta nenoteiktība × konservatīvs korekcijas koeficients**

##### Kalibrēšana<sup>24</sup>

Regulāri veikta kalibrēšana ir process, kurā mērīšanas aprīkojumam un procesiem tiek piemērota metroloģija, lai nodrošinātu ekspluatācijā esošā mērīšanas aprīkojuma atbilstību zināmam starptautiskam mērīšanas standartam. To var panākt, par mērīšanas standartu izmantojot kalibrēšanas materiālus vai metodes, kas nodrošina slēgtu izsekojamības ķēdi līdz „patiesajai vērtībai”.

Ja iespējams, kalibrēšana būtu jāveic akreditētai laboratorijai. Attiecīgās kalibrēšanas procedūras un intervālus var atrast ražotāja specifikācijā, standartos, ko nodrošinājušas akreditētās laboratorijas, u.c.<sup>25</sup>

<sup>23</sup> Iekārtā kontroles sistēmu parasti izveido citiem nolūkiem, piemēram, kvalitātes kontrolei vai izmaksu samazināšanai. Daudzos gadījumos materiāla vai enerģijas plūsmas arī ir būtiskas attiecībā uz citām iekšējām ziņošanas sistēmām (piemēram, finanšu kontroli).

<sup>24</sup> Sk. arī “EA 4/02 — Norādījumi mērījumu nenoteiktības izteikšanai kalibrēšanā” [http://www.european-accreditation.org/Docs/0002\\_Application%20documents/0002\\_Application%20documents%20for%20Laboratories%20Series%204/00100\\_EA-4-02rev01.PDF](http://www.european-accreditation.org/Docs/0002_Application%20documents/0002_Application%20documents%20for%20Laboratories%20Series%204/00100_EA-4-02rev01.PDF)

<sup>25</sup> Sk. arī „Starptautiskā metroloģijas terminu vārdnīca” [http://www.bipm.org/utis/common/documents/jcgm/JCGM\\_200\\_2008.pdf](http://www.bipm.org/utis/common/documents/jcgm/JCGM_200_2008.pdf)

1. PIEZĪME. Kalibrēšanu var izteikt ar formulējumu, kalibrēšanas funkciju, kalibrēšanas shēmu, kali-



### **Piemērs. Kalibrēšanas prasības neūdens šķidrumu plūsmas mērīšanai ar statistiskiem sākuma/beigu mērījumiem**

Kalibrēšanā jāņem vērā šādi aspekti:

- plūsmas mērītājs ir uzstādīts atbilstīgi ražotāja specifikācijām;
- plūsmas mērītājs, kā arī visa kalibrēšanas sistēma ir pilnīgi aizpildīta, un tajā nav gāzu;
- plūsmas mērītājs ir ekspluatācijas temperatūrā;
- visiem parametru iestatījumiem pēc iespējas jābūt dokumentētiem;
- nulles caurplūdē pirms un pēc mērīšanas nav konstatēts signāls, kas uzrāda plūsmu;
- kalibrēšanas apstākļi (plūsmas ātrums, temperatūra, spiediens, šķidruma veids,...) atbilst ekspluatācijas nosacījumiem;
- plūsmas ātrums ir stabils;
- spiedienam jābūt pietiekami augstam, lai nepieļautu gazifikāciju vai kavitāciju<sup>26</sup>. Kalibrēšanas līkni var ietekmēt arī blīvums un viskozitāte. Tāpēc ir optimāli veikt kalibrēšanu tādos apstākļos, kādos noris (plānotā) normālā darbība, un izmantot tos pašus (ja iespējams) vai līdzīgus šķidrumus.
- Nulles stāvokļa iestatīšana ir jāveic pirms mērījumu virknes sākšanas, nevis mērījumu veikšanas laikā. Šķidruma rādītāji (spiediens, temperatūra) ir jāreģistrē nulles stāvokļa iestatīšanas laikā. Nulles stāvokļa iestatīšana nav jāveic, ja izejas signāls nulles caurplūdē ir zemāks par ražotāja norādīto nulles vērtības diapazonu.

Katras kalibrēšanas procedūras pamatelements ir mērījumu rezultātu salīdzināšana ar atsauces standartu, piemērojot procedūru, kas ļauj noteikt kalibrēšanas funkciju un mērījumu nenoteiktības. Kalibrēšanas rezultāts būs ticams kalibrēšanas funkcijas, tās linearitātes (ja nepieciešams) un mērījuma nenoteiktības novērtējums. Kalibrēšanā iegūtajai nenoteiktībai jābūt pēc iespējas attiecinātai uz izmantotā mērinstrumenta faktisko darbības diapazonu. Tādējādi kalibrēšanas procedūrai pēc iespējas jāatspoguļo darbības apstākļi, kādos instruments uzstādīts (t. i., kādos to faktiski izmanto).

Daudzos gadījumos attiecīgais mērāmais lielums netiek mērīts tieši, bet aprēķināts no citu funkcionāli saistītu ievades materiālu daudzuma, piemēram, tilpuma caurplūde ( $f_V$ ) tiek aprēķināta, izmantojot tādos mērāmos ievades datus kā blīvums ( $\rho$ ) un spiedienu starpība ( $\Delta p$ ) šādā attiecībā  $f_V = f_V(\rho, \Delta p)$ . Pēc tam nenoteiktību, kas saistīta ar attiecīgo mērāmo lielumu, nosaka kā kombinētu standarta nenoteiktību, izmantojot kļūdas izplatīšanos<sup>27</sup> (sk. III pielikumu). Attiecībā uz kombinēto standarta nenoteiktību, kas saistīta ar mērījumu rezultātu, ilgtermiņa novirzes nenoteiktības komponentēm un ekspluatāci-

---

brēšanas līkni vai kalibrēšanas tabulu. Dažos gadījumos to var veidot indikatora papildinoša vai multiplikatīva korekcija ar saistīto mērījumu nenoteiktību.

2. PIEZĪME. Kalibrēšanu nevajadzētu jaukt ne ar mērījumu sistēmas korekciju, ko bieži kļūdaini dēvē par „paškalibrēšanu”, ne ar [metroloģisko] kalibrēšanas verifikāciju.

<sup>26</sup> Kavitācija ir burbuļu veidošanās un to tūlītēja pārsprāgšana šķidrumā. Tā var rasties, ja šķidrums tiek pakļauts straujām spiediena izmaiņām, piemēram, turbinās.

<sup>27</sup> Piemērotāks jēdziens ir „nenoteiktības izplatīšanās”, lai gan biežāk lieto jēdzienu „kļūdas izplatīšanās”.

jas apstākļiem arī ir būtiska ietekme, kura jāņem vērā (papildus nenoteiktībai, kas ir saistīta ar kalibrēšanu).

**Mērījuma paplašināto nenoteiktību** iegūst, pārklāšanās koeficientu reizinot ar kombinēto standartnenoteiktību. Parasti pieņem, ka normāla datu sadalījuma (Gausa sadalījums) gadījumā šis koeficients ir 2. Koeficients 2 atbilst 95 % varbūtībai, ka ir iverta pareizā vērtība (t. i., 95 % ticamības intervāls). Jāņem vērā, ka šis pārklāšanās koeficients joprojām ir mērījumu nenoteiktības izteiksmes daļa kalibrēšanā. Pārklāšanās koeficients nav konservatīvais korekcijas koeficients (sk. turpmāk).

### Kalibrēšanas biežums

Atkarībā no mērinstrumenta tipa un vides apstākļiem mērījumu nenoteiktība laika gaitā var palielināties (novirze). Lai kvantitatīvi izteiktu un mazinātu no novirzes izrietošās nenoteiktības palielināšanos, ir vajadzīgs pietiekams laika intervāls atkārtotai kalibrēšanai.

Ja mērinstruments ir pakļauts VRMK (veids CO-1), kalibrēšanas (atkārtotas kalibrēšanas) biežumu reglamentē attiecīgs normatīvs dokuments.

Attiecībā uz citiem mērinstrumentiem intervālus atkārtotai kalibrēšanai būtu jānosaka, pamatojoties uz informāciju, ko sniedz, piemēram, ražotāja specifikācijas vai citi piemēroti avoti. Pēc katras kalibrēšanas, kas ļauj kvantitatīvi izteikt notikušo novirzi, varētu būt noderīga arī iepriekšējo kalibrēšanu laika grafiku analīze, lai noteiktu attiecīgo kalibrēšanas intervālu. Pamatojoties uz šo informāciju, operatoram būtu jāizmanto piemēroti kalibrēšanas intervāli, ko apstiprina KI.

Katrā gadījumā operatoram katru gadu jāpārbauda, vai izmantotie mērinstrumenti joprojām atbilst vajadzīgajam līmenim (saskaņā ar 28. panta 1. punkta b) apakšpunktu).

### Nozāres prakse

Ja kalibrēšana notiek rūpnieciskos apstākļos, ir jānodrošinās pret daudzām situācijām, tostarp pret šādām:

- vienkāršošana attiecībā uz konkrētiem lietošanas veidiem, kas neatbilst kalibrēšanas prasībām saskaņā ar juridiskajiem standartiem;
- viena punkta pārbaudes vai īsas pārbaudes, kas var būt paredzētas, piemēram, nulles vērtības pārbaudei vai kvalitātes nodrošināšanai ikdienā, bet kas nav pilnīga kalibrēšana;
- kalibrēšanas atlikšana labvēlīgāku *ad-hoc* pārbaudžu dēļ (iesakot piemērotu uzraudzības aprīkojuma darbību) un saistīto izmaksu dēļ;
- turpmāku pārbaudžu neveikšana kalibrēšanas rezultātiem, tos atbilstoši koriģējot.

Turklāt problēma var rasties, ja ierīce nav viegli pieejama kalibrēšanai, proti, to nevar nomontēt pārbaudes vai kalibrēšanas nolūkā iekārtas darbības laikā, un process nav pārtraucams, neradot būtiskus traucējumus iekārtas darbībā vai ar produktu saistītās piegādes drošībā. Laikposms starp ražošanas procesa pārtraukumiem var būt ilgs, tāpēc šādos gadījumos regulāra kalibrēšana saskaņā ar īsākiem intervāliem var nebūt tehniski iespējama.

Gadījumos, kad pastāv tikai ierobežotas kalibrēšanas iespējas, operatoram jālūdz KI apstiprināt alternatīvu pieeju, pievienojot iesniedzamajam monitoringa plānam kādu

atbilstīgu pierādījumu par tehnisko neiespējamību vai nesamērīgām izmaksām<sup>28</sup>. Jāņem vērā 32. panta 1. punktā minētā dažādu standartu piemērošanas secība<sup>29</sup>.

### Konservatīvs korekcijas koeficients

Lai ņemtu vērā turpmākās nejaušās, kā arī sistemātiskās kļūdas ekspluatācijā, no kalibrēšanas iegūtā nenoteiktība (paplašinātā nenoteiktība, sk. iepriekš) ir jāreizina ar **konservatīvo korekcijas koeficientu**. Operators nosaka, piemēram, pamatojoties uz pieredzi, šo konservatīvo korekcijas koeficientu, kas jāapstiprina KI. Ja trūkst informācijas vai pieredzes, ir ieteicams kā pragmatisku atbilstīgu pieeju izmantot saskaņotu koeficientu, kas ir vienāds ar 2. Iegūto rezultātu var izmantot kā vispārējo nenoteiktību bez papildu korekcijas.

*Konservatīvo korekcijas koeficientu piemēro tikai tad, ja mērinstrumentu izmanto vidē, kas atbilst tā lietošanas specifikācijām saskaņā ar 28. panta 2. punkta pēdējo daļu. Tādējādi jāizpilda prasības, kas aprakstītas attiecībā uz veidu CO-2a (no 1. līdz 4. posmam). Ja minētās prasības nav izpildītas, šo vienkāršojuuma veidu nepiemēro, un ir jāveic īpašs nenoteiktības novērtējums saskaņā ar veidu CO-3 un III pielikumu.*

#### 3.1.1.6 Pilnīgs nenoteiktības novērtējums („veids CO-3”)

##### Pilnīgs nenoteiktības novērtējums („veids CO-3”)

Operators vienmēr var veikt īpašu nenoteiktības novērtējumu, piemēram, ja operators uzskata, ka tas sniedz ticamākus rezultātus. Šajā gadījumā vai tad, ja nav iespējams neviens no vienkāršojuumiem (veids CO-1 vai CO-2a/2b), ir jāveic nenoteiktības novērtējums saskaņā ar III pielikumu.

*Svarīgi norādīt, ka prasība veikt īpašu nenoteiktības novērtējumu ne vienmēr nozīmē, ka šis novērtējums ir jāveic pilnīgi no jauna. Daudzos gadījumos var piemērot dažus priekšnoteikumus attiecībā uz vienkāršojuuma veidu CO-1 vai CO-2a/2b. Šajos gadījumos iegūtās nenoteiktības varētu būt atskaites punkts turpmākajiem aprēķiniem, piemēram, izmantojot kļūdas izplatīšanos (sk. III pielikumu, konkrēti 8.2. sadaļu). Šī pieeja ir ne tikai pragmatiskāks un mazāk apgrūtināošs veids, kā operators var novērtēt nenoteiktību, bet arī lielākajā daļā gadījumu sniedz ticamākus rezultātus.*



Piemērs. Operators izmanto valsts reglamentētā metroloģiskā kontrolē esošu turbīnas tipa skaitītāju šķidra avota plūsmas patēriņa noteikšanai. Ņemot vērā, ka saskaņā ar MZR prasībām, tilpuma caurplūde ir jāpārveido par masas plūsmām, operatoram ir jānosaka šķidruma blīvums. Tā kā to regulāri nosaka, izmantojot aerometru, vienkāršojuumu, t. i., veidu CO-1 vai CO-2a/2b, nepiemēro



<sup>28</sup> MZR 59. panta 1. punkta 2. daļā noteikts: „Ja mērīšanas sistēmu komponentus nevar kalibrēt, operators vai gaisa kuģa ekspluatants tos norāda monitoringa plānā un piedāvā citas kontroles darbības”.

<sup>29</sup> 32. panta 1. punkts: „Operators nodrošina, ka visas analīzes, paraugu ņemšana, kalibrēšana un validēšana, kas vajadzīga aprēķina koeficientu noteikšanai, tiek veikta, izmantojot metodes, kas pamatotas uz atbilstošiem EN standartiem. Ja šādi standarti nav pieejami, metodes jāpamato uz piemērotiem ISO standartiem vai valsts standartiem. Ja nav piemērojamu publicētu standartu, izmanto atbilstošus standartu projektus, nozaru paraugprakses vadlīnijas vai citas zinātniski pamatotas metodoloģijas, lai mazinātu sistēmisko kļūdu paraugu ņemšanā un mērīšanā”.

avota plūsmai, ja tā ir izteikta tonnās. Tomēr operatoram labāk būtu iesakāms izmantot nenoteiktību, kas norādīta attiecīgajā valsts tiesību aktā reglamentētās metroloģijas jomā saistībā ar daudzuma noteikšanu vispārējās nenoteiktības aprēķinā, izmantojot kļūdas izplatīšanos (sk. 8.3. sadaļu, konkrēti 7. piemēru).

### 3.1.2 Mērīšanas sistēma, kas nav operatora kontrolē

#### 3.1.2.1 Vispārīgi aspekti



Operators darbības datu noteikšanai var izmantot mērīšanas sistēmu, kas nav viņa kontrolē, ar nosacījumu, ka šī sistēma atbilst vismaz tikpat augstam līmenim, sniedz ticamākus rezultātus un ir mazāk pakļauta kontroles riskiem<sup>30</sup>, nekā viņa paša instrumenti, ja tie ir pieejami. Minētajos gadījumos darbības datus var noteikt, izmantojot

- daudzumus, kas norādīti tirdzniecības partnera izdotajos rēķinos, vai
- datus no mērīšanas sistēmas tiešiem nolasījumiem.

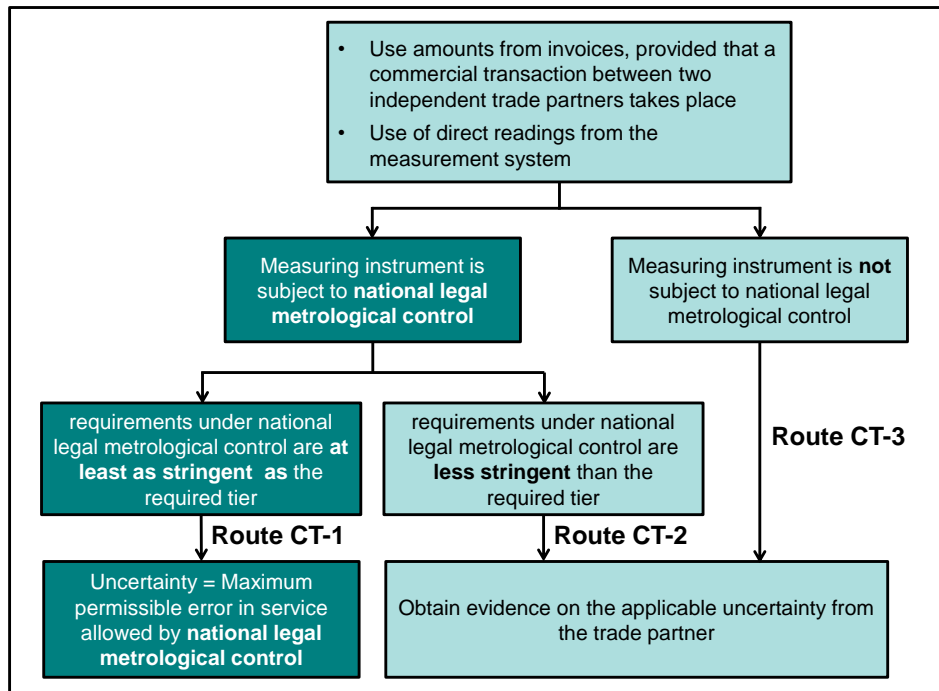
Neatkarīgi no izmantotās pieejas darbības datiem ir jāpiemēro tie paši līmeņi, ko piemēro sistēmām, kas ir operatora kontrolē (sk. 3.1.1. sadaļu). Vienīgā atšķirība ir tā, kā operators var apliecināt šo atbilstību un kādus vienkāršojumus var piemērot.

Gadījumā, kad izmanto rēķinos norādītos primāros datus materiāla vai kurināmā daudzuma noteikšanai, MZR ir noteikts, ka operatoram jāapliecina, ka attiecīgie tirdzniecības partneri ir neatkarīgi. Būtībā to vajadzētu uzskatīt par garantiju, kas nodrošina, ka pastāv jēgpilni rēķini. Daudzos gadījumos tas arī norādīs to, vai ir piemērojama valsts reglamentētā metroloģiskā kontrole (3.1.1. sadaļa, veids CO-1).

Jāņem vērā, ka MZ regulā ir paredzēta „hibrīda” metodes iespēja — instruments nav operatora kontrolē (3.1.2. sadaļa), bet operators veic nolasījumus monitoringam. Šādā gadījumā attiecīgā instrumenta īpašnieks ir atbildīgs par tā uzturēšanu, kalibrēšanu un regulēšanu, kā arī galvenokārt par piemērojamo nenoteiktības vērtību, bet operators var tieši pārbaudīt datus par kurināmā vai materiāla daudzumu. Šāda situācija bieži attiecas uz dabasgāzes skaitītājiem.

MZ regulā paredzētais veids, lai nodrošinātu atbilstību līmeņa prasībām gadījumos, kad mērīšanas sistēmas nav operatora kontrolē, ir sniegts 4. attēlā.

<sup>30</sup> Norādījumus par riska novērtējumu skatīt Norāžu dokumentā Nr. 6 (Datu plūsmas un kontroles darbības).



Attēla tulkojums. Use amounts from invoices, provided that a commercial transaction between two independent trade partners takes place — Izmanto rēķinos norādītos daudzumus, ar nosacījumu, ka notiek komercdarījums starp diviem neatkarīgiem tirdzniecības partneriem; Use of direct readings from the measurement system — izmanto datus no mērīšanas sistēmu tiešiem nolasījumiem; Measuring instrument is subject to national legal metrological control — mērinstruments ir valsts reglamentētā metroloģiskā kontrolē; requirements under national legal metrological control are at least as stringent as the required tier — prasības saskaņā ar valsts reglamentēto metroloģisko kontroli ir tikpat stingras kā noteiktajam līmenim; Route — veids; Uncertainty=Maximum permissible error in service allowed by national legal metrological control — Nenoteiktība=valsts reglamentētās metroloģiskās kontroles atļautā maksimālā pieļaujamā kļūda ekspluatācijā; requirements under national metrological control are less stringent than the required tier — prasības saskaņā ar valsts reglamentēto metroloģisko kontroli nav tik stingras kā noteiktajam līmenim; Measuring instrument is not subject to national legal metrological control — mērinstruments nav pakļauts valsts reglamentētajai metroloģiskajai kontrolei; Obtain evidence on the applicable uncertainty from the trade partner — no tirdzniecības partnera iegūst apliecinājumu par piemērojamo nenoteiktību.

4. attēls: Darbības dati pieejām, kas pamatotas uz aprēķiniem. Pieejas iegūtās nenoteiktības noteikšanai („C” — pamatojums uz aprēķiniem, „T” — tirdzniecības partnera kontrolē esošais instruments)

Operators var vienkāršot nenoteiktības novērtējumu:

- ja mērinstruments ir pakļauts reglamentētai metroloģiskai kontrolei, maksimālo pieļaujamo kļūdu, kas noteikta atbilstīgajos valsts tiesību aktos metroloģijas jomā, var izmantot kā vispārējo nenoteiktību, lai novērtētu, vai ir izpildītas līmeņa prasības saskaņā ar 26. pantu (**veids CT-1**);
- ja piemērojamās prasības saskaņā ar valsts reglamentēto metroloģisko kontroli nav stingrākas par prasībām attiecībā uz līmeņa nenoteiktības robežvērtību saskaņā ar 26. pantu, operators var iegūt apliecinājumu no tirdzniecības partnera par faktiski piemērojamo nenoteiktību (**veids CT-2**);

- ja mērinstruments nav pakļauts valsts reglamentētai metroloģiskai kontrolei, operators var iegūt apliecinājumu no tirdzniecības partnera par attiecīgo nenoteiktību (**veids CT-3**).

Saskaņā ar 3.1.1.2. sadaļā minēto, operatoram jānodrošina, ka ir iespējams sasniegt vajadzīgo līmeni saskaņā ar 26. pantu. Ja tas nav iespējams, ir jāveic korektīva darbība vai jāpiemēro zemāks līmenis, ja var sniegt pierādījumu par nesamērīgām izmaksām vai tehnisku neiespējamību (ja vien tas atbilst vismaz tikpat augstam līmenim, sniedz ticamākus rezultātus un ir mazāk pakļauts kontroles riskiem, nekā izmantojot operatora kontrolē esošos instrumentus).

### 3.1.2.2 Vienkāršojums („veids CT-1”)

Simplified!

Tirdzniecības partnera mērinstruments ir valsts reglamentētā metroloģiskā kontrolē (VRMK).

**Vispārējā nenoteiktība = maksimālā pieļaujamā kļūda ekspluatācijā (MPKE)**

Šis vienkāršojums ir piemērojams tajā pašā nolūkā un saskaņā ar tiem pašiem nosacījumiem, kas minēti 3.1.1.3. sadaļā, veids CO-1. Operatoram joprojām jāapliecina, ka tirdzniecības partnera mērinstrumenti atbilst vismaz tikpat augstam līmenim kā operatora kontrolē esošais instruments un sniedz ticamākus rezultātus, un ir mazāk pakļauti kontroles riskiem.

### 3.1.2.3 „Veids CT-2”

Operatoram no tirdzniecības partnera, kas ir atbildīgs par mērīšanas sistēmu, jāiegūst apliecinājums par piemērojamo nenoteiktību.

Ja piemērojamās prasības saskaņā ar valsts reglamentēto metroloģisko kontroli nav tik stingras kā 26. pantā noteiktās līmeņa prasības, operatoram jāiegūst apliecinājums no tirdzniecības partnera par atbilstību vajadzīgajiem līmeņiem. Operatoram jāapliecina, ka tirdzniecības partnera mērinstrumenti atbilst vismaz tikpat augstam līmenim kā operatora kontrolē esošais instruments un sniedz ticamākus rezultātus, un ir mazāk pakļauti kontroles riskiem.

Šajā nolūkā var izmantot arī nenoteiktības novērtējumu saskaņā ar skaidrojumu, kas sniegts III pielikumā, izmantojot no tirdzniecības partnera iegūto informāciju par mērinstrumentiem. Skatīt arī informāciju saskaņā ar veidu CO-3 (3.1.1.6. sadaļa).

### 3.1.2.4 „Veids CT-3”

Operatoram no tirdzniecības partnera, kas ir atbildīgs par mērīšanas sistēmu, jāiegūst apliecinājums par piemērojamo nenoteiktību.

Šis veids ir līdzīgs iepriekš minētajam veidam CT-2. Šajā gadījumā, ja darījums nav pakļauts VRMK, operatoram jāiegūst apliecinājums no tirdzniecības partnera par atbil-



stību 26. pantā noteiktajiem līmeņiem. Operatoram jāapliecina, ka tirdzniecības partnera mērinstrumenti atbilst vismaz tikpat augstam līmenim kā operatora kontrolē esošais instruments un sniedz ticamākus rezultātus, un ir mazāk pakļauti kontroles riskiem.

Šajā nolūkā var izmantot arī nenoteiktības novērtējumu saskaņā III pielikumā sniegto skaidrojumu, izmantojot no tirdzniecības partnera iegūto informāciju par mērinstrumentiem. Skatīt arī informāciju saskaņā ar veidu CO-3 (3.1.1.6. sadaļa).

### 3.2 Aprēķina koeficienti

Pretēji darbības datu līmeņiem aprēķina koeficientu līmeņi<sup>31</sup> nav pamatoti uz atbilstību nenoteiktības robežvērtībām, bet to noteikšanā izmanto standartvērtības vai vērtības, kas iegūtas laboratorijas analizēs. Tomēr noteikšana, kurā iesaistītas laboratorijas analīzes, ir saistīta ar noteikto analīžu veikšanas biežumu (35. pants), un viena iespēja, kas atļautu vajadzīgā biežuma noteikšanai, ir izteikta kā „nenoteiktība” saistībā ar analīžu veikšanas biežumu. 35. panta 2. punktā norādīts:

*„kompetentā iestāde var atļaut operatoram piemērot citu biežumu, nekā minēts 1. punktā, ja minimālais biežums nav zināms vai operators pierāda vienu no minētā:*

- a) *pamatojoties uz vēsturiskiem datiem, tostarp uz analītiskajām vērtībām attiecīgajam kurināmajam vai materiālam ziņošanas periodā, kas bija tieši pirms pašreizējā ziņošanas perioda, jebkādas analītisko vērtību svārstības attiecīgajam kurināmajam vai materiālam nepārsniedz 1/3 nenoteiktības vērtības, kas operatoram jāievēro attiecībā uz šā kurināmā vai materiāla darbības datu noteikšanu...”*

Jānorāda, ka šajā gadījumā vajadzīgais nenoteiktības novērtējums ir atšķirīgs, un tas nav sīkāk aplūkots šajā dokumentā. Šis jautājums ir konkrētāk aplūkots Norāžu dokumentā Nr. 5: „Norādes par paraugu ņemšanu un analīzi” (sk. 1.3. sadaļu).



---

<sup>31</sup> MZR 3. panta 7. punktā noteikts: „aprēķina koeficienti” ir zemākā siltumspēja, emisijas faktors, provizoriskais emisijas faktors, oksidācijas koeficients, pārrēķina koeficients, oglekļa saturs vai biomasas frakcija.

## 4 NENOTEIKTĪBA ATTIECĪBĀ UZ PIEEJĀM, KAS PAMATOTAS UZ MĒRĪJUMIEM

Attiecībā uz pieejām, kas pamatotas uz mērījumiem, tostarp N<sub>2</sub>O monitoringu, MZR I pielikumā ir prasība uzskaitīt visu atbilstīgo aprīkojumu, norādot mērījumu biežumu, darbības intervālu un nenoteiktību. MZ regulā nav paredzēti nosacījumi, kas jāievēro, piemērojot vienkāršojumus nenoteiktības noteikšanai, jo šādi nosacījumi ir pieejām, kas pamatotas uz aprēķiniem.

Tomēr 42. pantā noteikts, ka visus mērījumus veic, pamatojoties uz šādiem standartiem:

- EN 14181 „Stacionāro avotu emisijas — automatizēto mērsistēmu kvalitātes nodrošināšana”,
- EN 15259 „Gaisa kvalitāte — stacionāro avotu emisijas mērīšana — prasības mērījumu daļām un vietām, mērīšanas mērķim, plānam un ziņojumam”
- un citiem atbilstošiem EN standartiem.

Piemēram, standartā EN 14181 ir ietverta informācija par kvalitātes nodrošināšanas procedūrām (QAL 2 un 3), lai samazinātu nenoteiktību, kā arī norādes par nenoteiktības noteikšanu. Attiecībā uz QAL 1 norādes ir sniegtas standartā EN ISO 14956 „Gaisa kvalitāte — Mērījumu nenoteiktība kā mērīšanas procedūras piemērotības kritērijs”.

Turklāt 42. pantā noteikts: *„Ja šādi standarti nav pieejami, metodes balsta uz piemērotiem ISO standartiem, Komisijas publicētiem standartiem vai valsts standartiem. Ja nav piemērojamu publicētu standartu, izmanto atbilstošus standartu projektus, nozaru paraugprakses vadlīnijas vai citas zinātniski pamatotas metodoloģijas, kas ierobežo paraugu ņemšanas un mērīšanas tendenciozitāti.*

*Operators ņem vērā visus attiecīgos nepārtrauktas mērīšanas sistēmas aspektus, proti, aprīkojuma atrašanās vietu, kalibrēšanu, mērījumus, kvalitātes nodrošinājumu un kvalitātes kontroli”.*

Ja atbilstīgajos standartos vai norādēs nav sniegta informācija par nenoteiktības noteikšanu, var izmantot dažus III pielikumā sniegtos aspektus attiecībā uz šo noteikšanu.

## 5 NENOTEIKTĪBA ATTIECĪBĀ UZ SAMAZINĀJUMA PĪEEJĀM

Operators var izmantot samazinājuma metodi, t. i., monitoringa metodi, kas nav pamatota uz līmeņu sistēmu, izraudzītajām avota plūsmām vai emisijas avotiem, ja tiek ievēroti šādi nosacījumi:

- vismaz 1. līmeņa piemērošana saskaņā ar metodiku, kas pamatota uz aprēķiniem, vienai vai vairākām lielām vai nelielām avotu plūsmām, un metodika, kas pamatota uz mērījumiem, vismaz vienam emisijas avotam attiecībā uz tām pašām avotu plūsmām nav tehniski iespējama vai radītu nesamērīgas izmaksas;
- operators katru gadu novērtē un kvantitatīvi izsaka nenoteiktības visiem parametriem, ko izmanto gada emisiju noteikšanai, saskaņā ar ISO Norādījumiem par mērījumu nenoteiktības izteikšanu (*JCGM 100:2008*)<sup>32</sup> vai citu līdzīgu starptautiski atzītu standartu un iekļauj rezultātus gada emisiju ziņojumā;
- operators pierāda kompetentajai iestādei, ka, piemērojot monitoringa samazinājuma metodiku, vispārējās nenoteiktības robežvērtības attiecībā uz siltumnīcefekta gāzu emisiju gada līmenī visā iekārtā nepārsniedz
  - 7,5 % A kategorijas iekārtām,
  - 5,0 % B kategorijas iekārtām un
  - 2,5 % C kategorijas iekārtām.

Turpmāki norādījumi par nenoteiktības novērtējumu ir sniegti III pielikumā, konkrēti 8.4. sadaļā.

---

<sup>32</sup> (*JCGM 100:2008*) Mērījumu datu novērtēšana — norādījumi par mērījumu nenoteiktības izteikšanu (*GUM*): <http://www.bipm.org/en/publications/guides/gum.html>

## 6 I PIELIKUMS. AKRONĪMI UN TIESĪBU AKTI

### 6.1 Izmantotie akronīmi

ES ETS .....	ES Emisijas kvotu tirdzniecības sistēma
MZV .....	Monitorings, ziņošana un verifikācija
2007. gada MZN	Monitoringa un ziņošanas norādījumi
MZR .....	Monitoringa un ziņošanas regula (MZ regula)
MID .....	Mērinstrumentu direktīva (MID 2004/22/EK)
MP .....	Monitoringa plāns
KI .....	Kompetentā iestāde
VRMK .....	Valsts reglamentētā metroloģiskā kontrole
ETSG .....	ETS atbalsta grupa (ETS ekspertu grupa, kas darbojas <i>IMPEL</i> tīkla sastāvā un ir izstrādājusi svarīgus metodiskus norādījumus par 2007. gada MZN piemērošanu)
CEMS .....	Emisiju nepārtrauktu mērījumu sistēma
MPK .....	Maksimālā pieļaujamā kļūda (valsts reglamentētajā metroloģiskajā kontrolē parasti lietotais termins)
MPKE .....	Maksimālā pieļaujamā kļūda ekspluatācijā (valsts reglamentētajā metroloģiskajā kontrolē parasti lietotais termins)
DV .....	Dalībvalsts(-is)
GUM .....	ISO norādījumi par mērījumu nenoteiktības izteikšanu ( <i>JCGM 100:2008</i> ); lejupielādēt: <a href="http://www.bipm.org/en/publications/guides/gum.html">http://www.bipm.org/en/publications/guides/gum.html</a> .

## 6.2 Tiesību akti

**ES ETS direktīva:** Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2003/87/EK (2003. gada 13. oktobris), ar kuru nosaka sistēmu siltumnīcas efektu izraisošo gāzu emisijas kvotu tirdzniecībai Kopienā un groza Padomes Direktīvu 96/61/EK, kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Direktīvu 2009/29/EK. Lejupielādēt konsolidēto versiju:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2003L0087:20090625:EN:PDF>

**MZ regula:** Komisijas Regula (ES) Nr. 601/2012 (2012. gada 21. jūnijs) par siltumnīcefekta gāzu emisiju monitoringu un ziņošanu saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2003/87/EK. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:181:0030:0104:EN:PDF>

**AV regula:** Komisijas Regula (ES) Nr. 600/2012 (2012. gada 21. jūnijs) par siltumnīcefekta gāzu ziņojumu un tonnkilometru verifikāciju un par verificētāju akreditāciju saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2003/87/EK. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:181:0001:0029:EN:PDF>

**2007. gada MZN:** Komisijas Lēmums Nr. 2007/589/EK (2007. gada 18. jūlijs), ar ko nosaka pamatnostādnes siltumnīcefekta gāzu emisiju monitoringam un ziņošanai par tām saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2003/87/EK. Konsolidētās versijas lejupielādējamais teksts ietver visus grozījumus: MZN par N<sub>2</sub>O emitējošām darbībām, aviācijas darbībām; CO<sub>2</sub> uztveršanu, transportēšanu cauruļvados un ģeoloģisko uzglabāšanu, kā arī par darbībām un siltumnīcefektu izraisošajām gāzēm, kas iekļautas tikai, sākot no 2013. gada. Lejupielādēt: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2007D0589:20110921:EN:PDF>

## 7 II PIELIKUMS. KONSERVATĪVAS MĒRĪJUMU NENOTEIKTĪBAS VISBIEŽĀK IZMANTOTAJIEM MĒRINSTRUMENTIEM

Turpmākajās tabulās ir sniegts pārskats par konservatīvām mērījumu nenoteiktībām konkrētām visbiežāk izmantoto mērinstrumentu kategorijām.

Tabulās norādītās nenoteiktības vērtības un papildu nosacījumi jāņem vērā tikai tad, ja ražotājs nav sniedzis konkrētāku informāciju par mērinstrumentu, vai tā nav pieejama normatīvos dokumentos, piemēram, *OIML*<sup>33</sup> izdotajos dokumentos. Turklāt minētās nenoteiktības vērtības jāņem vērā tikai tad, ja izpildīti visi četri 3.1.1.4. sadaļā aplūkoti posmi. Ja tas nav izdarīts, veidu CO-2a nevar piemērot. Uz gāzes un šķidrums mērīšanai piemērotajiem instrumentiem attiecas *OIML* dokumenti R137 un R117. Cietu vielu mērīšanas instrumentiem piemērotais avots ir R76.

Jāņem vērā arī tas, ka katram instrumentam ir ieteicams laikposms atkārtotas kalibrēšanas veikšanai. Tas nozīmē, ka pēc katras kalibrēšanas varētu būt piemērojama prasība izmantot vienkāršojuma veidu CO-2b (3.1.1.5. sadaļa), kas sniegtu ticamākus rezultātus. Šī iespēja vienmēr būtu jāņem vērā, pirms izmanto turpmāk minētās standartvērtības.

Simplified!

Rotācijas tipa skaitītājs
<p>Vielā: gāze</p> <p>Atbilstīgie standarti: EN 12480:2002+A1:2006</p> <p>Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 0-20 %: 3 %</p> <p>Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 20-100 %: 1,5 %</p> <p>Nosacījumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vienu reizi 10 gados — tīrīšana, atkārtota kalibrēšana un vajadzības gadījumā regulēšana</li> <li>- Katru gadu — eļļas līmeņa pārbaude karterī</li> <li>- Filtra lietošana piesārņotai gāzei</li> <li>- Eksploatācijas ilgums — 25 gadi</li> </ul>
<p>Vielā: šķidrums</p> <p>Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 0-10 %: 1 %</p> <p>Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 10-100 %: 0,5 %</p> <p>Nosacījumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vienu reizi piecos gados — tīrīšana, atkārtota kalibrēšana un vajadzības gadījumā regulēšana (vai agrāk, ja caur skaitītāju ir izplūduši 3500 stundu šķidrumsa plūsma x skaitītāja maksimālais diapa-</li> </ul>

<sup>33</sup> Dokumenti, kas ietver tehniskas specifikācijas, ko apstiprinājusi *Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML)*. <http://www.oiml.org/>

zons

- Katru gadu — tehniskā apkope saskaņā ar ražotāja instrukcijām / vispārējās instrukcijās noteikto mērīšanas principu
- Eksploatācijas ilgums — 25 gadi

### **Turbīnas tipa skaitītājs**

Viela: gāze

Atbilstīgie standarti: EN 12261:2002 + A1:2006

Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 0-20 %: 3 %

Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 20-100 %: 1,5 %

Nosacījumi:

- Vienu reizi 5 gados — tīrīšana, atkārtota kalibrēšana un vajadzības gadījumā regulēšana
- Katru gadu — vizuāla pārbaude
- Vienu reizi trīs mēnešos — gultņu eļļošana (izņemot pastāvīgi eļļotos gultņus)
- Filtra lietošana piesārņotai gāzei
- Nav pulsējošas gāzes plūsmas
- Eksploatācijas ilgums — 25 gadi
- Nav pārslodzes ilgāk kā 30 minūtes › maksimālais mērījuma diapazons 120 %

Viela: šķidrums

Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 10-100 %: 0,5 %

Nosacījumi:

- Vienu reizi 5 gados — tīrīšana, atkārtota kalibrēšana un vajadzības gadījumā regulēšana
- Vienu reizi trīs mēnešos — gultņu eļļošana (izņemot pastāvīgi eļļotos gultņus)
- Filtra lietošana piesārņotam šķidrumam
- Eksploatācijas ilgums — 25 gadi
- Nav pārslodzes ilgāk par 30 minūtēm › maksimālais mērījuma diapazons 120 %

### **Membrānas tipa skaitītājs**

Viela: gāze

Atbilstīgie standarti: EN 1359:1998 + A1:2006

Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 0-20 %: 7,5 %

Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 20-100 %: 4,5 %

Nosacījumi:

- Vienu reizi 10 gados — tīrīšana, atkārtota kalibrēšana un vajadzī-

<p>bas gadījumā regulēšana</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Katru gadu — tehniskā apkope saskaņā ar ražotāja instrukcijām / vispārējās instrukcijās noteikto mērīšanas principu</li> <li>- Eksploatācijas ilgums — 25 gadi</li> </ul>
---

<p><b>Diafragmas skaitītājs</b></p>
<p>Viela: gāze un šķidrums</p> <p>Atbilstīgie standarti: EN ISO 5167</p> <p>Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 20-100 %: 3 %</p> <p>Nosacījumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Katru gadu — spiediena pārveidotāja kalibrēšana</li> <li>- Vienu reizi piecos gados — diafragmas skaitītāja kalibrēšana</li> <li>- Katru gadu — sprauslas nodiluma un piesārņojuma pārbaude</li> <li>- Katru gadu — tehniskā apkope saskaņā ar ražotāja instrukcijām / vispārējās instrukcijās noteikto mērīšanas principu</li> <li>- Eksploatācijas ilgums — 30 gadi</li> <li>- Nav korozīvu gāzu un šķidrumu</li> </ul> <p>Norādījumi iebūvētām sprauslām, ja ražotājs nav noteicis citādi: pirms sprauslas ne mazāk kā 50D garums brīvi ievadītai plūsmai un 25D aiz sprauslas: līdzena iekšējo sienu virsma.</p>

<p><b>Venturi patēriņa mērītājs</b></p>
<p>Viela: gāze un šķidrums</p> <p>Atbilstīgie standarti: EN ISO 5167</p> <p>Gāze: nenoteiktība mērījumu diapazonam no 20-100 %: 2 %</p> <p>Šķidrums: nenoteiktība mērījumu diapazonam no 20-100 %: 1,5 %</p> <p>Nosacījumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Katru gadu — spiediena pārveidotāja kalibrēšana</li> <li>- Vienu reizi piecos gados — visa mērinstrumenta kalibrēšana</li> <li>- Katru gadu — vizuāla pārbaude</li> <li>- Katru gadu — tehniskā apkope saskaņā ar ražotāja instrukcijām / vispārējās instrukcijās noteikto mērīšanas principu</li> <li>- Eksploatācijas ilgums — 30 gadi</li> <li>- Nav korozīvu gāzu un šķidrumu</li> </ul>

<p><b>Ultraskaņas skaitītājs</b></p>
<p>Viela: gāze un šķidrums</p> <p>Atbilstīgie standarti: ISO 17089-1:2010</p>



Gāze: Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 1-100 %: 2 %

Gāze (mērķnaibles): nenoteiktība mērījumu diapazonam no 1-100 %: 4 %

Šķidrums: nenoteiktība maksimālajam mērījumu diapazonam no 1-100%: 3 %

Nosacījumi:

- Vienu reizi piecos gados — tīrīšana, atkārtota kalibrēšana un vajadzības gadījumā regulēšana
- Katru gadu — pārveidotāja un caurules sienas saskares pārbaude. Ja saskare nav pietiekama, pārveidotāja sastāvdaļas nomaina saskaņā ar ražotāja specifikācijām.
- Katru gadu — sienu korozijas pārbaude
- Katru gadu — pārveidotāju pārbaude
- Katru gadu — tehniskā apkope saskaņā ar ražotāja instrukcijām / vispārējās instrukcijās noteikto mērīšanas principu
- Eksploatācijas ilgums — 15 gadi
- Nav traucējumu attiecībā uz biežumu
- Ir zināms vielas sastāvs

Norādījumi ultraskaņas skaitītāja iebūvēšanai, ja ražotājs nav noteicis citādi: pirms skaitītāja ne mazāk kā 10D garums brīvi ievadītai plūsmai un 5D aiz skaitītāja.

### Virpuļu plūsmas mērītājs

Viela: gāze

Gāze: nenoteiktība mērījumu diapazonam no 10-100 %: 2,5 %

Šķidrums: nenoteiktība mērījumu diapazonam no 10-100 %: 2%

Nosacījumi:

- Vienu reizi piecos gados — tīrīšana, atkārtota kalibrēšana un vajadzības gadījumā regulēšana
- Katru gadu — devēju pārbaude
- Katru gadu — plūsmas deformatora (*bluff body*) inspicēšana
- Katru gadu — sienu korozijas pārbaude
- Katru gadu — tehniskā apkope saskaņā ar ražotāja instrukcijām / vispārējās instrukcijās noteikto mērīšanas principu
- Eksploatācijas ilgums — 10 gadi
- Uzstāda vietās, kur nav vibrācija
- Nepieļauj spiedes triecienslodzi

Norādījumi virpuļu plūsmas mērītāju iebūvēšanai, ja ražotājs nav noteicis citādi: pirms mērītāja ne mazāk kā 15D garums brīvi ievadītai plūsmai un 5D aiz mērītāja.

### **Koriolisa masas plūsmas mērītājs**

Vielā: gāze un šķidrums

Gāze: nenoteiktība mērījumu diapazonam no 10-100 %: 1,5 %

Šķidrums: nenoteiktība mērījumu diapazonam no 10-100 %: 1 %

Nosacījumi:

- Vienu reizi trīs gados — tīrīšana, atkārtota kalibrēšana un vajadzības gadījumā regulēšana
- Uzstādīšanu veic, nenospriegojot iekārtu
- Katru mēnesi — pārbauda nulles stāvokļa iestatījumu
- Katru gadu — korozijas un nodiluma pārbaude
- Katru gadu — devēju un pārveidotāju pārbaude
- Katru gadu — tehniskā apkope saskaņā ar ražotāja instrukcijām / vispārējās instrukcijās noteikto mērīšanas principu
- Eksploatācijas ilgums — 10 gadi

### **Ovālu zobratu tipa skaitītājs**

Vielā: šķidrums

Nenoteiktība mērījumu diapazonam no 5-100 %: 1 %

Nosacījumi:

- Viskozi šķidrums (eļļa): vienu reizi piecos gados — tīrīšana, atkārtota kalibrēšana un vajadzības gadījumā regulēšana
- Mazas viskozitātes šķidrums: vienu reizi divos gados — tīrīšana, atkārtota kalibrēšana un vajadzības gadījumā regulēšana
- Katru gadu — nodiluma pārbaude
- Katru gadu — tehniskā apkope saskaņā ar izgatavotāja instrukcijām / vispārējās instrukcijās noteikto mērīšanas principu
- Eksploatācijas ilgums — 30 gadi

### **Elektroniskais tilpuma korektors**

Vielā: gāze

Atbilstīgie standarti: EN 12405-1:2005+A1:2006

Nenoteiktība attiecībā uz 0,95-11 bāriem un -10°-40°C: 1 %

- Nosacījumi: vienu reizi četros gados — atkārtota kalibrēšana un vajadzības gadījumā regulēšana
- Bateriju maiņa (biežums norādīts ražotāja instrukcijās)
- Katru gadu — tehniskā apkope saskaņā ar ražotāja instrukcijām / vispārējās instrukcijās noteikto mērīšanas principu
- Eksploatācijas ilgums — 10 gadi

## 8 III PIELIKUMS. PILNĪGS AVOTA PLŪSMU NENOTEIKTĪBAS NOVĒRTĒJUMS

### 8.1 Ievads

Pielikumā sniegts pārskats par vispārējo pieeju nenoteiktību novērtēšanai gadījumos, kad nav piemērojami vienkāršojumi. Papildu informāciju var iegūt GUM.

Pēc būtības nenoteiktības novērtējumā ietver:

- izmantoto mērinstrumentu norādīto nenoteiktību,
- ar kalibrēšanu saistīto nenoteiktību un
- jebkādas citas nenoteiktības, kas saistītas ar to, kā praksē izmanto attiecīgo mērinstrumentu.

Ja ir vajadzīgi papildu mērījumi, piemēram, spiediens un temperatūra, jāņem vērā arī šo mērījumu nenoteiktība. Ja nevar izmantot ražotāja norādīto nenoteiktības informāciju, operators pamato vai pierāda, ka atkāpes no specifikācijas neietekmē nenoteiktību. Ja tas nav iespējams, operatoram jāveic konservatīvs un pamatots nenoteiktības novērtējums. Nenoteiktību var ietekmēt šādi faktori:

- novirze no darbības diapazona,
- dažādas nenoteiktības, kas atkarīgas no slodzes vai plūsmas ātruma,
- atmosfēras apstākļi (vējš, temperatūras svārstības, mitrums, korodējošas vielas),
- ekspluatācijas apstākļi (adhēzija, blīvums un viskozitātes izmaiņas, nevienmērīgs plūsmas ātrums, neviendabīgums),
- uzstādīšanas apstākļi (paaugstināšana, liece, vibrācija, viļņi),
- instrumenta izmantošana tādas vielas mērījumiem, kas nav šim instrumentam paredzētā viela,
- kalibrēšanas intervāli,
- ilgtermiņa stabilitāte.



Galvenā uzmanība jāpievērš būtiskākajiem parametriem, piemēram, **temperatūrai, spiedienam (spiedienu starpībai), plūsmas ātrumam, viskozitātei** u. c. atkarībā no tā, kurš ir piemērojams. Jāņem vērā un jānovērtē būtiska ietekme uz nenoteiktību. Nenoteiktību var aprēķināt, izmantojot atbilstīgu kļūdas izplatīšanās formulu. Šajā pielikumā ir sniegti daži konkrētas nenoteiktības aprēķināšanas piemēri.

2. tabulā ir uzskaitīti dažādi ietekmējošie parametri, kas varētu būt svarīgi nenoteiktības novērtējumā. Tā nav uzskatāma par pilnīgu, jo daudzos gadījumos dažus aspektus var neņemt vērā, jo tiem gaidāma maza ietekme uz rezultātiem. Tomēr šo sarakstu varētu izmantot kā pirmo atskaites punktu, veicot riska novērtējumu attiecībā uz darbības datu nenoteiktību, un tas varētu palīdzēt pievērst uzmanību vissvarīgākajiem ietekmējošajiem parametriem. Daži ietekmējošie parametri, kas saistīti ar mērinstrumentu, ir sniegti 3. tabulā.

2. tabula. Parametri, kas ietekmē darbības datu noteikšanu

	<b>Gāzveida avota plūsmas</b>	<b>Šķidra avota plūsmas</b>	<b>Cieta avota plūsmas</b>
<b>Ietekmējošais parametrs, kas saistīts ar aprīkojumu un tā uzstādīšanu</b>	<p>turbulences gāzes plūsmā, pārklājuma ietekme, vides temperatūra;</p> <p>ilgtermiņa darbība (kalibrēšanas un tehniskās apkopes biežums);</p> <p>pieļaujama mērījumu diapazons;</p> <p>elektromagnētiskie lauki.</p>	<p>turbulences šķidra avota plūsmā, izšķīdušu gāzu burbulji;</p> <p>vides temperatūra,</p> <p>ilgtermiņa darbība (kalibrēšanas un tehniskās apkopes biežums),</p> <p>pieļaujama mērījumu diapazons,</p> <p>elektromagnētiskie lauki,</p> <p>uzglabāšanas ietilpība un uzraudzība;</p> <p>fāzes izmaiņas.</p>	<p>vēja un radiācijas iedarbība,</p> <p>vides temperatūra,</p> <p>ilgtermiņa darbība (kalibrēšanas un tehniskās apkopes biežums),</p> <p>novietojums uz svāriem,</p> <p>elektromagnētiskie lauki,</p> <p>uzglabāšanas ietilpība/apjoms,</p> <p>konveijera lentes slīpums,</p> <p>iedarbināšana un apturēšana,</p> <p>pieļaujama mērījumu diapazons,</p> <p>uzglabāšanas ietilpība un uzraudzība,</p> <p>vibrācija.</p>
<b>Ietekmējošais parametrs, kas saistīts ar mērāmo vielu</b>	<p>temperatūra,</p> <p>spiediens,</p> <p>saspiežamības koeficients,</p> <p>rasas punkts (tikai dažiem gāzes veidiem),</p> <p>korozivitāte.</p>	<p>temperatūra,</p> <p>blīvums,</p> <p>viskozitāte,</p> <p>vārišanās vai kušanas punkts (tikai dažos retos gadījumos),</p> <p>korozivitāte.</p>	<p>tīrība/mitrums,</p> <p>tīrsvara pieejamība (piemēram, iepakojums),</p> <p>vielas apstrāde,</p> <p>žāvēšanas ietekme,</p> <p>blīvums,</p> <p>plūsmas raksturlielumi (piemēram, attiecībā uz daļiņu lielumu),</p> <p>lipīgums,</p> <p>kušanas punkts (tikai dažos retos gadījumos).</p>

3. tabula. Ietekmējošie parametri, kas saistīti ar mērinstrumentu, un to validēšanas/mazināšanas veids

<b>Gāzes/šķidrums mērījumi</b>		
<i>Mērinstruments</i>	<i>Ietekmējošais parametrs</i>	<i>Validēšanas/mazināšanas iespēja</i>
Turbīnas tipa skaitītājs	Mainīga caurplūde, pulsācija	Atbilstīgi darbības parametri, nepieļaut pulsāciju, piemēram, izmantojot regulējošus instrumentus
Membrānas tipa skaitītājs	Precīza temperatūras un spiediena noteikšana	Izmantot elektronisko tilpuma korektoru
Diafragmas skaitītājs, Venturi patēriņa mērītājs	Bojājumi, caurules rauņģums, spiediena starpības detektoru stabilitāte	Izpildīt EN ISO 5167 prasības
Ultraskaņas skaitītājs	Spēcīgi trokšņa signāli	Samazināt troksni
Virpuļu plūsmas mērītājs	Pulsācija	Nepieļaut pulsāciju
Koriolisa masas plūsmas mērītājs	Spriegums, vibrācija	Iemontēt kompensatorus
Ovālu zobratu tipa skaitītājs	Rezonanse, piesārņojums	Slāpētāji, filtri
<b>Cietu vielu mērījumi</b>		
<i>Mērinstruments</i>	<i>Ietekmējošais parametrs</i>	<i>Validēšanas/mazināšanas iespēja</i>
Konveijera svāri	Adhēzija, slīd, ja lente ir slīpa	Izmantot horizontālu lenti
Autoiekrāvēja svāri	Adhēzija	Nulles stāvokļa iestatīšana katram mērījumam
Platformas svāri	Sveramais objekts nav pilnībā novietojams uz svāriem	Izmantot pietiekami lielus svārus
piltuves tipa svāri (ciklons), kravas automobiļu svāri, celtņa svāri	Vējš	Izmantot teritorijas, kas ir aizsargātas pret vēju

## 8.2 Kļūdas izplatšanās likumi

Daudzos gadījumos attiecīgais mērāmais lielums netiek mērīts tieši, bet aprēķināts no citu funkcionāli saistītu ievades materiālu daudzuma, piemēram, tilpuma caurplūde ( $f_v$ ) tiek aprēķināta, izmantojot tādus mērāmos ievades datus kā blīvums ( $\rho$ ) un spiedienu starpība ( $\Delta p$ ) šādā attiecībā  $f_v = f_v(\rho, \Delta p)$ . Nenoteiktību, kas saistīta ar attiecīgo mērāmo lielumu, pēc tam noteiks kā apvienotu standartu nenoteiktību, izmantojot kļūdas izplatīšanos.

Attiecībā uz ievades materiālu daudzumu ir svarīgi nodalīt:

- nekorelētu (neatkarīgu) ievades materiālu daudzumu un
- korelētu (savstarpēji saistītu) ievades materiālu daudzumu.

Ja avotu plūsmas daļu darbības datu noteikšanai operators izmanto atšķirīgus mērinstrumentus, saistītās nenoteiktības var uzskatīt par nekorelējošām.



**Piemērs.** Gāzes plūsmas mērījumu pārveido no  $m^3$  uz  $Nm^3$ , ņemot vērā temperatūru un spiedienu, ko mēra ar atšķirīgiem mērinstrumentiem. Šos parametrus parasti var uzskatīt par nekorelējošiem (sk. 8.2.1. sadaļu).

**Piemērs.** Ar ogļēm kurināmas spēkstacijas ogļu patēriņu gadā nosaka, sverot gada laikā piegādātās partijas, izmantojot vienus un tos pašus konveijera svarus. Ņemot vērā novirzes efektus praktiskajā darbībā un nenoteiktības, kas saistītas ar konveijera svaru kalibrēšanu, nenoteiktības, kas saistītas ar svēršanas rezultātiem, ir korelējošas (sk. 8.2.2. sadaļu).

Tomēr šis pieņēmums ir rūpīgi jānovērtē attiecībā uz katru gadījumu, jo starp diviem ievades materiālu daudzumiem var būt ievērojama korelācija, ja izmanto vienu mērinstrumentu, fizisku mērījumu standartu vai atskaites punktu, kas būtiski ietekmē standartnenoteiktību.

### 8.2.1 Nekorelēto ievades materiālu daudzums

Ja nekorelēto ievades materiālu daudzumu  $X_1, \dots, X_n$  izmanto, lai aprēķinātu mērāmo lielumu  $Y = Y(X_1, \dots, X_n)$ ,  $Y$  nenoteiktību var aprēķināt šādi:

$$U_Y = \sqrt{\left(\frac{\partial Y}{\partial X_1} \cdot U_{X_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial Y}{\partial X_2} \cdot U_{X_2}\right)^2 + \dots + \left(\frac{\partial Y}{\partial X_n} \cdot U_{X_n}\right)^2} \quad (1)$$

kur:

$U_Y$ ..... mērāmā lieluma  $Y$  nenoteiktība (absolūtā vērtība)

$U_{X_i}$ ..... ievades materiālu daudzuma  $X_i$  nenoteiktība (absolūtā vērtība)



#### 1. piemērs. Nekorelēto ievades materiālu daudzums

$Y = Y(X_1, X_2)$  nosaka, izmantojot šādu vienādojumu:

$$Y = X_1 \cdot X_2$$

Daļējie atvasinājumi:

$$\frac{\partial Y}{\partial X_1} = X_2 \quad \frac{\partial Y}{\partial X_2} = X_1$$

Absolūto nenoteiktību nosaka:

$$U_Y = \sqrt{(X_2 \cdot U_{X_1})^2 + (X_1 \cdot U_{X_2})^2}$$

kur:

$U_Y$ ..... mērāmā lieluma Y absolūtā nenoteiktība

$U_{X_i}$ ..... ievades materiāla daudzuma  $X_i$  absolūtā nenoteiktība

Relatīvo nenoteiktību nosaka:

$$\frac{U_Y}{Y} = u_Y = \sqrt{\frac{(X_2 \cdot U_{X_1})^2 + (X_1 \cdot U_{X_2})^2}{X_1^2 \cdot X_2^2}} = \sqrt{\left(\frac{U_{X_1}}{X_1}\right)^2 + \left(\frac{U_{X_2}}{X_2}\right)^2} = \sqrt{u_{X_1}^2 + u_{X_2}^2}$$

kur:

$u_Y$ ..... mērāmā lieluma Y relatīvā nenoteiktība

$u_{X_i}$ ..... ievades materiāla daudzuma  $X_i$  relatīvā nenoteiktība

Tādējādi mērāmā lieluma relatīvo nenoteiktību kvadrātā vienkārši nosaka kā ievades materiālu daudzumu relatīvo nenoteiktību kvadrātu summu.



## 2. piemērs. Neatkarīgās summas nenoteiktības

Tvaika katls tvaika ražošanai tehnoloģiskām vajadzībām darbojas, kā kurināmo izmantojot gāzi. Apkures gāze tiek pievadīta katlam pa desmit dažādām caurulēm. Gāzes daudzumu nosaka, izmantojot desmit dažādas difuzorplates saskaņā ar standartu ES ISO 5167. Nenoteiktību, kas saistīta ar tvaika katla apkures gāzes gada patēriņa (summas nenoteiktība) noteikšanu, aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$u_{total} = \frac{\sqrt{(U_1)^2 + (U_2)^2 + \dots + (U_{10})^2}}{|x_1 + x_2 + \dots + x_{10}|}$$

kur:

$u_{total}$ ..... kopējā (relatīvā) nenoteiktība, kas saistīta ar apkures gāzes noteikšanu

$U_i$ ..... atsevišķu standarta difuzorplašu nenoteiktība (absolūtā vērtība)

$x_i$ ..... apkures gāze daudzumi, ko katru gadu mēra, izmantojot atšķirīgas difuzorplates.



### 3. piemērs. Neatkarīgās produkta nenoteiktības

Koģenerācijas elektrostacijā kā vienīgo kurināmo izmanto dabasgāzi, lietojot vairākus katlus. Patērēto daudzumu gadā nosaka, izmantojot mērīšanas sistēmu centrālajā gāzes sadales stacijā (pirms sadales pa atsevišķiem katliem), ko veido turbīnas tipa skaitītājs, atsevišķa spiediena mērierīce un atsevišķa temperatūras mērierīce. Turbīnas tipa skaitītājs nosaka plūsmas ātrumu darbības apstākļos.

Dabasgāzes standarta tilpums ir būtisks emisiju ziņojumiem. Attiecībā uz darbības  $m^3$  pārveidošanu par standarta  $m^3$  jāņem vērā spiediena un temperatūras mērījumi. Tāpēc nenoteiktību, kas saistīta ar dabasgāzes noteikšanu standarta  $m^3$  (produkta nenoteiktība), aprēķina pēc šādas formulas:

$$u_{total} = \sqrt{u_V^2 + u_T^2 + u_P^2}$$

kur:

$u_{total}$  ..... kopējā (relatīvā) nenoteiktība, kas saistīta ar dabasgāzes noteikšanu

$u_V$  ..... tilpuma mērījuma (relatīvā) nenoteiktība

$u_T$  ..... temperatūras mērījuma (relatīvā) nenoteiktība

$u_P$  ..... spiediena mērījuma (relatīvā) nenoteiktība

### 8.2.2 Korelēto ievades materiālu daudzums

Ja korelēto ievades materiālu daudzumu  $X_1, \dots, X_n$  izmanto, lai aprēķinātu mērāmo lielumu  $Y=Y(X_1, \dots, X_n)$ , nenoteiktību  $Y$  var aprēķināt šādi:

$$U_Y = \left( \left| \frac{\partial Y}{\partial X_1} \right| \cdot U_{X_1} \right) + \left( \left| \frac{\partial Y}{\partial X_2} \right| \cdot U_{X_2} \right) + \dots + \left( \left| \frac{\partial Y}{\partial X_n} \right| \cdot U_{X_n} \right) \quad (2)$$

kur:

$U_Y$  ..... mērāmā lieluma  $Y$  nenoteiktība (absolūtā vērtība)

$U_{X_i}$  ..... ievades materiālu daudzuma  $X_i$  nenoteiktība (absolūtā vērtība)



### 4. piemērs. Korelēto ievades materiālu daudzums

$Y=Y(X_1, X_2)$  nosaka, izmantojot šādu vienādojumu:



$$Y = X_1 \cdot X_2$$

Ja iepriekš sniegtais piemērs ir aprēķins korelēto ievades materiālu daudzumam, relatīvo nenoteiktību aprēķinātu šādi<sup>34</sup>:

$$u_Y = u_{X_1} + u_{X_2}$$

Tādējādi mērāmā lieluma relatīvo nenoteiktību vienkārši nosaka kā ievades materiālu daudzumu relatīvo nenoteiktību summu.

## 5. piemērs. Korelētās summas nenoteiktības

Spēkstacija kurināšanai izmanto ogles. Ogļu patēriņu gadā nosaka, sverot gada laikā piegādātās partijas, izmantojot vienus un tos pašus konveijera svarus. Ņemot vērā novirzes efektus praktiskajā darbībā un nenoteiktības, kas saistītas ar konveijera svaru kalibrēšanu, nenoteiktības, kas saistītas ar svēršanas rezultātiem, ir korelējošas.

Tāpēc nenoteiktību, kas saistīta ar ogļu daudzuma noteikšanu (summas nenoteiktība), aprēķina pēc šādas formulas:

$$u_{total} = \frac{U_1 + U_2 + \dots + U_n}{|x_1 + x_2 + \dots + x_n|}$$

kur:

$u_{total}$  ..... kopējā (relatīvā) nenoteiktība, kas saistīta ar ogļu daudzuma noteikšanu

$U_i$  ..... konveijera svaru nenoteiktība (absolūtā vērtība) ( $U_1 = U_2 = U_n$ )

$x_i$  ..... ogļu daudzums no dažādām partijām

Šajā gadījumā (relatīvā) nenoteiktība, kas saistīta ar ogļu daudzuma noteikšanu, ir vienāda ar konveijera svaru (relatīvo) nenoteiktību.



## 6. piemērs. Korelētās produkta nenoteiktības

Minerālu rūpniecībā karsēšanas zudumus nosaka, sverot produktu uz galda svāriem pirms un pēc dedzināšanas procesa. Karsēšanas zudums ir masas starpība pirms un pēc dedzināšanas procesa attiecībā pret sākotnējo svaru. Nenoteiktības, kas saistītas ar svēršanas rezultātiem ir korelējošas, jo tiek izmantoti vieni un tie paši galda svāri.

Tāpēc nenoteiktību, kas saistīta ar karsēšanas zuduma noteikšanu (produkta nenoteiktība), aprēķina pēc šādas formulas:



<sup>34</sup> Jāņem vērā, ka tas attiecas tikai uz ļoti īpašu gadījumu, kad visi ievades materiāla aprēķini korelē ar korelācijas koeficientu 1. Ja koeficients nav 1, jāņem vērā sarežģītākas funkcijas attiecībā uz kovarianci, kas šajā dokumentā netiek apskatītas. Papildu informāciju skatīt GUM (sk. 32. zemsvītras piezīmi).

$$u_{total} = u_1 + u_2$$

kur:

$u_{total}$  ..... ir kopējā (relatīvā) nenoteiktība, kas saistīta ar karsēšanas zuduma noteikšanu

$u_{1,2}$ ..... masas mērījuma pirms un pēc karsēšanas (relatīvā) nenoteiktība

### 8.3 Gadījumu izpēte



#### 7. piemērs. Uzkrātā kurināmā daudzuma nenoteiktība

Kopējais dīzeļdegvielas (gāzeļļas) patēriņš gadā tiek aprēķināts, apkopojot ar autocisternām piegādātos apjomus. Kravas automašīnas ir aprīkotas ar valsts reglamentētai metroloģiskai kontrolei pakļautu plūsmas mērītāju ar 0,5 % maksimālo pieļaujamo kļūdu. Viena kravas automašīna var piegādāt 25 000 litrus dīzeļdegvielas (gāzeļļas). Ņemot vērā gada prognozes, operators paredz vidēji gada pieprasījumu 750 000 litrus dīzeļdegvielas (gāzeļļas) nākamajam gadam. Tādējādi gadā tiek plānotas 30 autocisternu piegādes.

Iekārtas dīzeļdegvielas (gāzeļļas) glabāšanas tvertnes ietilpība ir 40 000 litru. Tvertnes ar 8 m<sup>2</sup> šķērsgriezumu nolāstījuma nenoteiktības līmenis ir 2,5 % no kopējā tilpuma.

Jānorāda, ka glabāšanas tvertnē var ietilpt 40 000/750 000=5,3 % no gadā izlietotā daudzuma, tādēļ nenoteiktības novērtējumā tas jāņem vērā<sup>35</sup>.

Ikgadējo dīzeļdegvielas (gāzeļļas) daudzumu Q nosaka, izmantojot formulu (10), kas sniegta 6.1.1. sadaļā Norāžu dokumentā Nr. 1:

$$Q = P - E + (S_{begin} - S_{end})$$

kur:

$P$  ..... gada laikā iegādātais daudzums

$E$  ..... eksportētais daudzums (piemēram, kurināmais, kas piegādāts iekārtas daļām vai citām iekārtām, kas nav iekļautas ES ETS)

$S_{begin}$ ..... dīzeļdegvielas (gāzeļļas) krājumi tvertnē gada sākumā

$S_{end}$ ..... dīzeļdegvielas (gāzeļļas) krājumi tvertnē gada beigās

Ņemot vērā, ka gada laikā iegādātās dīzeļdegvielas (gāzeļļas) daudzums ( $P$ ) nav noteikts, izmantojot vienu instrumentu, bet daudzu mērījumu summu, t. i., 30 autocisternu piegādes,  $P$  var izteikt kā:

<sup>35</sup> Saskaņā ar 28. panta 2. punktu atkāpe ir pieļaujama, ja uzglabāšanas iekārtas nespēj uzņemt vairāk par 5 % no gada laikā izlietotā kurināmā vai materiāla daudzuma. Šādā gadījumā nenoteiktības novērtējumā var neiekļaut krājumu izmaiņu nenoteiktību.

$$P = P_1 + P_1 + \dots + P_{30}$$

kur:

$P_i$ ..... iegādātais daudzums no vienas autocisternas

Tagad visus ievades materiāla daudzumus Q noteikšanai var uzskatīt par nekorelētiem<sup>36</sup>. Pieņemot, ka dīzeļdegviela (gāzeļļa) netiek eksportēta ( $E=0$ ), nenoteiktību var noteikt saskaņā ar 8.2.1. sadaļā minēto kā nekorelētu summas nenoteiktību:

$$u_Q = \frac{\sqrt{(U_{S,begin})^2 + (U_{S,end})^2 + (U_{P1})^2 + \dots + (U_{P30})^2}}{|S_{begin} - S_{end} + P_1 + \dots + P_{30}|}$$

$u_Q$ ..... kopējā (relatīvā) saistītā Q nenoteiktība

$U_{S,P}$ ..... krājuma līmeņa nolasījuma vai vienas tvertnes daudzuma (absolūtā) nenoteiktība

Nenoteiktība, kas saistīta ar krājuma līmeņa nolasījumu, ir vienāda attiecībā uz abiem nolasījumiem. Tā kā starpību starp  $S_{begin}$  un  $S_{end}$  nevar prognozēt, var pieņemt, ka  $S_{begin} - S_{end}$  ir vienāds ar nulli. Ja turpmāk visus  $P_i$  uzskata par vienādiem daudzumiem ar vienādu absolūto nenoteiktību, vienādojumu var vienkāršot:

$$u_Q = \frac{\sqrt{2 \cdot (U_S)^2 + n \cdot (U_{P_i})^2}}{P}$$

$$u_Q = \frac{\sqrt{2 \cdot (40000 \cdot 2.5\%)^2 + 30 \cdot (25000 \cdot 0.5\%)^2}}{750000} = 0.21\%$$

Tā kā darbības dati attiecībā uz dīzeļdegvielas (gāzeļļas) patēriņu ir jāizsaka tonnās, ir jāņem vērā kurināmā blīvums. Nenoteiktība kravas blīvuma noteikšanai, izmantojot reprezentatīvus paraugus, ir apmēram 3%. Izmantojot 8.2.1. sadaļā norādīto formulu nekorelētām produkta nenoteiktībām, iegūst šādu vienādojumu:

$$u_{Q(\text{tonnes})} = \sqrt{u_{Q(\text{Volume})}^2 + u_{\text{density}}^2} = \sqrt{0.21\%^2 + 3\%^2} = 3.007\%$$

Lai gan plūsmas mērīšanai ir samērā maza nenoteiktība, pārvēršana tonnās liecina, ka blīvuma noteikšanas nenoteiktības ietekme ir būtiskākā vispārējās nenoteiktības daļa. Tāpēc turpmākiem uzlabojumiem jāattiecas uz blīvuma noteikšanu ar mazāku nenoteiktību.

<sup>36</sup> Līmeņa nolasījumu glabāšanas tvertnei nevar uzskatīt par mērījumu virknes sastāvdaļu, jo starp mērījumiem ir ilgs laikposms (gada sākums un beigas). Tomēr, ņemot vērā, ka tas joprojām ir tas pats izmantotais mērinstruments, zināma korelācija varētu būt. Uzskatīšana par nekorelētu ir pieņēmums attiecībā uz šo konkrēto piemēru. Kopumā jānovērtē, piemēram, nosakot korelācijas koeficientus saskaņā ar GUM, vai korelāciju patiesi var neņemt vērā.



## 8. piemērs. Nenoteiktība avotu plūsmām, kas ir daļēji pievadītas saistītām iekārtām, uz kurām neattiecas ES ETS

Ja uz iekārtu daļēji attiecas ES ETS un shēmā nav ietvertas visas šīs iekārtas daļas, ar iekšējo lokālo skaitītāju (5 % nenoteiktība) noteiktais daudzuma mērījums attiecībā uz daļu, uz ko neattiecas ES ETS, jāatņem no plūsmas avota daudzuma, kas mērīts ar galveno skaitītāju, kurš ir pakļauts valsts reglamentētai metroloģiskai kontrolei (2 % nenoteiktība).

Pieņem, ka iekārtā katru gadu izmanto 500 000 Nm<sup>3</sup> dabasgāzi. No minētā dabasgāzes daudzuma 100 000 Nm<sup>3</sup> tiks pievadīti un pārdoti iekārtai, uz kuru attiecas ES ETS. Lai noteiktu dabasgāzes patēriņu ES ETS iekārtā, minētās saistītās iekārtas dabasgāzes patēriņa lielumu atņem no iekārtas kopējā dabasgāzes patēriņa lieluma. Lai noteiktu ES ETS iekārtas dabasgāzes patēriņa nenoteiktību, izmanto šādu aprēķinu:

$$u_{sourcestram} = \frac{\sqrt{(2\% \cdot 500,000)^2 + (5\% \cdot 100,000)^2}}{|500,000 + (-100,000)|} = 2.8\%$$

Jāņem vērā, ka nav jānosaka valsts metroloģijas kontrolē esošā galvenā gāzes skaitītāja nenoteiktība. Iekšējā lokālā skaitītāja, kas nav pakļauts valsts metroloģiskajai kontrolei, nenoteiktību nosaka un apstiprina, pirms tiek noteikta ar avota plūsmu saistītā nenoteiktība.

### 8.4 Visas iekārtas nenoteiktība (samazinājuma pieejas)

Šo sadaļu ņem vērā, ja vismaz daļai iekārtas emisiju monitoringu veic, izmantojot samazinājuma pieeju.



## 9. piemērs. Vispārējā nenoteiktība, izmantojot samazinājuma pieeju

A kategorijas A iekārta otrajā tirdzniecības periodā kā kurināmo izmanto tikai dabasgāzi, radot 35 000 t CO<sub>2</sub> emisiju gadā. Ņemot vērā, ka šis kurināmais ir iegādāts, veicot tirdzniecības darījumu, kas ir pakļauts valsts reglamentētai metroloģiskai kontrolei, ar darbības datiem saistītā nenoteiktība var būt 2,0 %, izmantojot maksimālo pieļaujamo kļūdu, kāda atļauta atbilstīgajos valsts tiesību aktos. Arī ar kopējām emisijām saistītā nenoteiktība būs 2,0 %, jo piemērotie aprēķina koeficienti ir standartvērtības, kas sniegtas vienkāršošanas nolūkā, neietekmējot nenoteiktību<sup>37</sup>.

Ņemot vērā ES ETS darbības jomas paplašināšanu, sākot no 2013. gada (trešais tirdzniecības periods), SEG atļaujā būs jāietver papildu avota plūsma, un tādējādi tai būs jāveic monitorings. Operators pierāda KI, ka vismaz 1. līmeņa piemērošana, piemēram, mērīšanas sistēmas uzstādīšana, nav tehniski iespējama, un piedāvā izmantot samazinājuma pieeju. Operators pierāda saskaņā ar

<sup>37</sup> Jāņem vērā, ka arī standartvērtība (piemēram, IPCC vērtības vai valsts uzskaites vērtības) norāda uz nenoteiktību, kas saistīta ar šo vērtību. Minētā nenoteiktība jāņem vērā arī, aprēķinot avota plūsmas nenoteiktību no neatkarīgām produkta nenoteiktībām (sk. 3. piemēru), izmantojot kļūdas izplatīšanos.

GUM, ka attiecīgās avota plūsmas nenoteiktības novērtējums sniedz 18 % nenoteiktību (95 % ticamības intervāls). Paredzams, ka minētā avota plūsma katru gadu emitēs 12 000 t CO<sub>2</sub>.

Piemērojot samazinājuma pieeju attiecībā uz A kategorijas iekārtu, operatoram jāapliecina, ka emisiju nenoteiktība attiecībā uz visu iekārtu nepārsniedz 7,5 %. Sniegtajā piemērā operatoram jāaprēķina nenoteiktība, izmantojot šādu vienādojumu:

$$Em_{total} = Em_{NG} + Em_{FB}$$

kur:

$Em_{total}$ ... iekārtas kopējās emisijas

$Em_{NG}$ ... emisijas, ko rada dabasgāzes dedzināšana (35 000 t CO<sub>2</sub>)

$Em_{FB}$ ... emisijas, ko rada avota plūsma, kurai veic monitoringu, izmantojot samazinājuma pieeju (12 000 t CO<sub>2</sub>)

Ņemot vērā, ka kopējo emisiju (relatīvo) nenoteiktību var skaidrot kā summas nenoteiktības, vispārējo nenoteiktību aprēķina šādi:

$$u_{total} = \frac{\sqrt{(2.0\% \cdot 35,000)^2 + (18\% \cdot 12,000)^2}}{|35,000 + 12,000|} = 4.8\%$$

Nenoteiktība, kas saistīta ar visas iekārtas emisijām, nepārsniedz 7,5 %. Tādējādi ierosinātā samazinājuma pieeja ir piemērojama.