

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA, PROSTORNOG UREĐENJA I  
GRADITELJSTVA

**VODIČ  
ZA IZRADU PLANA PRAĆENJA EMISIJA  
STAKLENIČKIH PLINOVA IZ POSTROJENJA**

Zagreb, rujan 2009.

## SADRŽAJ

<b>I</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>4</b>
I.0	VODIČ KAO IZVOR INFORMACIJA .....	4
I.1	SVRHA PLANA PRAĆENJA EMISIJA I VODIČA .....	4
I.2	INFORMACIJE U PLANU PRAĆENJA EMISIJA .....	4
I.3	PRAĆENJE EMISIJA I RASPODJELA EMISIJSKIH KVOTA .....	5
I.4	PROPISANA STRUKTURA PLANA PRAĆENJA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA .....	6
<b>II</b>	<b>KAKO KORISTITI VODIČ</b> .....	<b>7</b>
II.0	STRUKTURA VODIČA .....	7
II.1	MALI INDUSTRIJSKI OBJEKTI .....	8
<b>III</b>	<b>KRITERIJI ZA UTVRĐIVANJE OBVEZNIKA ISHOĐENJA DOZVOLE ZA EMISIJU STAKLENIČKIH PLINOVA</b> .....	<b>9</b>
III.0	UTVRĐIVANJE OBVEZE ISHOĐENJA DOZVOLE I OPSEGA UKLJUČENIH DJELATNOSTI .....	9
III.1	RASPODJELA EMISIJSKIH KVOTA I PRAĆENJE EMISIJA .....	9
<b>IV</b>	<b>DEFINICIJE</b> .....	<b>10</b>
<b>V</b>	<b>NAKNADNO ISPUNJENJE ZAHTJEVA</b> .....	<b>12</b>
<b>0.</b>	<b>OPĆENITI ZAHTJEVI</b> .....	<b>13</b>
<b>1.</b>	<b>OPĆE POJEDINOSTI O TVRTKI</b> .....	<b>14</b>
<b>2.</b>	<b>METODOLOGIJA ZA PRAĆENJE EMISIJA</b> .....	<b>19</b>
<b>3.</b>	<b>ODSTUPANJA I IZMJENE</b> .....	<b>35</b>
<b>4.</b>	<b>SLIJED AKTIVNOSTI OD MJERENJA DO IZVJEŠĆIVANJA</b> .....	<b>38</b>
<b>5.</b>	<b>INTERNA VALIDACIJA</b> .....	<b>46</b>
<b>6.</b>	<b>OSIGURANJE I KONTROLA KVALITETE</b> .....	<b>49</b>
<b>7.</b>	<b>ORGANIZACIJA TVRTKE</b> .....	<b>52</b>
<b>8.</b>	<b>KRATICE I DEFINICIJE</b> .....	<b>54</b>
<b>Prilozi I - XVIII</b>	.....	<b>55</b>

### **PРАВNA NAPOMENA**

Ovaj Vodič za izradu Plana praćenja emisija stakleničkih plinova iz postrojenja (u daljnjem tekstu: Vodič) namijenjen je operaterima postrojenja u kojima se izvodi jedna ili više djelatnosti iz Priloga I Uredbe o emisijskim kvotama stakleničkih plinova i načinu trgovanja emisijskim jedinicama, (NN 142/08, u daljnjem tekstu: Uredba) i služi za pomoć pri sastavljanu Plana praćenja emisija stakleničkih plinova iz postrojenja. Na osnovi članka 26. stavka 5. Uredbe Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) na svojim internetskim stranicama objavljuje obvezujuće upute o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja u obliku priručnika. Vodič se prilaže uz obvezujuće upute kako bi se operaterima olakšala izrada Plana praćenja emisija stakleničkih plinova iz postrojenja. Vodič je izrađen s posebnom pažnjom i može se čitati samostalno, ali ne predstavlja pravno obvezujući dokument. Prvenstvo u tumačenju uvijek ima Uredba te stoga nije moguće pozivati se ni na kakva prava koja bi proizašla iz Vodiča.

## **i Uvod**

Vodič za izradu Plana praćenja emisija stakleničkih plinova iz postrojenja pripremljen je za operatere postrojenja – obveznike ishođenja dozvole za emisiju stakleničkih plinova (u daljnjem tekstu: dozvola) u Republici Hrvatskoj. Operateri postrojenja obvezni su pratiti emisije stakleničkih plinova iz postrojenja i izvješćivati o ovim emisijama, budući da su postupci praćenja emisija i izvješćivanja o emisijama ključni za funkcioniranje sustava trgovanja emisijskim jedinicama. Stavljanjem na raspolaganje uputa koje se mogu pronaći u ovom Vodiču operaterima se nastoji olakšati provedba postupaka praćenja emisija stakleničkih plinova.

### **i.0 Vodič kao izvor informacija**

Vodič sadrži opis zahtjeva povezanih s praćenjem emisija stakleničkih plinova. Na početku svakog poglavlja mogu se pronaći osnovne informacije o zahtjevima. Potpoglavlja sadrže upute za uključivanje ovih zahtjeva u Plan praćenja emisija stakleničkih plinova iz postrojenja (u daljnjem tekstu: Plan praćenja).

### **i.1 Svrha Plana praćenja emisija i Vodiča**

Plan praćenja opisuje kako se svi podaci o emisijama stakleničkih plinova iz industrijskog objekta prikupljaju, obrađuju, evidentiraju i kako se o njima izvješćuje, uključujući osiguranje kvalitete cjelokupnog sustava praćenja. U svom Planu praćenja operater je dužan napisati kako raspolaže podacima o emisijama stakleničkih plinova iz industrijskog objekta. Svrha Plana praćenja je pružiti uvid u način praćenja emisija Ministarstvu, Agenciji za zaštitu okoliša (u daljnjem tekstu: Agencija) i ostalim strankama uključenim u sustav praćenja emisija te osigurati da praćenje emisija stakleničkih plinova operater provodi sukladno zahtjevima sadržanima u važećim zakonskim i podzakonskim propisima o trgovanju emisijskim jedinicama. Plan praćenja operateri prilažu zahtjevu za izdavanje dozvole kojeg upućuju Ministarstvu. Uloga Agencije je pregledati Plan praćenja svakog operatera i dostaviti mišljenje Ministarstvu o pregledanom Planu praćenja.

Tvrtke su dužne svake godine dostaviti potrebne informacije u obliku izvješća o emisijama izrađenog na osnovi Plana praćenja. Izvješće o emisijama treba verificirati neovisni verifikator, a verificirano izvješće treba dostaviti Agenciji. Planom praćenja se na taj način opći zahtjevi praćenja emisija preslikavaju na pojedini industrijski objekt: Plan praćenja tvori osnovu za izdavanje dozvole i ujedno je polazište za verifikaciju izvješća o emisijama i nadzornu funkciju Agencije u smislu provjere cjelovitosti izvješća o emisijama.

Cilj Vodiča je definirati tehničke i strukturne zahtjeve za Plan praćenja kojeg je tvrtka dužna sastaviti. Struktura Plana praćenja je unaprijed zadana, a prikazana je u tablici uvodnog poglavlja i.4.

### **i.2 Informacije u Planu praćenja emisija**

Kao što je prethodno objašnjeno, Plan praćenja opisuje metodologiju koja se koristi za praćenje emisija stakleničkih plinova. Stoga u Plan praćenja nije potrebno uključivati pojedine varijable koje proizlaze iz metodologije, a redovito se mijenjaju, jer bi tada Plan praćenja trebalo izmijeniti svaki puta kada se promijene i varijable. Svrha Plana praćenja je zapravo da operater u njemu opiše kako su varijable određene (metodologiju), a da se radi odabira stvarnih vrijednosti poziva na izvješća čuvana u industrijskom objektu. Ovo se, dakako, ne odnosi na primjere proračuna u kojima se navode stvarne vrijednosti (vidjeti 2.1.2., 2. korak). Primjeri se daju samo zato da bi se Agenciji predočila slika o redu veličine vrijednosti te ih stoga nije potrebno ažurirati.

### **i.3 Praćenje emisija i raspodjela emisijskih kvota**

Ponekad se metoda korištena za raspodjelu emisijskih kvota ili podjela na djelatnosti pri raspodjeli emisijskih kvota može razlikovati od metode za praćenje emisija, a to nije u interesu tvrtki. Razlike između raspodjele emisijskih kvota i praćenja emisija mogu biti rezultat svjesne političke odluke, ali definicija i podjela na djelatnosti za raspodjelu emisijskih kvota i za praćenje emisija svakako moraju u načelu biti jednaki. Više informacija u vezi ovih razlika može se pronaći u uvodnom poglavlju iii.1.

**i.4 Propisana struktura Plana praćenja emisija stakleničkih plinova**

	<b>Naslovna strana</b>
	<b>Sadržaj</b>
Dio A: Ustroj sustava	
1	<b>Opće pojedinosti o tvrtki</b>
1.1	Opće informacije o industrijskom objektu
1.2	Kratak opis aktivnosti industrijskog objekta
1.3	Opis industrijskog objekta i definicija postrojenja
2	<b>Metodologija za praćenje emisija</b>
2.1	Metodologija za praćenje emisija: Razvrstavanje postrojenja Izbor između proračuna i mjerenja Opis metodologije za praćenje emisija Proračun emisija Određivanje nesigurnosti Kontinuirano mjerenje emisija
2.2	Obrazloženja i opisi s referencama
3	<b>Odstupanja od i izmjene Plana praćenja emisija stakleničkih plinova</b>
3.1	Odstupanja od zahtijevane strukture
3.2	Izmjene od posljednje pregledane verzije
Dio B: Operativni dio	
4	<b>Slijed aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja</b>
4.1	Procedure za slijed aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja
4.2	Prikazi poslova za slijed aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja
4.3	Opis potrebnih sredstava
5	<b>Interna validacija</b>
5.1	Aktivnosti interne validacije
5.2	Opis potrebnih sredstava
6	<b>Osiguranje i kontrola kvalitete</b>
6.1	Interne neovisne ocjene
6.2	Upravljanje dokumentacijom
6.3	Evidentiranje zapisa
6.4	Čuvanje informacija
6.5	Aktivnosti predane vanjskom izvođaču
7	<b>Organizacija tvrtke</b>
8	<b>Kratice i definicije</b>

### ii Kako koristiti Vodič

U dijelu "Kriteriji za utvrđivanje obveznika ishođenja dozvole za emisiju stakleničkih plinova" (iii) mogu se pronaći kriteriji pomoću kojih se može provjeriti je li industrijski objekt obavezan podnijeti zahtjev za izdavanje dozvole i ovisno o tome je li potrebno dostaviti Plan praćenja. Rezultat provjere treba se podudarati s popisom postrojenja obveznika ishođenja dozvole sadržanom u Planu raspodjele emisijskih kvota stakleničkih plinova.

U Vodiču se nalaze informacije o sastavljanju Plana praćenja za industrijske objekte obveznike ishođenja dozvole. Poglavlja u Vodiču poredana su po istom redoslijedu kao u Planu praćenja. Svako je poglavlje podijeljeno na dva dijela:

- U prvom dijelu svakog poglavlja nalazi se objašnjenje zahtjeva sadržanih u poglavlju.
- U drugom dijelu svakog poglavlja nalaze se upute i primjeri za sastavljanje Plana praćenja.

#### ii.0 Struktura Vodiča

U poglavlju 1 objašnjeno je kako opisati i definirati industrijski objekt i postrojenja.

U poglavlju 2 objašnjeno je kako opisati i obrazložiti metodologiju korištenu za praćenje emisija.

U poglavlju 3 opisuju se odstupanja od zahtjevine strukture Plana praćenja i izmjene u odnosu na prethodne verzije Plana praćenja.

U poglavlju 4 opisane su sve radne procedure i prikaz poslova bitni za određivanje emisija stakleničkih plinova iz postrojenja.

U poglavlju 5 opisane su procedure i prikaz poslova za internu validaciju mjerne opreme, faktora, proračuna i sustava evidentiranja podataka.

U poglavlju 6 opisano je osiguranje kvalitete svih internih procedura i sustava.

U poglavlju 7 opisani su zadaci i odgovornosti unutar tvrtke povezani s praćenjem emisija stakleničkih plinova.

Poglavlje 8 sadrži popis definicija i kratica korištenih u Planu praćenja.

Prilog I sadrži pregled standardnih faktora (emisijskih faktora, donjih ogrjevnih vrijednosti, itd.) korištenih za određivanje emisija.

U Prilogu II opisani su zahtjevi za određivanje faktora po pojedinim djelatnostima.

U Prilogu III opisani su zahtjevi za kontinuirano mjerenje emisija stakleničkih plinova u otpadnim plinovima. Ovaj prilog će se primijeniti na vrlo mali broj industrijskih objekata.

U Prilogu IV objašnjeno je kako odrediti nesigurnosti mjerenja i u njemu se nalaze primjeri procjene nesigurnosti.

U Prilogu V objašnjen je fleksibilan režim praćenja emisija za male industrijske objekte (s emisijom CO<sub>2</sub> iz postrojenja manjom od 25 kilotona godišnje).

U Prilozima VI do XV podrobno su opisani zahtjevi praćenja emisija za razne kategorije djelatnosti. Prilog VI koji sadrži zahtjeve praćenja emisija za jedinice s ložištem primijenit će se na najveći broj industrijskih objekata.

U Prilogu XVI opisana su opća načela primjenjiva na praćenje emisija stakleničkih plinova, zatim na Plan praćenja i na pregled planova od strane Agencije.

Prilog XVII sadrži popis materijala koji se za potrebe praćenja emisija CO<sub>2</sub> smatraju biomasom.

U Prilogu XVIII objašnjena je nadomjesna metoda za određivanje emisija CO<sub>2</sub>.

### **ii.1 Mali industrijski objekti**

Na male industrijske objekte (s emisijom CO<sub>2</sub> manjom od 25 kilotona godišnje i obveznike ishođenja dozvole) primjenjuju se fleksibilniji zahtjevi. Takvi industrijski objekti mogu koristiti pojednostavljeni Plan praćenja. U tekstu Vodiča naznačeno je koji se pojednostavljeni zahtjevi odnose na male industrijske objekte, ali unatoč tome preporučamo da se mali industrijski objekti prvo upoznaju s Prilogom V ovog Vodiča.



### **iii Kriteriji za utvrđivanje obveznika ishođenja dozvole za emisiju stakleničkih plinova**

#### **iii.0 Utvrđivanje obveze ishođenja dozvole i opsega uključenih djelatnosti**

Prije sastavljanja Plana praćenja operater postrojenja treba postaviti sljedeća pitanja:

- Izvodi li industrijski objekt jednu ili više djelatnosti iz Priloga I Uredbe o emisijskim kvotama stakleničkih plinova i načinu trgovanja emisijskim jedinicama?
- Ako izvodi, je li u izvođenje djelatnosti uključen cijeli industrijski objekt ili samo dio objekta?
- Ako je uključen samo dio industrijskog objekta, koji dio?

#### **iii.1 Raspodjela emisijskih kvota i praćenje emisija**

Pri raspodjeli emisijskih kvota stakleničkih plinova Ministarstvo za sve industrijske objekte primjenjuje iste kriterije za procjenu izvode li djelatnosti iz Priloga I Uredbe te ako izvode takve djelatnosti, koji su dijelovi industrijskog objekta uključeni u izvođenje djelatnosti. Izuzetno je važno za tvrtku da je definicija korištena za potrebe raspodjele emisijskih kvota stakleničkih plinova jednaka definiciji korištenoj za praćenje emisija. Za pitanja o povezanosti raspodjele emisijskih kvota i praćenja emisija, ili u slučaju sumnje da postoje razlike u definicijama, molimo obratiti se Ministarstvu telefonski ili putem elektronske pošte. Podaci za kontakt u vezi raspodjele emisijskih kvota i praćenja emisija objavljeni su na internetskim stranicama Ministarstva ([klima.mzopu.hr](http://klima.mzopu.hr)). Preporučamo da se to učini prije izrade i dostavljanja Plana praćenja.

## iv Definicije

### Osnovne definicije

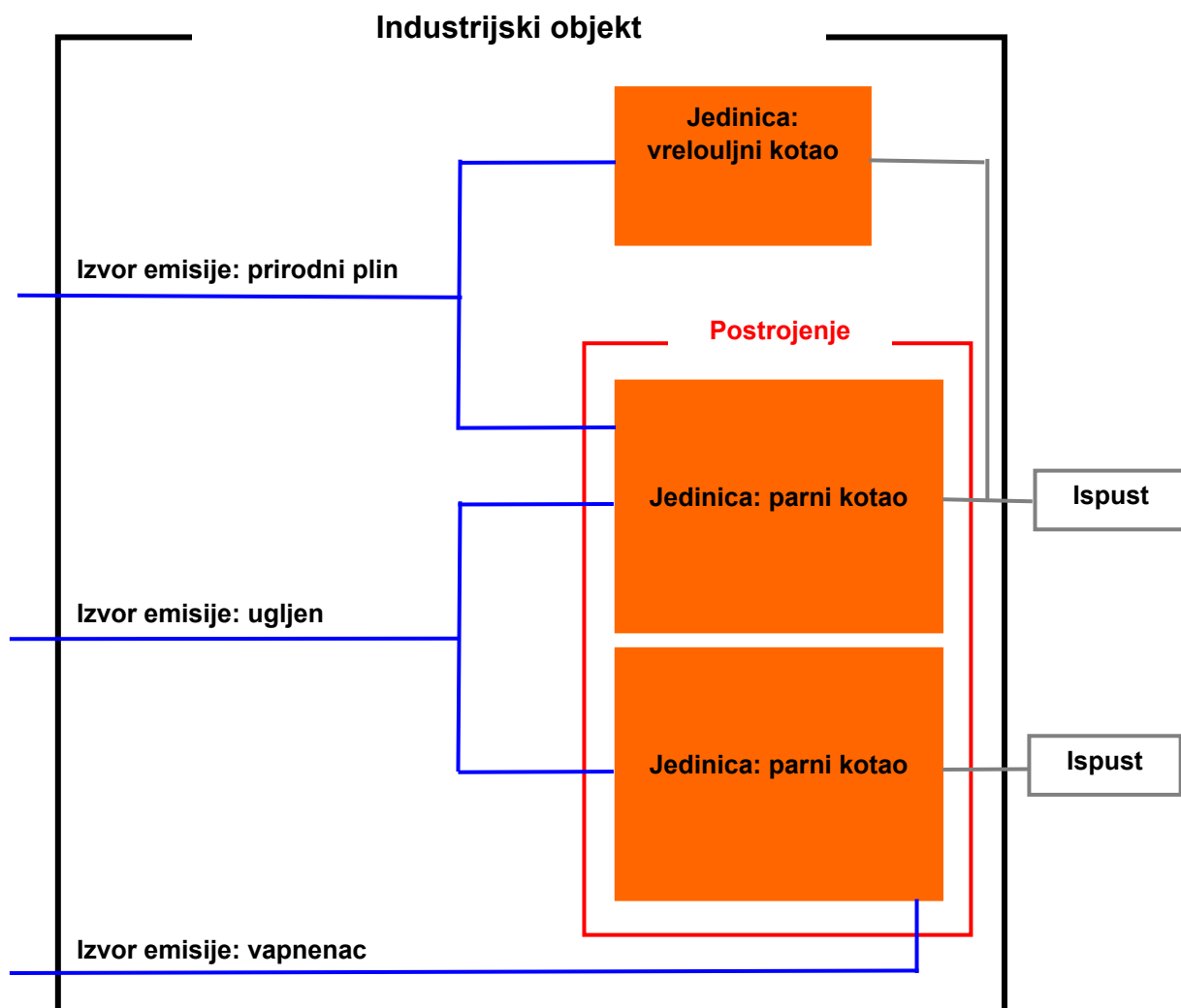
Pojam	Opis
Industrijski objekt	Tehnička i organizacijska jedinica u potpunosti ili dijelom obuhvaćena sustavom praćenja emisija stakleničkih plinova.
Izvor emisije	Određena vrsta goriva, proizvoda ili sirovine zbog čijeg korištenja ili proizvodnje može doći do emisije stakleničkih plinova iz jednog ili više ispusta (npr. prirodni plin, ugljen ili kalcijev karbonat).
Postrojenje	Skup svih jedinica postrojenja u industrijskom objektu uključenih u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova.
Jedinica postrojenja	Stacionarna tehnička jedinica industrijskog objekta koja uzrokuje emisiju stakleničkih plinova, uključujući uređaje za pročišćavanje otpadnog plina koji pripadaju jedinici (npr. parni kotao, plinska turbina ili interventni generator).
Ispust	Prepoznatljivo posebno mjesto u industrijskom objektu s kojeg se emitiraju staklenički plinovi. To je obično dimnjak. Staklenički plin iz ispusta može potjecati s više različitih jedinica postrojenja.
Brojilo	Sredstvo za mjerenje utrošene količine goriva, proizvoda ili sirovine.

Važno je razlikovati izvor emisije i ispušt jer se emisije stakleničkih plinova mogu odrediti i proračunom i mjerenjem. Naime, u velikoj većini slučajeva emisije stakleničkih plinova određuju se na osnovi izvora emisije (ulazna veličina) - količine goriva ili utrošenog materijala. Međutim, moguće je kontinuirano mjeriti emisiju stakleničkog plina koristeći analizator u dimnjaku ili na drugom mjestu emisije (ispust: izlazna veličina). Temeljne definicije iz gornje tablice su ilustrirane shematskim prikazom na slici 1.

### Ostale definicije

Pojam	Opis
Metodologija za praćenje emisija	Cjeloviti skup korištenih metoda koje industrijski objekt koristi za određivanje emisija stakleničkih plinova iz postrojenja.
Emisije od izgaranja	Emisije CO <sub>2</sub> koje nastaju uslijed egzotermne reakcije goriva s kisikom.
Emisije iz procesa	Emisije CO <sub>2</sub> , isključujući emisije od izgaranja, koje rezultiraju namjernim ili slučajnim reakcijama između tvari ili pretvorbom tvari.
Materijal	Korištena sirovina ili pomoćna tvar ili proizvedeni proizvod.
Podatak o djelatnosti	Količina goriva u TJ (količina goriva x donja ogrjevna vrijednost) ili količina materijala u t ili m <sup>3</sup> .
Varijable za određivanje emisija stakleničkih plinova	Količina goriva ili materijala, skupa s faktorima za određivanje emisija stakleničkih plinova.
Faktori za određivanje emisije stakleničkih plinova	Donja ogrjevna vrijednost, emisijski faktor, oksidacijski faktor, pretvorbeni faktor, sadržaj ugljika, udio biomase i podaci o sastavu.
Razina točnosti	Razina točnosti varijabli uključenih u određivanje emisija stakleničkih plinova.
Tehnička izvedivost	Tehnologija koja se koristi za provedbu mjere postoji bez potrebe za radikalne tehničke izmjene u industrijskom objektu s ciljem provedbe mjere.

Slika 1: Shematski prikaz definicija



### **v Naknadno ispunjenje zahtjeva**

Ako zbog tehničkih razloga ili zbog neopravdano visokih troškova (vidjeti 2.1.0.8.) industrijski objekt nije u mogućnosti do određenog datuma ispuniti zahtjev praćenja emisija ili zahtjev koji se odnosi na osiguranje kvalitete mjerenja, u opisu tog zahtjeva u Planu praćenja mora navesti sljedeće:

- točan i obrazložen razlog zbog čega industrijski objekt privremeno nije u mogućnosti ispuniti zadani zahtjev;
- datum do kojeg će industrijski objekt biti u mogućnosti ispuniti zadani zahtjev;
- kako će industrijski objekt postupati u vremenu do ispunjenja tog zahtjeva.

Ako se odstupanje navedeno u Planu praćenja i odobreno od strane Agencije otkloni za vrijeme razdoblja određenog u Planu praćenja, o tome nije potrebno izvijestiti Agenciju, osim ukoliko je u Planu praćenja eksplicitno navedeno da će se tako postupiti.

### **0. Općeniti zahtjevi**

Industrijski objekti uključeni u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova moraju sastaviti Plan praćenja koji ispunjava sljedeće općenite zahtjeve:

- potpunost;
- dosljednost;
- razvidnost;
- točnost;
- ekonomičnost;
- pouzdanost.

Ove kriterije će koristiti Agencija u postupku davanja mišljenja o Planovima praćenja Ministarstvu. Definicije kriterija opisane su s više pojedinosti u Prilogu XVI Vodiča.

## Dio A: Ustroj sustava

### 1. Opće pojedinosti o tvrtki

#### 1.0. U ovom poglavlju

##### Vodič za izradu Plana praćenja

- Navesti opće podatke o industrijskom objektu.
- Opisati ukratko poslovne aktivnosti.
- Opisati industrijski objekt i definirati postrojenja unutar industrijskog objekta koja emitiraju stakleničke plinove.

#### 1.1. Opće informacije o industrijskom objektu

##### Vodič za izradu Plana praćenja

Navesti sljedeće opće informacije o industrijskom objektu.

Tablica 1: Opće informacije o industrijskom objektu

Naziv industrijskog objekta	
Fizička adresa: ulica i broj Poštanski broj Mjesto Poštanska adresa Poštanski broj Mjesto Broj telefona Broj telefaksa	
Osoba za kontakt Ime Naziv radnog mjesta Broj telefona Adresa elektronske pošte	
Zamjenik osobe za kontakt Ime Naziv radnog mjesta Broj telefona Adresa elektronske pošte	
Vlasnik industrijskog objekta	(vlasnik u pravnom smislu)
Matična tvrtka	

**Vodič za izradu Plana praćenja**

Navesti koji su sustavi upravljanja u primjeni u industrijskom objektu i njihov radni status.

*Tablica 2: Sustavi upravljanja u primjeni*

Sustav upravljanja	Opis	Status
Kvaliteta	ISO 9001	<input type="checkbox"/> nije u primjeni <input type="checkbox"/> u primjeni
	.....	<input type="checkbox"/> nije u primjeni <input type="checkbox"/> u primjeni
Zaštita okoliša	ISO 14001	<input type="checkbox"/> nije u primjeni <input type="checkbox"/> u primjeni
	.....	<input type="checkbox"/> nije u primjeni <input type="checkbox"/> u primjeni

## 1.2. Kratak opis aktivnosti industrijskog objekta

### Vodič za izradu Plana praćenja

Sastaviti kratak opis aktivnosti tvrtke. U opisu treba jasno pokazati čime se tvrtka bavi, koja goriva, sirovine i pomoćne tvari koristi, čime su uzrokovane emisije stakleničkih plinova i koji proizvodi se proizvode. Opis treba biti sastavljen tako da ga mogu razumjeti i osobe koje se ne bave poslom tvrtke.

Savjet: Upotrijebiti tekst iz općenitih brošura tvrtke.

*Primjer 1-1: Opći opis aktivnosti tvrtke*

Industrijski objekt X proizvodi sirovinu za kemijsku industriju. U proizvodnom procesu koristi paru i toplinu. Para i toplina proizvode se u dva parna kotla smještena u kotlovnici i jednom vrelouljnom kotlu (vidjeti primjer na slici 2). Goriva za kotlove su prirodni plin i bioplin, s time da se bioplin proizvodi u postrojenju za pročišćavanje otpadnih voda. U proizvodnji nastaje CO<sub>2</sub> koji se emitira u atmosferu kroz dva dimnjaka: kroz jedan iz vrelouljnog kotla i jedan iz kotlovnice.

## 1.3. Opis industrijskog objekta i definicija postrojenja

### 1.3.0. Općenito

#### Vodič za izradu Plana praćenja

Industrijski objekti - obveznici ishođenja dozvole moraju opisati i objasniti koliki je udio ispuštenih stakleničkih plinova obuhvaćen sustavom praćenja emisija stakleničkih plinova. Upute za određivanje udjela obuhvaćenog sustavom praćenja emisija nalaze se u poglavlju iii. Industrijski objekti iz određenih sektora (rafinerije mineralnih ulja, koksne peći, proizvodnja željeza i čelika, proizvodnja mineralnih tvari i proizvodnja papirne kaše/papira) uključeni su u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova u cijelosti. Stoga su granice postrojenja koje emitira stakleničke plinove jednake granicama industrijskog objekta. Industrijskim objektima koji ne pripadaju navedenim sektorima može samo dio biti uključen u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova (samo jedinice s ložištima). U tom su slučaju granice postrojenja koja emitiraju stakleničke plinove uže od granica industrijskog objekta.

Opis industrijskog objekta i definicija dijela uključenog u praćenje emisija stakleničkih plinova važno je jer predstavlja referentni okvir za metodologiju za praćenje emisija. Opis mora pružiti potpunu sliku o sastavu industrijskog objekta i o strukturi čitavog industrijskog objekta. Opis i definicije izrađuju se u dva koraka:

- 1. korak: Shematski prikaz industrijskog objekta
- 2. korak: Objašnjenje shematskog prikaza u tabličnom obliku.



### 1.3.1. 1. korak: Shematski prikaz industrijskog objekta

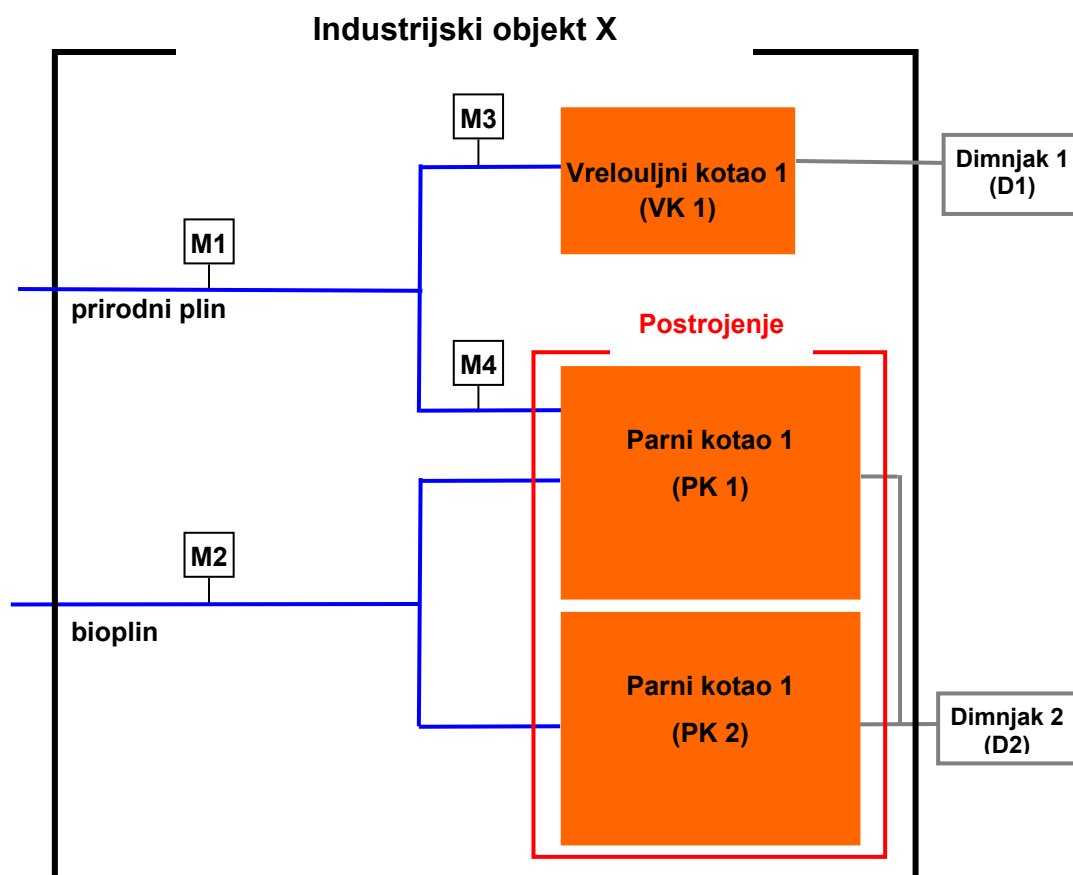
#### Vodič za izradu Plana praćenja

Priložiti shematski prikaz u kojem su prikazani svi izvori emisije, jedinice postrojenja, ispusti i brojlara u industrijskom objektu (ovi pojmovi su objašnjeni u poglavlju iv u uvodu) sukladno primjeru na slici 2. Shematski prikaz mora jasno pokazati:

- koji izvori emisije su povezani s kojim jedinicama postrojenja;
- s kojim su ispustima povezane jedinice postrojenja;
- gdje su ugrađena brojila;
- točnu definiciju postrojenja.

Navesti koja su postrojenja uključena u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova, a koja nisu (odrediti granice postrojenja).

Slika 2: Primjer dijagrama s definiranim granicama sustava



### 1.3.2. 2. korak: Objašnjenje dijagrama u tabličnom obliku

#### Vodič za izradu Plana praćenja

Sastaviti tablicu koja sadrži pojedinosti o:

- izvorima emisije industrijskog objekta;
- jedinicama postrojenja industrijskog objekta;
- brojlara industrijskog objekta čija se očitavanja koriste za određivanje emisija stakleničkih plinova.

Sljedećim primjerima tablica ilustrirano je koje informacije je potrebno navesti. Potrebno je voditi računa o tome da postoji jasna veza između dijagrama iz 1. koraka i tablica iz ovog koraka te što je više moguće koristiti one nazive, identifikacije i oznake koje se koriste u industrijskom objektu.

Prilikom prikazivanja emisije stakleničkih plinova po izvoru emisije kao i ukupne emisije stakleničkih plinova koje je potrebno navesti u Planu praćenja moraju biti ispunjeni sljedeći zahtjevi:

- naveden je prosjek godišnjih emisija stakleničkih plinova u razdoblju 2006. - 2008.;
- emisije se odnose samo na dijelove industrijskog objekta uključene u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova u razdoblju 2010. – 2012.;
- uključene su sve prenesene ili izvezene emisije stakleničkog plina;
- isključene su emisije CO<sub>2</sub> od biomase.

Ako ovi podaci ne odražavaju stvarno stanje od 2010. nadalje ili nisu (još) raspoloživi (npr. zbog promjena granica postrojenja ili zbog toga što izvješćivanje o emisijama dotada nije bilo obvezno), operater je dužan napraviti konzervativnu, obrazloženu procjenu emisija. To se može napraviti, primjerice, korištenjem podataka za potrebe raspodjele emisijskih kvota ili podataka sadržanih u ranijim izvješćima o emisijama (npr. PI-Z obrasci).

Primjer 1-2: Identifikacija izvora emisije

Naziv izvora emisije	Identifikacija	Porijeklo	Oznaka	Godišnje emisije CO <sub>2</sub> iz postrojenja [kilotona i %]
Nazivi za izvore emisije korišteni u industrijskom objektu	prirodni plin	glavni vod plina	T001	54.7 (87.1%)
	bioplina	pročišćavanje voda	T002	0 (0%)
Ukupno				54.7 (100%)

Emisija CO<sub>2</sub> iz industrijskog objekta nije izvezena. Za izgaranje je u postrojenju korištena biomasa koja je rezultirala emisijom 8,1 kt (12,9%), ali je u rubrici emisija tabličnog pregleda upisana 0.

Primjer 1-3: Identifikacija jedinica postrojenja

Naziv jedinice postrojenja	Identifikacija	Oznaka	Kapacitet izgaranja [MW <sub>i</sub> ]*	Kapacitet proizvodnje [tona/dan]	U sustavu praćenja [da/ne]
"Đuro Đaković 1"	parni kotao	PK1	35	-	da
"Đuro Đaković 2"	parni kotao	PK2	52	-	da
Vrelouljni kotao 1	vrelouljni kotao	VK1	110	-	ne
Ukupno			197		

\* označava toplinsku snagu

Primjer 1-4: Identifikacija brojila

Naziv brojila	Identifikacija	Oznaka
turbina 1	Glavno plinsko brojilo	M1
turbina 2	Brojilo bioplina	M2
vertlog 1	Brojilo prirodnog plina VK1	M3
vertlog 2	Brojilo prirodnog plina PK1	M4

## 2. Metodologija za praćenje emisija

### 2.0. U ovom poglavlju

#### Informacije

- Razvrstavanje postrojenja industrijskog objekta po kategorijama
- Metodologija za praćenje emisija stakleničkih plinova
- Obrazloženja i opisi metodologija za praćenje emisija stakleničkih plinova

#### Vodič za izradu Plana praćenja

- Opisati i obrazložiti razvrstavanje postrojenja po kategorijama.
- Opisati metodologiju za praćenja emisija stakleničkih plinova za svaki izvor emisije i za cjelokupno postrojenje.
- Opisati i obrazložiti nesigurnost metode za određivanje emisija.

### 2.1. Metodologija za praćenje emisija

#### 2.1.0. Objašnjenje zahtjeva za praćenje emisija

##### 2.1.0.1. Emisije koje je potrebno pratiti

Praćenje emisija i izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja mora uključiti sve emisije stakleničkih plinova obuhvaćene sustavom praćenja emisija stakleničkih plinova sukladno definiciji postrojenja prikazanoj u točki 1.3.1. Praćenje emisija mora također uključiti emisije koje nastaju kao posljedica neredovitih događaja kao što su pokretanje postrojenja, zaustavljanje postrojenja i interventna stanja. Ako postrojenje proizvodi toplinu ili električnu energiju za druge potrošače izvan svog postrojenja, emisije nastale kao rezultat proizvodnje moraju biti pridružene postrojenju koje proizvodi tu energiju. Ako postrojenje koristi toplinu ili električnu energiju od drugog proizvođača, pridružena emisija ne mora biti uključena u ukupnu emisiju iz postrojenja koje koristi tu toplinu ili električnu energiju.

##### 2.1.0.2. Razvrstavanje postrojenja

Postrojenje, tj. dio industrijskog objekta uključen u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova svrstava se u jednu od kategorija: A, B ili C. Kategorije se razlikuju prema zahtjevima povezanim s najvećom dopuštenom nesigurnošću raznih varijabli koje zajedno određuju emisije stakleničkih plinova. Kriterij za razvrstavanje u kategorije je emisija CO<sub>2</sub> iz postrojenja.

Table 3: Razvrstavanje postrojenja u kategorije

Kategorija	Opis
Kategorija A	postrojenja s ukupnom godišnjom emisijom ≤ 50 kilotona CO <sub>2</sub>
Kategorija B	postrojenja s ukupnom godišnjom emisijom >50 kilotona i ≤ 500 kilotona CO <sub>2</sub>
Kategorija C	postrojenja s ukupnom godišnjom emisijom > 500 kilotona CO <sub>2</sub>

Pri određivanju kategorije koristiti ukupnu emisiju CO<sub>2</sub> prikazanu u tablici izvora emisija u točki 1.3.2. (kao što je prikazano u primjeru 1.2.)

Napomene:

Na postrojenja iz kategorije A s ukupnom godišnjom emisijom CO<sub>2</sub> manjom od 25 kilotona primjenjuje se pojednostavljen postupak praćenja emisija. To je dodatno objašnjeno u nastavku ovog Vodiča.

Ako se u međuvremenu promijeni kategorija postrojenja, npr. zbog smanjenja ili povećanja emisije stakleničkih plinova, dolazi do bitnih posljedica u zahtijevanim nesigurnostima praćenja emisija. Stoga operater mora uvijek o tome unaprijed obavijestiti Agenciju i zatražiti odobrenje od Agencije za promjenu kategorije.

### **2.1.0.3. Izbor između proračuna i mjerenja**

Industrijski objekt mora prvo izabrati hoće li računati emisije CO<sub>2</sub> na osnovi izvora emisije ili će ih kontinuirano mjeriti u dimnjaku. Kontinuirano mjerenje je dozvoljeno samo ako industrijski objekt dokaže Agenciji da je u konkretnom slučaju:

- kontinuirano mjerenje emisija CO<sub>2</sub> točnije od proračuna;
- kontinuiranim mjerenjem, u usporedbi s proračunom, izbjegnuto neopravdano visoki trošak (vidjeti 2.1.0.8.);
- identično ista kombinacija ispusta i izvora emisije korištena za usporedbu metode mjerenja i metode proračuna radi ilustracije gore navedenih kriterija.

Industrijski objekt također može dio emisija CO<sub>2</sub> kontinuirano pratiti u dimnjaku postrojenja, a ostatak odrediti proračunom. Međutim, pritom mora osigurati da emisija nije obračunata dvaput ili da emisija nije obuhvaćena ijednom metodom.

U praksi, velika većina industrijskih objekata odabire metodu proračuna emisija CO<sub>2</sub> iz svojih postrojenja. Zbog toga se opis metode proračuna nalazi u ovom Vodiču, a pojedinosti o kontinuiranom mjerenju emisija CO<sub>2</sub> nalaze se u Prilogu III.

### **2.1.0.4. Opis metodologije za praćenje emisija**

Emisije stakleničkih plinova obuhvaćene sustavom praćenja emisija moraju biti određene za svaki izvor emisije. Tvrtka može izabrati mjerenje izvora emisije putem središnjeg brojila, odvojeno po jedinicama postrojenja ili na neki treći način. Izbor metodologije za praćenje emisija djelomice ovisi o porijeklu emisije (izgaranje ili proces) i dozvoljenoj nesigurnosti mjerenja.

Pri izboru metodologije za praćenje emisija potrebno je uzeti u obzir hoće li se emisije stakleničkih plinova određivati samo po izvorima emisije ili po jedinicama i po izvorima emisije. Jednostavni industrijski objekti u potpunosti obuhvaćeni sustavom praćenja emisija stakleničkih plinova koji koriste samo prirodni plin, često će smatrati dovoljnim odrediti emisije na osnovi ukupne potrošnje prirodnog plina, dakle samo po izvoru emisije.

### **2.1.0.5. Proračun emisija CO<sub>2</sub>**

U većini slučajeva se emisije CO<sub>2</sub> računaju na osnovi potrošnje izvora emisije (što se naziva "podatak o djelatnosti"). Emisije od izgaranja su povezane s potrošnjom goriva, a emisije iz procesa su povezane sa sirovinama, pomoćnim tvarima i proizvodima (isključujući gorivo) koji sadrže CO ili CO<sub>2</sub>, kao što je npr. vapnenac. U slučaju proračuna emisija CO<sub>2</sub> od goriva, podatak o djelatnosti je potrošnja energije goriva u TJ (količina potrošenog goriva pomnožena s donjom ogrjevnom vrijednosti).

Emisije od izgaranja obuhvaćene sustavom praćenja emisija stakleničkih plinova računaju se množenjem količine potrošenog goriva s donjom ogrjevnom vrijednosti, emisijskim faktorom i oksidacijskim faktorom za određeno gorivo.

Emisije iz procesa obuhvaćene sustavom praćenja emisija stakleničkih plinova mogu se računati množenjem potrošnje sirovine ili pomoćnih tvari s emisijskim faktorom i pretvorbenim faktorom određene sirovine ili pomoćne tvari. Emisije iz procesa mogu se također računati na osnovi količine proizvodnje (izlaznog proizvoda). Pretvorbeni faktor služi za kvantifikaciju količine ugljika koji se u procesu pretvara u CO<sub>2</sub>. U svakom prilogu za pojedinu djelatnost objašnjeno je u kojim je uvjetima dozvoljena koja metoda.

*Primjer 2-1: Proračun emisija CO<sub>2</sub> od izgaranja*

$$CO_2(\text{emisije od izgaranja}) = \text{potrošnja} \times \text{veličina izgaranja} \times \text{emisijski faktor} \times \text{oksidacijski faktor}$$

CO <sub>2</sub> :	emisije od izgaranja	[tona]
potrošnja:	količina potrošenog goriva	[m <sub>n</sub> <sup>3</sup> ili tona]
veličina izgaranja:	donja ogrjevna vrijednost goriva	[TJ/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> ili TJ/tona]
emisijski faktor:	količina ispuštenog CO <sub>2</sub> po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /TJ]
oksidacijski faktor:	udio izgorenog goriva	[-]

Proračun emisija CO<sub>2</sub> od izgaranja opisan je s više pojedinosti u Prilogu VI.

*Primjer 2-2: Proračun emisija CO<sub>2</sub> iz procesa*

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \text{potrošnja} \times \text{emisijski faktor} \times \text{pretvorbeni faktor}$$

(osnova = potrošnja sirovine)

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \text{proizvodnja} \times \text{emisijski faktor} \times \text{pretvorbeni faktor}$$

(osnova = količina proizvodnje)

CO <sub>2</sub> :	emisije iz procesa	[tona]
potrošnja:	količina potrošene sirovine/pomoćne tvari	[m <sub>n</sub> <sup>3</sup> ili tona]
proizvodnja:	količina proizvedenih proizvoda	[tona]
emisijski faktor:	količina ispuštenog CO <sub>2</sub> po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /m <sub>n</sub> <sup>3</sup> [tona CO <sub>2</sub> /tona]
pretvorbeni faktor:	udio sirovine/pomoćne tvari pretvorene u CO <sub>2</sub>	[-]

Proračun emisija CO<sub>2</sub> iz procesa opisan je s više pojedinosti u određenom prilogu za svaku djelatnost (Prilozi VI do XV).

### Metode za određivanje količine

Upotreba i potrošnja izvora emisije trebala bi se određivati po mogućnosti izravnim mjerenjima količine.

Ako se upotreba ili potrošnja ne može mjeriti izravno, mora se izračunati na osnovi jedne kalendarske godine procjenom promjena zaliha (pregledom zaliha). Ovo je slučaj, primjerice, kada se gorivo ili materijal (sirovina, pomoćne tvari ili proizvodi) isporučuje u obrocima i/ili se ne koristi u industrijskom objektu neposredno nakon isporuke. Izraz za pregled zaliha glasi:

$$\text{potrošnja}_{\text{razdoblje}} = \text{kupljeno}_{\text{razdoblje}} + (\text{zaliha}_{t=0} - \text{zaliha}_{t=1}) - \text{uklonjeno}_{\text{razdoblje}}$$

gdje je:

t = 0: početak razdoblja (kalendarske godine)

t = 1: završetak razdoblja (kalendarske godine)

kupljeno: količina kupljenog goriva ili materijala

uklonjeno: količina nekorištenog goriva ili materijala uklonjenog iz industrijskog objekta

Početno stanje zaliha i završno stanje zaliha prilikom pregleda zaliha treba načelno odrediti za čitavu kalendarsku godinu (uključujući dane 1.1. i 31.12.). Ponekad nije tehnički izvedivo postići podudaranje pregleda stanja s početkom i krajem kalendarske godine ili je to izvedivo jedino uz neopravdano visoke troškove (vidjeti 2.1.0.8.). U tom slučaju industrijski objekt može izabrati prvi radni dan, za koji može u postojećim tehničkim uvjetima i bez suvišnih troškova uspostaviti stanje zaliha, kao granični dan između dvije uzastopne godine izvješćivanja. Industrijski objekt je dužan navesti koji je granični dan izabran i obrazložiti ovaj izbor u Planu praćenja. Također je dužan navesti kako osigurava da je količina koja nije računata za čitavu kalendarsku godinu pretvorena u količinu koja predstavlja jednu čitavu kalendarsku godinu. Ovo odstupanje može se primijeniti na jedan ili više izvora emisije, a mora biti jasno zabilježeno u industrijskom objektu i mora se dosljedno koristiti svake godine.

Načelno, početno i završno stanje zaliha mora se odrediti izravnim mjerenjem. Mogući su slučajevi kada određivanje početnog i završnog stanja zaliha nije tehnički izvedivo izravnim mjerenjem ili su troškovi takvog određivanja neopravdano visoki (vidjeti 2.1.0.8.). U tom slučaju količine zaliha moraju se procijeniti na osnovi:

- podataka iz prethodnih godina i korelacije s proizvodnjom tijekom kalendarske godine za koju se izvješćuje;
- dokumentiranih metoda i podataka o zalihama u revidiranim godišnjim financijskim izvješćima za predmetnu kalendarsku godinu.

### Metode za određivanje donje ogrjevne vrijednosti

Ovisno o kategoriji postrojenja i zahtijevanoj razini točnosti, kao i o rezultatnoj dozvoljenoj nesigurnosti određivanja donje ogrjevne vrijednosti, industrijski objekt može ili koristiti standardne donje ogrjevne vrijednosti ili mora za svaki izvor emisije posjedovati laboratorijski određene donje ogrjevne vrijednosti po djelatnostima.

Prilog I sadrži pregled standardnih donjih ogrjevnih vrijednosti goriva. Postupak za određivanje donjih ogrjevnih vrijednosti po djelatnostima opisan je u Prilogu II. Učestalost laboratorijskih analiza ovisi o gorivu i o mjeri u kojoj se mijenja sastav goriva.

### Metode za određivanje emisijskih faktora

Na emisijski faktor utječe sadržaj ugljika u nekom gorivu ili materijalu. Načelno, nije dozvoljeno koristiti emisijski faktor izražen u tona CO<sub>2</sub>/tona goriva ili tona CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> goriva jer se time isključuje utjecaj ogrjevne vrijednosti goriva. Korištenje ovakvih faktora dozvoljeno je samo ako se Agenciji dokaže da bi emisijski faktor izražen u tona CO<sub>2</sub>/TJ izazvao neopravdano visoke troškove (vidjeti 2.1.0.8.) ili bi doveo do veće nesigurnosti u određivanju emisija CO<sub>2</sub> iz izvora emisije u usporedbi s emisijskim faktorom izraženim u tona CO<sub>2</sub>/tona goriva ili tona CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> goriva. Ako za izvor emisije koristi emisijski faktor izražen u tona CO<sub>2</sub>/tona goriva ili tona CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> goriva, industrijski objekt u

izvješću o emisijama mora navesti energiju goriva u TJ, a u Planu praćenja navesti kako je ona određena.

Ovisno o traženoj razini točnosti i rezultatnoj dozvoljenoj nesigurnosti određivanja emisijskog faktora, industrijski objekt može ili koristiti standardne emisijske faktore ili mora za svaki izvor emisije posjedovati laboratorijski određene emisijske faktore po djelatnostima. Prilog I sadrži pregled standardnih emisijskih faktora za goriva. Zahtjevi za određivanje emisijskih faktora po djelatnostima opisani su s više pojedinosti u Prilogu II.

Ostale napomene:

- Za pretvaranje ugljika u CO<sub>2</sub> treba koristiti emisijski faktor od 3,664 [tona CO<sub>2</sub>/tona C].
- CO<sub>2</sub> koji ulazi u postrojenje kao komponenta goriva mora biti uključen u emisijskom faktoru za to gorivo.
- CO<sub>2</sub> koji izlazi iz postrojenja, a ušao je u postrojenje kao komponenta goriva može se oduzeti od emisija CO<sub>2</sub> iz postrojenja. Međutim, Agencija mora odobriti ovo oduzimanje prilikom provjere Plana praćenja.
- Pojedinosti o tome kako odrediti emisijski faktor za goriva i materijale koje sadrže ugljik oboje i u fosilnoj komponenti i u komponenti biomase mogu se pronaći u 2.1.0.7.

### **Metode za određivanje oksidacijskog faktora i pretvorbenog faktora**

Oksidacijski faktor i pretvorbeni faktor kazuju koliki je dio ugljika iz goriva ili materijala pretvoren u CO<sub>2</sub>. Pretvorbeni faktor mora ispuniti zahtjeve postavljene u priložima koji se odnose na pojedinu djelatnost.

Industrijski objekt može za svaku djelatnost odlučiti koju će razinu točnosti koristiti kao osnovu za određivanje oksidacijskog faktora. Ako određuje oksidacijske faktore za svaku djelatnost posebno ili ih već ima određene, industrijski objekt može:

- ako koristi više vrsta goriva, izvesti ponderirani prosjek oksidacijskih faktora kojeg će koristiti za sve izvore emisije;
- pridružiti nepotpunu oksidaciju velikim izvorima emisije i koristiti oksidacijski faktor jednak 1 za sve druge izvore emisije (nije dopušteno u slučaju korištenja biomase).

#### **2.1.0.6 Kontinuirano mjerenje emisija**

Kontinuirano mjerenje emisija stakleničkih plinova na ispustu (mjesto emisije) je dozvoljeno ako je, u određenoj pogonskoj situaciji:

- kontinuirano mjerenje točnije od proračuna emisija i
- kontinuiranim mjerenjem izbjegnuto neopravdano visoki trošak do kojeg bi došlo ako bi se koristio proračun (vidjeti 2.1.0.8.) i
- identično ista kombinacija ispusta i izvora emisije korištena za usporedbu metode mjerenja i metode proračuna radi pružanja dokaza o gore navedenim kriterijima.

Informacije s pojedinostima o kontinuiranom mjerenju emisija stakleničkih plinova mogu se pronaći u Prilogu III.

#### **2.1.0.7 Zahtijevane razine točnosti za određivanje emisija**

Sve varijable koje imaju utjecaj na proračun emisija stakleničkih plinova (a to su: količina, donja ogrjevna vrijednost, emisijski faktor, podaci o sastavu, oksidacijski faktor/pretvorbeni faktor, sadržaj ugljika i udio biomase) trebaju postići određenu razinu točnosti. Što je viša razina točnosti, traži se veća točnost određivanja emisija pa su stoga i zahtjevi na varijable stroži.

Zahtijevana razina točnosti ovisi o:

- kategoriji postrojenja koje su objašnjene u 2.1.0.2;
- djelatnosti u koju je uključen izvor emisije;
- veličini emisija stakleničkog plina od izvora emisije u usporedbi s ukupnom emisijom stakleničkog plina iz postrojenja.

Razina točnosti koja se zahtijeva za količine izražava se traženom nesigurnosti s kojom se mora odrediti količina goriva ili materijala po izvorima emisije. Razina zahtijevana za faktore uvjetovane djelatnostima izražena je standardnim faktorom ili metodom koju je industrijski objekt dužan primijeniti kako bi odredio traženi faktor.

Razina točnosti se primjenjuje na pojedine izvore emisije. Ako se izvor emisije mjeri korištenjem više brojila, zahtijevana razina točnosti za taj izvor emisije ne primjenjuje se na pojedino brojilo, nego na kombinaciju brojila.

Zahtijevana i postignuta nesigurnost određivanja količine, određivanja faktora uvjetovanih djelatnostima i određivanja drugih varijabli koje imaju utjecaj na proračun ili mjerenje emisija stakleničkih plinova moraju biti izraženi kao 95 %-tni interval pouzdanosti oko mjerene vrijednosti.

Pregled razina točnosti i pripadajućih nesigurnosti mjerenja za svaku djelatnost može se pronaći u Prilozima VI do XV. Prilog VI sadrži razine točnosti zahtijevane za djelatnost izgaranja pa će se stoga taj prilog primijeniti na veliku većinu industrijskih objekata.

### **Izvori emisije**

Za valjano korištenje sustava razina točnosti potrebno je poznavanje nekoliko definicija kategorija izvora emisije. Ove su definicije dane u nastavku.

Zahtijevana razina točnosti za izvor emisije ovisi, između ostalog, o veličini emisija CO<sub>2</sub> iz izvora emisije u usporedbi s ukupnom emisijom stakleničkih plinova iz postrojenja. Kategorije izvora emisije su sljedeće:

- Mali izvori emisije: izvori emisije iz kojih emisije fosilnog porijekla postrojenja iznose 5 kilotona CO<sub>2</sub> godišnje ili manje, ili pak manje od 10 % ukupnih emisija CO<sub>2</sub> iz postrojenja (do najviše 100 kilotona godišnje).
- Vrlo mali izvori emisije (približno zanemarivi izvori emisije): mali izvori emisije iz kojih emisije fosilnog porijekla postrojenja iznose 1 kilotona CO<sub>2</sub> godišnje ili manje, ili pak manje od 2 % ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja (do najviše 20 kilotona godišnje).
- Veliki izvori emisije: svi izvori emisije koji pripadaju postrojenju, a nisu mali izvori emisije (te stoga niti vrlo mali izvori emisije).

Pri određivanju kategorije izvora emisije, prenesena emisija stakleničkog plina koja potječe od nekog izvora emisije ne može se oduzeti od tog izvora emisije.

### **Komercijalna goriva i materijali**

Sustav razina točnosti sadrži fleksibilnije zahtjeve nesigurnosti za komercijalna goriva i materijale (standardna goriva i materijali). Materijali su sirovine, pomoćne tvari i gotovi proizvodi.

- Komercijalna goriva: goriva određenog sastava kojima se često i slobodno trguje; ako je određena isporuka predmet trgovine između industrijskog objekta i ekonomski neovisnog dobavljača. Ovo se odnosi na sva komercijalna standardna goriva, prirodni plin, lako i teško loživo ulje, ugljen i naftni koks.
- Komercijalni materijali: materijali određenog sastava kojima se često i slobodno trguje; ako je određena isporuka predmet trgovine između industrijskog objekta i ekonomski neovisnog dobavljača.



- Komercijalna standardna goriva: međunarodno normirana komercijalna goriva za koja je 95 %-tni interval pouzdanosti unutar vrijednosti  $\pm 1\%$  za deklariranu donju ogrjevnu vrijednost, uključujući plinsko ulje, lako loživo ulje, benzin, petrolej, kerozin, etan, propan i butan.

Razlika između komercijalnih goriva i komercijalnih standardnih goriva je u tome što je industrijski objekt dužan pokazati da gorivo ispunjava uvjete za komercijalna goriva, dok za komercijalna standardna goriva to nije dužan učiniti.

### **Čista biomasa**

Na čistu biomasu primjenjuju se posebni zahtjevi u pogledu nesigurnosti. Popis materijala koji se smatraju biomasom može se pronaći u Prilogu XVII, međutim taj popis ne mora biti konačan. Čista biomasa je biomasa s udjelom ugljika u komponenti koja nije biomasa manjim ili jednakim 3 % ukupne mase ugljika. Udio ugljika mora biti određen sukladno Prilogu II i uz pomoć Priloga XVII.

### **Sustav razina točnosti za komercijalna goriva i materijale**

Za komercijalna (standardna) goriva i materijale, za industrijske objekte s postrojenjima svrstanim u bilo koju od kategorija vrijedi:

- Industrijski objekti mogu odrediti ukupnu količinu komercijalnih materijala na osnovi količina materijala navedenih na fakturama te nisu obvezni obrazlagati nesigurnost određivanja količine.
- Industrijski objekti mogu odrediti ukupnu količinu komercijalnog (standardnog) goriva na osnovi količina goriva navedenih na fakturama te nisu obvezni obrazlagati nesigurnost određivanja.
- Industrijski objekti moraju odrediti donju ogrjevnu vrijednost komercijalnih (standardnih) goriva na osnovi donje ogrjevne vrijednosti navedene na fakturama te nisu obvezni obrazlagati nesigurnost određivanja. Industrijski objekt može koristiti višu (strožu) razinu točnosti za određivanje donje ogrjevne vrijednosti, ali ne i nižu razinu.

Ova fleksibilnost može se iskoristiti jedino uz uvjet da se nacionalnim zakonodavstvom ili dokazanom primjenom relevantnih nacionalnih i međunarodnih normi jamči da su u slučaju trgovinske transakcije između dobavljača i industrijskog objekta ispunjeni zahtjevi u pogledu nesigurnosti primjenjivi na ova mjerenja.

### **Sustav razina točnosti za čistu biomasu**

Količina čiste biomase može se odrediti korištenjem metode koju operater dostavlja u Planu praćenja, a koja nije ograničena zahtjevima u pogledu nesigurnosti. Primjer ovakve metode procjene je metoda energetske bilance. Jedina iznimka od ovog pravila je slučaj kada se količina emisije CO<sub>2</sub> od biomase oduzima od količine emisije CO<sub>2</sub> određene kontinuiranim mjerenjem.

Donja ogrjevna vrijednost čiste biomase može se odrediti korištenjem metode koju operater dostavlja u Planu praćenja, a koja nije ograničena zahtjevima u pogledu nesigurnosti. Ako industrijski objekt određuje količinu biomase korištenjem metode energetske bilance, donja ogrjevna vrijednost već će biti uključena u tu metodu.

Emisijski faktor čiste biomase može se postaviti kao 0 [tona CO<sub>2</sub>/TJ, /tona ili /m<sub>n</sub><sup>3</sup>]. Miješanim izvorima emisije u kojima se pojavljuju oboje i ugljik fosilnog porijekla i ugljik u biomasi, daje se ponderirani prosječni emisijski faktor na osnovi težinskog udjela ugljika od fosilne komponente u ukupnom sadržaju ugljika smjese određenog sukladno Prilogu II. Ako iz tehničkih razloga ili zbog neopravdano visokih troškova (vidjeti 2.1.0.8.) nije moguće odrediti udio biomase u smjesi goriva, industrijski objekt mora prikazati udio biomase od 0 % ili u Planu praćenja dostaviti metodu procjene udjela biomase.

---

**Sustav razina točnosti za velike izvore emisije**

Industrijski objekti su dužni za svaki izvor emisije utvrditi koja se razina točnosti zahtijeva za pojedinu varijablu. Na velike izvore emisije primjenjuju se sljedeće polazne postavke:

- Mali industrijski objekti (postrojenja kategorije A s godišnjom emisijom CO<sub>2</sub> iz postrojenja manjom od 25 kilotona) mogu koristiti razinu 1 (najfleksibilniju razinu) za sve varijable i za sve izvore emisije. Količine goriva i materijala mogu se određivati na osnovi evidentiranih podataka o nabavi (faktura) i procjenjenim promjenama zaliha bez dodatnih razmatranja u pogledu nesigurnosti, s time da fakture postoje te da je usklađeno početno i završno stanje zaliha.
- Postrojenja kategorije A s godišnjom emisijom CO<sub>2</sub> većom od ili jednakom 25 kilotona dužna su koristiti najmanju zahtjevanu razinu točnosti (dakle, ne apsolutno najnižu razinu) za sve varijable i za sve izvore emisije. Najmanje zahtjevano razine točnosti za sve varijable navedene su u Prilozima VI do XV za svaku djelatnost. Za postrojenja kategorije A to je najčešće, ali ne uvijek, razina točnosti 1 (najfleksibilnija razina).
- Postrojenja kategorija B i C načelno trebaju udovoljavati najvećim, a time i najstrožim razinama točnosti za sve varijable za svoje velike izvore emisije. Izuzetno je važno imati na umu da ovo pravilo ima prednost u odnosu na minimalne zahtijevane razine točnosti navedene u tablicama u Prilozima VI do XV.
- Postrojenja kategorija B i C mogu udovoljavati razini točnosti za jednu niže od najviše razine za sve varijable za svoje velike izvore emisije ako mogu predočiti dokaz da se najviša razina ne može postići na ekonomičan način (vidjeti 2.1.0.8.). Ponekad je najviša razina ujedno i najmanja zahtjevana razina. U tom slučaju postrojenja kategorija B i C ne mogu odstupiti od primjene najviše razine po osnovi neopravdano visokih troškova. To je često slučaj s postrojenjima kategorije C.
- Postrojenja kategorija B i C mogu odstupiti od primjene najviše razine točnosti i/ili najmanje zahtjevano razine točnosti za sve varijable za svoje velike izvore emisije (sve do razine 1 ako je potrebno) ukoliko mogu pružiti dokaze da tehnički nije izvedivo<sup>1</sup> udovoljiti postavljenom zahtjevu.
- Načelno, veliki i vrlo složeni industrijski objekti mogu koristiti nadomjesnu metodu (vidjeti Prilog XVIII) uz uvjet da pruže dokaz da ne mogu postići primjenu razine točnosti 1 (najfleksibilniju razinu) za najmanje jedan veliki ili mali izvor emisije jer to nije tehnički izvedivo ili bi izazvalo neopravdano visoke troškove (vidjeti 2.1.0.8.). Vrlo mali izvori emisije su isključeni iz ove analize jer se od njih ne zahtijeva primjena ijedne razine točnosti. Nadomjesna metoda ne uvjetuje zahtjeve u pogledu nesigurnosti za svaki izvor emisije, nego zahtijeva proračun "tipične ukupne nesigurnosti" koja se primjenjuje na čitavo postrojenje. Time se industrijskom objektu omogućuje da uključi utjecaj veličine izvora emisije na ukupnu emisiju CO<sub>2</sub> iz postrojenja. Agencija će biti suzdržana pri odobravanju primjene nadomjesne metode.

**Sustav razina točnosti za male i vrlo male izvore emisije**

Sustav razina točnosti za male i vrlo male izvore emisije primjenjuje se na sve industrijske objekte, neovisno o kategoriji postrojenja.

- Industrijski objekti nisu obvezni koristiti pristup razina točnosti ni za jednu varijablu za vrlo male izvore emisije (praktično zanemarive izvore emisije). Industrijski objekt može koristiti vlastitu metodu procjene za određivanje emisija CO<sub>2</sub>, ali metodu treba obrazložiti.
- Industrijski objekti mogu koristiti razinu točnosti 1 (najfleksibilniju razinu) za sve varijable za male izvore emisije.

---

<sup>1</sup> U ovom se kontekstu pojam 'tehnički nije izvedivo' definira na sljedeći način: Ne postoji mjerni sustav sa zahtijevanom nesigurnošću ili bi se radi postizanja zahtijevane razine točnosti morale provesti sveobuhvatne, a time i skupe tehničke izmjene u pogonu.

---

**Analiza nesigurnosti za količine**

Informacije o analizi nesigurnosti za količine mogu se pronaći u Prilogu IV.

**Precjenjivanje emisije CO<sub>2</sub>**

Zbog ograničenja definicije postrojenja s ložištem moguće je da operater ustanovi da industrijski objekt nije u potpunosti obuhvaćen sustavom praćenja emisija stakleničkih plinova. Granica postrojenja zbog toga može biti uža u odnosu na granicu industrijskog objekta. U tom slučaju neki izvori emisije vjerojatno neće biti uključeni u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova u cijelosti, nego samo djelomice. To znači da za određivanje količine ne treba koristiti samo glavno brojilo i/ili podatke o ukupnoj nabavi, nego također i interna pomoćna brojila. Na zahtijevanu nesigurnost ovih pomoćnih brojila primjenjuju se sljedeće opcije:

- Opcija 1: Ako je nesigurnost izvora emisije zadržana unutar zahtjevano nesigurnosti, industrijski objekt ispunjava zahtjeve.
- Opcija 2: Ako nesigurnost izvora emisije nije zadržana unutar zahtjevano nesigurnosti, ali u okviru pristupa razinama točnosti (opisano u 2.1.0.7.) operater može pokazati da bi za postizanje zahtjevano razine točnosti bili izazvani neopravdano visoki troškovi i/ili da to ne bi bilo tehnički izvedivo, industrijski objekt ispunjava zahtjeve.
- Opcija 3: Operater se može odlučiti za precjenjivanje emisije stakleničkog plina iz postrojenja na način da od ukupne količine ne oduzima količinu koja nije uključena u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova. Zahvaljujući tome operater može koristiti ukupnu količinu izvora emisije i ne treba uključivati mjerenja pomoćnih brojila pri određivanju nesigurnosti tog izvora emisije. Operater je dužan ovo opravdati u Planu praćenja.
- Opcija 4: Operater se može odlučiti za precjenjivanje emisije stakleničkog plina iz postrojenja na način da količini stakleničkog plina iz postrojenja pribroji količinu stakleničkog plina koja se odnosi na postotak nesigurnosti za koji odstupaju mjerenja pomoćnog brojila kako bi se dostigla zahtjevano razina točnosti za izvor emisije. Kada se određuje nesigurnost, može se od stvarne nesigurnosti oduzeti postotak kojim se podcjenjuje količinu goriva ili materijala koji izlaze iz postrojenja preko pomoćnog brojila (čime se precijenjuju emisije stakleničkog plina iz postrojenja). Operater je dužan ovo opravdati u Planu praćenja.

*Primjer 2-3: Precjenjivanje emisije CO<sub>2</sub> podcjenjivanjem količine izmjerene na pomoćnom brojilu*

Pretpostavimo da za prirodni plin kao izvor emisije zahtijevana nesigurnost iznosi 1,5 %. Pretpostavimo da radi postizanja zahtjevano razine točnosti od 1,5 % za izvor emisije zahtijevana nesigurnost iznosi 2,5 %. Pretpostavimo da je stvarna nesigurnost pomoćnog brojila 3,5 %. Količinu koja prolazi kroz pomoćno brojilo operater može podcijeniti za 1 %, tako da se lagano povećava emisija CO<sub>2</sub> iz postrojenja. Potom se u analizi nesigurnosti može nesigurnosti pomoćnog brojila dodijeliti vrijednost 2,5 % umjesto stvarne vrijednosti od 3,5 %. Time je postignuta zahtijevana razina točnosti bez ugradnje novog brojila.

Pripazite: Opcije 3 i 4 mogu se koristiti za pomoćna brojila samo u slučaju da u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova nisu uključene sve emisije CO<sub>2</sub> od izgaranja u industrijskom objektu.

**Analiza nesigurnosti posebno određenih faktora**

Ako za određene izvore emisije industrijski objekt treba odrediti faktore ovisne o djelatnosti (emisijski faktor, donju ogrjevnu vrijednost, pretvorbeni faktor, sadržaj ugljika, udio biomase ili podatke o sastavu), primjenjuju se sljedeće:

- Postupak uzorkovanja i učestalost analiza provode se tako da je relevantni godišnji prosječni faktor određen s najvećom nesigurnosti manjom od 1/3 nesigurnosti tražene za potrebnu količinu goriva ili materijala sukladno zahtjevanoj razini točnosti. Ovo mora biti pokazano u Planu praćenja.
- Ako industrijski objekt za jedan ili više faktora ne može postići zahtjevanu nesigurnost ili ne može pružiti dokaz da postiže zahtjevanu nesigurnost, koristit će učestalosti analiza iz poglavlja II.7 Priloga II gdje je to primjenjivo. Ako te učestalosti nisu primjenjive, učestalost analiza će odrediti Agencija.

*Primjer 2-4: Učestalost analiza*

Pretpostavimo da je količina ugljena u industrijskom objektu određena sukladno zahtjevanoj razini točnosti s nesigurnošću od 1,5 %. Pretpostavimo da moraju biti određeni donja ogrjevna vrijednost i emisijski faktor za određenu djelatnost. Postupak uzorkovanja i učestalost analiza moraju se provoditi tako da je nesigurnost tih faktora manja od 0,5 %. Ako ova nesigurnost nije postignuta, ili industrijski objekt ne može pružiti dokaz da je postignuta, faktori moraju biti analizirani za svakih 20.000 tona ugljena i najmanje 6 puta godišnje.

Informacije o analizi nesigurnosti za količine mogu se pronaći u Prilogu IV.

### **2.1.0.8 Neopravdano visoki troškovi**

Industrijski objekt može odstupati u raznim dijelovima zahtjeva za praćenjem emisija po osnovi neopravdano visokih troškova.

#### **Odstupanja po osnovi neopravdano visokih troškova**

- Ako ne može na vrijeme ispuniti zahtjeve praćenja emisija ili zahtjev koji se odnosi na osiguranje kvalitete mjerenja po osnovi neopravdano visokih troškova, industrijski objekt može privremeno odstupati od zahtjeva ako može pružiti dokaz da bi neposredno ispunjenje zahtjeva rezultiralo neopravdano visokim troškovima.
- Industrijski objekt može kontinuirano mjeriti neke ili sve emisije CO<sub>2</sub> umjesto određivanja emisija proračunom ako može pružiti dokaz da bi metoda "proračuna" rezultirala neopravdano visokim troškovima u usporedbi s metodom "mjerenja" (vidjeti 2.1.0.3 i Prilog III).
- Ako industrijski objekt provodi pregled zaliha, taj pregled ne mora obavljati tijekom čitave kalendarske godine ako može pružiti dokaz da bi to dovelo do neopravdano visokih troškova (vidjeti 2.1.0.5).
- Ako industrijski objekt obavlja procjenu promjena zaliha, početno i završno stanje zaliha ne moraju biti određeni izravnim mjerenjima ako može pružiti dokaz da bi to dovelo do neopravdano visokih troškova (vidjeti 2.1.0.5).
- Industrijski objekt može odrediti emisijski faktor u tonama CO<sub>2</sub>/tona goriva ili u tonama CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> goriva umjesto emisijskog faktora u tonama CO<sub>2</sub>/TJ ako može pružiti dokaz da bi upotreba emisijskog faktora u tonama CO<sub>2</sub>/TJ rezultirala neopravdano visokim troškovima (vidjeti 2.1.0.5).
- Industrijski objekt može koristiti udio biomase jednak 0 ili metodu procjene za određivanje udjela biomase odobrenu od strane Agencije ako može pružiti dokaz da bi određivanje biomase u smjesi goriva za pojedinu djelatnost rezultiralo neopravdano visokim troškovima (vidjeti Prilog II).
- Industrijski objekt koji kontinuirano mjeri emisije CO<sub>2</sub> može odstupiti od primjene najviše razine točnosti za kontinuirano mjerenje za pojedinu izvor ako može pružiti dokaz da bi postizanje te razine točnosti rezultiralo neopravdano visokim troškovima (vidjeti Prilog III).

- Industrijski objekt može odstupiti od primjene najviše razine točnosti za postrojenja kategorije B ili C ako može pružiti dokaz da bi to rezultiralo neopravdano visokim troškovima (vidjeti 2.1.0.7. i Prilog II). Ovo se ne može primijeniti ako je najviša razina točnosti ujedno i najmanje zahtjevana razina.
- Industrijski objekt može koristiti pristup nadomjesne metode za određivanje nesigurnosti praćenja emisija CO<sub>2</sub> ako može pružiti dokaz da bi postizanje razine točnosti 1 za velike ili male izvore emisije (osim za vrlo male izvore emisije) rezultiralo neopravdano visokim troškovima (vidjeti 2.1.0.7.).

Dokaz o tome da bi ispunjenje zahtjeva rezultiralo neopravdano visokim troškovima operater je dužan pružiti u Planu praćenja.

### Neopravdano visoki troškovi pri određivanju nesigurnosti količina

Za određivanje neopravdano visokih troškova uključenih u ispunjenje zahtjeva pri određivanju količina goriva i materijala koristit će se posebna formula. Utjecajni faktori u toj formuli su:

- godišnje emisije CO<sub>2</sub> iz promatranih izvora emisije;
- fiksno razdoblje deprecijacije od pet godina;
- financijska vrijednost emisijske jedinice;
- zahtjevana nesigurnost za promatrani izvor emisije;
- stvarna nesigurnost promatranog izvora emisije.

Formula glasi:

neopravdano visoki troškovi = (postignuta nesigurnost – zahtjevana nesigurnost) x godišnje emisije CO<sub>2</sub> x razdoblje deprecijacije x financijska vrijednost emisijske jedinice

Neopravdano visoki troškovi mjere		[kn]
Postignuta nesigurnost	postotak brojila	[%]
Zahtjevana nesigurnost	postotak brojila	[%]
Godišnje emisije CO <sub>2</sub>	određene sukladno pretpostavkama u točki 1.3.2	[tona]
Razdoblje deprecijacije	određeno u trajanju od 5 godina kao standard	[-]
Financijska vrijednost emisijskih jedinica	donosi je i objavljuje Agencija	[kn]

Formula za proračun ulaganja potrebnih za postizanje zahtjevane nesigurnosti glasi:

potrebna ulaganja = trošak brojila x 2

Pritom moraju biti obrazloženi troškovi mjerne opreme, npr. treba priložiti podatke iz cjenika dobavljača brojila. Faktor 2 koristi se kako bi se uključili troškovi ugradnje i podešavanja brojila.

*Primjer 2-5: Proračun neopravdano visokih troškova brojila*

Pretpostavimo da od izvora emisije godišnje nastaje 100.000 tona CO<sub>2</sub>. Količina se mjeri s nesigurnošću od 2,3 % iako se zahtijeva nesigurnost do 1,5 %. Novi uređaj za mjerenje kojim bi se osiguralo da izvor emisije ispunjava zahtijevanu nesigurnost košta 150.000 kn. Vrijednost emisijske jedinice procijenjena je na 110 kn.

Neopravdano visoki trošak zbog ulaganja u mjerni uređaj za ovaj izvor emisije iznosi:  $(2,3 - 1,5)\% \times 100.000 \times 5 \times 110 \text{ kn} = 440.000 \text{ kn}$ . Stvarni trošak iznosi:  $150.000 \text{ kn} \times 2 = 300.000 \text{ kn}$ . Budući da je  $300.000 \text{ kn} < 440.000 \text{ kn}$ , trošak smanjenja nesigurnosti brojila u ovom primjeru nije neopravdano visok. Promatrani izvor emisije stoga mora udovoljiti zahtijevanoj razini točnosti.

Ovaj proračun također treba koristiti kada postoji odstupanje od zahtijevane razine točnosti kontinuiranog mjerenja emisija CO<sub>2</sub>.

**Ostali neopravdano visoki troškovi**

Sljedeća formula koristi se za određivanje neopravdano visokih troškova uključenih u određivanje nesigurnosti drugih varijabli (za određivanje nesigurnosti svih varijabli osim za nesigurnosti mjerenja pri određivanju količine i kontinuiranih mjerenja emisije CO<sub>2</sub>):

neopravdano visoki troškovi = godišnje emisije CO<sub>2</sub> x financijska vrijednost emisijske jedinice x 1 %

Neopravdano visoki troškovi mjere		[kn]
Godišnje emisije CO <sub>2</sub>	određene sukladno pretpostavkama u 1.3.2	[tona]
Financijska vrijednost emisijskih jedinica	donosi je i objavljuje Agencija	[kn]
Fiksni faktor	1	[%]

*Primjer 2-6: Primjeri drugih neopravdano visokih troškova*

Pretpostavimo da od izvora emisije godišnje nastaje 1,5 megatona emisije CO<sub>2</sub>. Analiza određenih emisijskih faktora u akreditiranom laboratoriju godišnje košta 165.000 kn.

Neopravdano visoki troškovi analize emisijskih faktora po djelatnostima iznose:  $1.500.000 \times 110 \text{ kn} \times 1 \% = 1.650.000 \text{ kn}$ . Budući da su stvarni troškovi niži od neopravdano visokih troškova, određivanje emisijskog faktora mora se provesti sukladno zahtijevanoj razini točnosti.

**2.1.1. Razvrstavanje postrojenja****Vodič za izradu Plana praćenja**

Naznačiti kategoriju kojoj pripada postrojenje industrijskog objekta. To treba uskladiti s ukupnim emisijama koje su prethodno nevedene u pregledu izvora emisije (1.3.2). Koristiti objašnjenje kategorija i zahtjeva iz 2.1.0.2. Gdje je to primjenjivo, navesti da je postrojenje mali industrijski objekt.

*Primjer 2-7: Razvrstavanje*

Ukupna godišnja emisija CO<sub>2</sub> iz postrojenja u industrijskom objektu iznosi oko 265 kilotona (vidjeti također 1.3.2). Zbog toga se postrojenje svrstava u kategoriju B.

**2.1.2. Opis metodologije za praćenje emisija i određivanje nesigurnosti****Vodič za izradu Plana praćenja**

Opisati kako se prate emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja po izvorima emisije (ili po ispuštima ili po kombinacijama izvora emisije i ispusta ako se kontinuirano mjere emisije CO<sub>2</sub>). Koristiti definicije postrojenja, izvora emisije, jedinica postrojenja i brojlila primijenjene na industrijski objekt u točki 1.3.2. Kao osnovu koristiti zahtjeve za one kategorije proizašle iz razvrstavanja postrojenja u točki 2.1.1. Metodologija za praćenje emisija opisana je u nekoliko koraka:

**1. korak:**

- Navesti proračunava li industrijski objekt ili mjeri emisije CO<sub>2</sub> za svaki izvor emisije, za svaki ispušt ili za svaku kombinaciju izvora emisije i ispusta. Ako se emisije CO<sub>2</sub> mjere na jednom ili na više ispusta, obrazložiti takav izbor na osnovi zahtjeva.

Za preostale korake vrijedi pretpostavka da se emisije CO<sub>2</sub> određuju proračunom. Određivanje emisija mjerenjem opisano je u Prilogu III.

- Navesti koja se brojila koriste za određivanje količine goriva ili materijala za svaki izvor emisije. Ako se koristi metoda procjene promjena zaliha, napraviti procjenu i obrazložiti sve korištene iznimke (vidjeti 2.1.0.5).

*Primjer 2-8: Izbor metodologije za praćenje emisija*

Emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja računaju se na osnovi izvora emisije prirodnog plina i bioplina. Potrošnja plina, odnosno bioplina mjeri se na brojlilima 1, 2 i 3. Brojila 1 i 2 mjere ukupnu količinu goriva, dok brojilo 3 mjeri količinu prirodnog plina za jedinicu koja ne pripada postrojenju (vrelouljni kotao).

**2. korak:**

Navesti u obliku formule kako se računaju emisije od izgaranja i/ili emisije iz procesa za svaki izvor emisije (prikazati proračun u obliku formule). Razraditi formule kroz primjere podataka koji vrijede za industrijski objekt (ne i formulu razrađenu u niže prikazanom primjeru) kako bi se Agenciji omogućila provjera proračuna i osiguranje točnosti proračuna u odnosu na formule u postupku provjere Plana praćenja.

Ovaj korak tvori jezgru Plana praćenja i vrlo je bitan za provjeru Izvješća o emisijama od strane provjeravatelja i nadzor provjere kojeg provodi Agencija.

Primjer 2-9: Proračun emisija CO<sub>2</sub> iz izvora emisije

$$CO_2(\text{prirodni plin}) = \text{potrošnja} \times \text{donja ogrjevna vrijednost} \times \text{emisijski faktor} \times \text{oksidacijski faktor}$$

$$\text{potrošnja} = \text{potrošnja}(\text{brojilo 1}) - \text{potrošnja}(\text{brojilo 3})$$

emisije CO <sub>2</sub> :	od izgaranja prirodnog plina	[tona]
potrošnja:	korigirana količina prema fakturi	[m <sub>n</sub> <sup>3</sup> ]
donja ogrjevna vrijednost:	za prirodni plin (prema fakturi)	[TJ/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> ]
emisijski faktor:	za prirodni plin (standardni faktor)	[tona CO <sub>2</sub> /TJ]
oksidacijski faktor:	1.0	[-]

$$CO_2(\text{bioplin}) = \text{potrošnja}(\text{brojilo 2}) \times \text{donja ogrj. vrijednost} \times \text{emisijski faktor} \times \text{oksidacijski faktor}$$

emisije CO <sub>2</sub> :	od izgaranja bioplina	[tona]
potrošnja:	količina potrošenog bioplina	[m <sub>n</sub> <sup>3</sup> ]
donja ogrjevna vrijednost:	na osnovi laboratorijske analize	[TJ/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> ]
emisijski faktor:	čista biomasa (0)	[tona CO <sub>2</sub> /TJ]
oksidacijski faktor:	1.0	[-]

### 3. korak:

Navesti u obliku formule kako se izračunavaju ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja od pojedinačnih emisija CO<sub>2</sub> iz svakog izvora emisije. Uključiti i sve prenesene emisije CO<sub>2</sub>.

Primjer 2-10: Proračun ukupnih emisija CO<sub>2</sub> iz postrojenja

Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja računaju se zbrajanjem emisija od prirodnog plina i emisija od bioplina.

$$CO_2(\text{postrojenje}) = CO_2(\text{prirodni plin}) + CO_2(\text{bioplin})$$

### 4. korak:

Pripremiti pregled načina na koji će se za svaki izvor emisije računati različite varijable primjenjive za pojedini izvor emisije: količine, ogrjevne vrijednosti, emisijske faktore, oksidacijske faktore, pretvorbene faktore, sadržaj ugljika, udjele biomase i podatke o sastavu.

- To se može učiniti tako da se opiše kako se određuju različite varijable za svaki izvor emisije.
  - To se može učiniti tako da se opiše kako se određuje svaka varijabla za različite izvore emisije.
- Pri odabiru i opisivanju metoda korištenih za svaku varijablu, uzeti u obzir i metodologiju zahtijevanu za izvor emisije sukladno razini točnosti.



U opisu mjernih instrumenata operater je dužan opisati vrstu brojila, mjerni opseg, načelo mjerenja i lokaciju instrumenta. Uspostaviti vezu s brojilima prikazanima na slici 1.3.1. To je najbolje napraviti u posebnoj tablici.

U opisu metoda za određivanje ostalih varijabli operater je dužan navesti korištenu metodu te sve izvore informacija, a kada se radi o određivanju pojedinih faktora, metodu uzorkovanja i učestalost uzorkovanja.

Primjer 2-11: Metoda određivanja podataka o potrošnji i varijabli potrošnje

Izvor emisije	Varijabla [-]	Jedinica [-]	Metoda određivanja [-]	Fiksna vrijednost [-]
Prirodni plin (M1)	Potrošnja prirodnog plina	$m_n^3/h$	Faktura dobavljača plina	
	Donja ogrjevna vrijednost	$MJ/m_n^3$	Faktura dobavljača plina	
	Emisijski faktor	$t/TJ$	Standardni faktor	56.1
	Oksidacijski faktor	-	Fiksna vrijednost	1.0
Prirodni plin (M3)	Potrošnja prirodnog plina	$m_n^3/h$	Brojilo protoka	
	Donja ogrjevna vrijednost	$MJ/m_n^3$	Faktura dobavljača plina	
	Emisijski faktor	$t/TJ$	Standardni faktor	56.1
	Oksidacijski faktor	-	Fiksna vrijednost	1.0
Bioplin (M2)	Potrošnja bioplina	$m_n^3/h$	Brojilo protoka	
	Donja ogrjevna vrijednost	$MJ/m_n^3$	Laboratorijska analiza	-
	Emisijski faktor	$t/TJ$	Fiksna vrijednost	0
	Oksidacijski faktor	-	Fiksna vrijednost	1.0

Prirodni plin koji se koristi u ovom industrijskom objektu je komercijalno gorivo. Količina prirodnog plina i ogrjevna vrijednost su stoga preuzeti s fakture dobavljača plina. Iz istog razloga se ne obrazlaže nesigurnost ukupne količine i donje ogrjevne vrijednosti.

Primjer 2-12: Pregled mjernih instrumenata

Mjerni instrument	Vrsta	Tehnički opis	Lokacija	Napomene
[3] Potrošnja prirodnog plina	Prolazno brojilo	P, T kompenzirani	Za vrelouljni kotao	Godišnje umjeravanje
[2] Potrošnja bioplina	Prolazno brojilo	P, T kompenzirani	Pročišćavanje voda	Petogodišnje umjeravanje

Primjer 2-13: Pregled metoda uzorkovanja i analiza

Izvor emisije	Predmet analize	Učestalost analiza	Laboratorij	Napomene
[2] Bioplin	Donja ogrjevna vrijednost	Tjedna analiza kvalitete	Vlastiti laboratorij	Ispitna metoda xxxx

**5. korak:**

Navesti zahtijevane i postignute razine točnosti za sve varijable za svaki izvor emisije. Navesti oboje i vrijednost i opis zahtijevanih i postignutih razina točnosti.

Posebnu pozornost usmjeriti na sljedeće teme:

- Opisati i obrazložiti podjelu na male izvore emisije / vrlo male izvore emisije / velike izvore emisije.
- Opisati jesu li goriva komercijalna (standardna).
- Opisati i obrazložiti jesu li goriva i/ili materijali komercijalna goriva i/ili materijali (ako je primjenjivo). Učiniti to tako da se pokaže da promatrana goriva i/ili materijali imaju određeni sastav, da se njima često i slobodno trguje te da su promatrani industrijski objekt i dobavljač goriva/materijala ekonomski neovisni.
- Opisati i obrazložiti tijekomove biomase i određivanje udjela biomase (ako je primjenjivo).
- Opisati i obrazložiti razine točnosti primjenjive na različite varijable. Ako je primjenjivo, navesti razloge zašto se ne može postići zahtijevana najveća ili neka niža razina (ekonomičnost/tehnička izvedivost).
- Pri određivanju količina opisati i obrazložiti nesigurnost postignutu za svako brojilo te, ako se koristi više brojila, za kombinaciju brojila za svaki izvor emisije. Također navesti mjerni opseg svakog brojila. Naznačiti jesu li emisije CO<sub>2</sub> precijenjene uslijed podcjenjivanja količina koje izlaze iz postrojenja preko pomoćnih brojila.
- Pri određivanju vrijednosti za druge varijable, opisati i obrazložiti količinu i nesigurnost postignutu za svaku varijablu.

**2.2. Obrazloženja i opisi s referencama**

Obrazloženja za praćenje emisija CO<sub>2</sub> moraju se nalaziti u Planu praćenja. Također se mogu navesti reference za korištene dokumente, studijska izvješća itd., i to za obrazloženja:

- formula za proračun, donjih ogrjevnih vrijednosti i emisijskih faktora;
- (laboratorijskih) analiza i metoda za određivanje.

Reference na korištene dokumente moraju biti jasne i napisane tako da je dokumente moguće pronaći (u referencama navesti imena, oznake, datume, lokacije itd.).

Ako obrazloženja i opise već nisu uključena u tekst Plana praćenja, operater je dužan uključiti ih u ovom poglavlju.

## 3. Odstupanja i izmjene

### 3.0. U ovom poglavlju

#### Informacije

- Odstupanja od zahtjeva za praćenjem emisija i zahtjevane strukture Plana praćenja.
- Izmjene od posljednje provjerene verzije Plana praćenja.

#### Vodič za izradu Plana praćenja

- Opisati gdje i zašto struktura Plana praćenja odstupa od zahtjevane strukture Plana praćenja.
- Opisati izmjene izvršene od pregledane verzije Plana praćenja koji pripada dozvoli za emisiju stakleničkih plinova.

#### 3.0.0. Bilješke o odstupanjima i izmjenama

##### 3.0.0.1. Odstupanja

Prilikom sastavljanja Plana praćenja, potrebno je osigurati da se ispune zahtjevi u pogledu strukture Plana praćenja opisani u Vodiču. Plan praćenja mora biti izrađen sukladno toj strukturi tako da se svi planovi mogu pročitati, međusobno usporediti, pregledati, provjeriti i provesti.

U praksi, moguće je da operater ustanovi da nije u mogućnosti u potpunosti odgovoriti na zahtjev poštivanja zadane strukture. Odstupanja od zahtjevane strukture su dozvoljena, uz uvjet:

- da ih Agencija odobri;
- da su odstupanja jasno i nedvojbeno uključena u Plan praćenja.

Kako bi samome sebi, Agenciji i provjeravatelju omogućio pratiti izmjene nastale u Planu praćenja, operater je dužan u njemu navesti koje izmjene je unio od odobrene, posljednje pregledane verzije. Svako novoj verziji Plana praćenja u koju je unešena jedna ili više izmjena mora biti dodijeljena nova oznaka verzije. U nastavku je opisano kako postupati s raznim odstupanjima i izmjenama.

##### 3.0.0.2. Upravljanje verzijama Plana praćenja

Upravljanje verzijama zasniva se na sljedećim načelima:

- Industrijski objekt po prvi puta dostavlja Plan praćenja Ministarstvu u prilogu zahtjeva za izdavanje dozvole za emisiju stakleničkih plinova. Taj Plan praćenja je "polazišna točka" i stoga je popis izmjena u njemu prazan.
- Ako nastanu manje izmjene koje nije potrebno dostaviti Ministarstvu, operater ih može uključiti u novu verziju Plana praćenja koji se čuva u industrijskom objektu. Ovoj verziji treba dodijeliti novu oznaku i u pregledu izmjena napraviti popis izmjena koje su nastale od posljednje pregledane verzije.
- Ako u međuvremenu operater treba izvijestiti Ministarstvo o izmjenama, treba ih uključiti u Plan praćenja nakon što je dobio dopis o odobrenju izmjena od odgovorne osobe Ministarstva. Novoj verziji Plana praćenja treba dodijeliti novu oznaku i u pregledu izmjena napraviti popis odobrenih izmjena koje su nastale od posljednje pregledane verzije.
- U Plan praćenja nikada ne uključivati privremena odstupanja (nezgode, kvarove, itd.).
- Izvješću o emisijama treba priključiti popis privremenih i strukturalnih odstupanja u godini na koju se odnosi izvješće, bez obzira je li o njima obavijest poslana ili nije. Kako bi se izrada ovog

popisa mogla svesti na jednostavne radnje kopiranja i umetanja, tablicu svih privremenih odstupanja operater može za vlastitu upotrebu čuvati u Planu praćenja ili pored njega.

- Plan praćenja mora uvijek biti ažuran, osim što se tiče privremenih odstupanja. Ministarstvo može u bilo kojem trenutku zatražiti uvid u posljednji ažurirani Plan praćenja.

### 3.1. Odstupanja od zahtijevane strukture

#### Vodič za izradu Plana praćenja

Navesti u čemu i zašto Plan praćenja odstupa od zahtijevane strukture zadane u točki i.4. ispunjavanjem tablice izmjene rasporeda.

Tablica 4: Tablica izmjene rasporeda

Poglavlje i potpoglavlje zahtijevane strukture	Poglavlje i potpoglavlje Plana praćenja	Razlog odstupanja

### 3.2. Izmjene od posljednje pregledane verzije

#### Vodič za izradu Plana praćenja

Navesti u čemu je i kada Plan praćenja promijenjen od posljednje verzije pregledane od strane Agencije ispunjavanjem niže prikazane tablice. Sastaviti kratak opis izmjena.

Tablica 5: Tablica statusa Plana praćenja

Posljednja verzija [verzija]	Opis izmjene	Datum izmjene	Mjesto izmjene (poglavlje, potpoglavlje)	Obavijest poslana da/ne

## Dio B: Operativni dio

U "Operativnom dijelu" Plana praćenja opisane su sljedeće teme:

- Procedure i prikazi poslova za proračun i izvješćivanje o podacima o emisijama dobivenim primarnim mjerenjima i praćenjem emisija (poglavlje 4).
- Procedure i prikazi poslova za internu validaciju: umjeravanje i održavanje brojila i praćenje rezultata mjerenja (poglavlje 5).
- Osiguranje i kontrola kvalitete procedura i prikazi poslova opisanih u poglavljima 4. i 5: interne neovisne ocjene, upravljanja dokumentacijom i evidentiranja podataka (poglavlje 6).
- Osiguranje i kontrola kvalitete organizacije poslova: zaduženja, prava i odgovornosti (poglavlje 7).

Kada se sastavlja Plan praćenja, treba koristiti procedure i prikaze poslova koji se već koriste u tvrtki. Kao referencu se mogu navesti postojeće procedure i prikaze poslova iz Plana praćenja ako je za reference osigurano sljedeće:

- da se mogu pronaći i provjeriti;
- da uključuju kratak sažetak promatranih procedura ili prikaza poslova.

Ako određene procedure i prikazi poslova još nisu u upotrebi u industrijskom objektu, treba ih podrobno opisati u Planu praćenja.

Procedure i prikazi poslova u Planu praćenja moraju imati dovoljnu razinu pojedinosti kako bi se njihovim čitanjem osobi nadležnoj za inspekciju ili provjeravatelju omogućilo jednostavno čitanje rezultata izvješća.

Ako se navode određene osobe, bolje je umjesto imena navesti nazive njihovih radnih mjesta. Tako se Plan praćenja neće morati mijenjati svaki put kada se promijeni osoba na određenom položaju. Ovo se odnosi i na provjeravatelje (ovlaštene provjeravatelje).

U ovom dijelu Vodiča polazi se od pretpostavke da emisije stakleničkih plinova iz industrijskog objekta operater određuje proračunom. Ako se neke ili sve emisije stakleničkih plinova mjere na ispustu, treba opisati procedure i prikaze poslova koji se koriste za određivanje emisije stakleničkih plinova kontinuiranim mjerenjem. Više informacija o procedurama osiguranja kvalitete za kontinuirano mjerenje stakleničkih plinova može se pronaći u Prilogu III Vodiča.

## 4. Slijed aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja

### 4.0. U ovom poglavlju

#### Informacije

- Procedure u slijedu aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja
- Prikaz poslova u slijedu aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja
- Opis potrebnih sredstava

#### Vodič za izradu Plana praćenja

Opisati procedure, prikaz poslova i sredstva za operativne aktivnosti. Operativne aktivnosti su svi zadaci i radnje provedene kako bi se iz podataka primarnih mjerenja izradilo izvješće o emisijama koje sadrži ispitane i provjerene numeričke vrijednosti dobivene sukladno metodologiji za praćenje emisija opisanoj u poglavlju 2 Plana praćenja.

Ovo čitavo poglavlje je vodič za Plan praćenja. Stoga ne sadrži posebna potpoglavlja pod nazivom "Vodič za izradu Plana praćenja".

Opis u ovom poglavlju vodiča namijenjen je svim malim i velikim, složenim i manje složenim industrijskim objektima obveznicima ishođenja dozvole. Opis procedura i prikaza poslova bit će jednostavniji za male i manje složene, nego za velike i složenije industrijske objekte. Npr., da bi se odredila emisija CO<sub>2</sub>, u malom industrijskom objektu se količina komercijalnog goriva može očitati izravno s fakture bez prikupljanja podataka s internih brojlara. U tom slučaju treba jedino popisati procedure i prikaze poslova koje se koriste za zbrajanje količina s faktura, prilagoditi ih prema potrebi kako bi odražavale početno i završno stanje zaliha i prema njima proračunati emisije stakleničkih plinova koristeći formulu iz poglavlja 2.

### 4.1. Procedure u slijedu aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja

Metodologija za praćenje emisija za svaki izvor emisije opisana je u poglavlju 2. U ovom poglavlju operater je dužan objasniti procedure uključene u operativne aktivnosti:

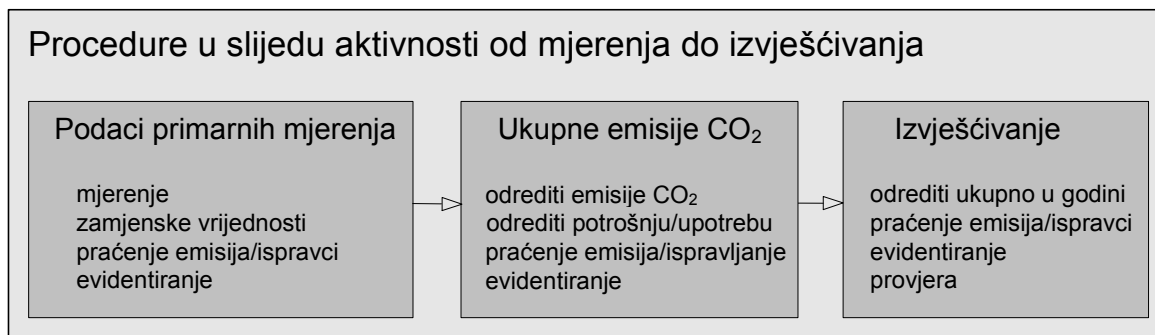
- mjerenje, evidentiranje, kontrola i ispravljanje podataka primarnih mjerenja;
- proračun, kontrola i ispravljanje pretpostavki za svaki izvor emisije i svaku izračunatu emisiju stakleničkog plina (u smislu emisije u određenom razdoblju);
- izrada, kontrola, provjera i dostavljanje izvješća o emisijama.

U Planu praćenja operater je dužan:

- popisati procedure za slijed aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja u obliku dijagrama (npr. dijagram toka ili tablica);
- popisati razne dijelove procedura;
- pozvati se na svaku proceduru korištenu u industrijskom objektu;
- pozvati se na prikaz poslova iz točke 4.2.

Slika 3. prikazuje općenito procedure u slijedu aktivnosti od mjerenje do izvješćivanja uključujući procedure za podatke primarnih mjerenja, zatim procedure za određivanje ukupne emisije CO<sub>2</sub> te procedure za izvješćivanje.

Slika 3: Procedure u slijedu aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja



U Planu praćenja se procedure i prikaze poslova mogu prikazati kombinirano. Ovo je posebno uputno za manje industrijske objekte. Tada za svaki korak procedure treba navesti što se gdje radi, kada, tko radi i kako.

U nastavku je redom po potpoglavljima objašnjeno koje dijelove treba uključiti u Plan praćenja.

#### 4.1.0. Procedura (procedure) za primarna mjerenja

Ove aktivnosti se primjenjuju jedino ako postoje primarna mjerenja. Aktivnosti se ne primjenjuju ako se emisije stakleničkih plinova određuju npr. na osnovi podataka očitanih s fakture.

Ove aktivnosti su sljedeće:

- Izvođenje primarnih mjerenja;
- Evidentiranje primarnih mjerenja;
- Zamjenske vrijednosti za primarna mjerenja;
- Kontrola i ispravci primarnih mjerenja.

#### 4.1.1. Procedure za određivanje potrošnje i emisija CO<sub>2</sub>

U procedurama treba opisati kako se očitane vrijednosti primarnih mjerenja pretvaraju u podatke o ukupnoj potrošnji po jedinici vremena te kako se određuju emisije CO<sub>2</sub> iz podataka za svaki izvor emisije u industrijskom objektu. Ako je potrebno, u proceduri se treba pozvati na formule za proračun korištene u poglavlju 2.

Ove aktivnosti su sljedeće:

- Određivanje potrošnje i emisija CO<sub>2</sub>;
- Evidentiranje potrošnje i emisija CO<sub>2</sub>;
- Kontrola i ispravci potrošnje i emisija CO<sub>2</sub>.

#### 4.1.2. Izvješćivanje

U proceduri treba opisati kako se izrađuje godišnje izvješće o emisijama u industrijskom objektu.

Ove aktivnosti su sljedeće:

- Izrada izvješća o emisiji;
- Kontrola i ispravci podataka u izvješću o emisiji;
- Upućivanje izvješća o emisiji na neovisnu provjeru;
- Odobrenje i dostavljanje izvješća o emisiji;
- Evidentiranje podataka o prethodno navedenim aktivnostima.

## 4.2. Prikazi poslova za slijed aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja

Prikazi poslova za slijed aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja ne primjenjuju se na male industrijske objekte čija postrojenja emitiraju manje od 25 kilotona CO<sub>2</sub> godišnje. Međutim, ovi industrijski objekti trebaju dovoljno jasno opisati proceduru u točki 4.1. čime omogućuju provjeravatelju i osobi nadležnoj za inspekciju da mogu pročitati rezultate izvješća.

### 4.2.0. Bilješke o prikazima poslova za slijed aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja

Za svaku aktivnost opisanu u točki 4.1 operater je dužan napraviti prikaz poslova. Pri opisivanju prikaza poslova treba se pozvati na opis aktivnosti iz točke 4.1 tako da Plan praćenja čini cjelinu.

U prikazu poslova treba opisati:

- koji se zadaci i/ili radnje provode u kontekstu promatrane aktivnosti (kako);
- u koje vrijeme i/ili kako često se zadaci i/ili radnje provode (kada);
- koja se sredstva, ako postoje, koriste za promatrane zadatke i/ili radnje (pozivajući se na točku 4.3).

Sredstvo nije samo mjerni instrument, nego to može biti i sustav za obradu podataka, tablični proračun ili program za izradu izvješća.

U ovom dijelu operater nije dužan uključiti pojedinosti o tome tko provodi zadatke, tko je za to ovlašten i tko je za njih odgovoran, budući da se ovi podaci upisuju u posebnu tablicu zadataka, ovlasti i odgovornosti koja se nalazi u točki 7.2.

#### 4.2.0.1. Prikaz poslova za primarna mjerenja

Ove aktivnosti se primjenjuju jedino ako postoje primarna mjerenja. Aktivnosti se ne primjenjuju ako se emisije stakleničkih plinova određuju npr. na osnovi podataka očitanih s fakture.

#### Provedba primarnih mjerenja

U prikazu poslova potrebno je navesti:

- što se mjeri (parametri koji se mjere moraju odgovarati metodologiji za praćenje emisija opisanu u poglavlju 2);
- gdje se mjerenje provodi (ukoliko to niste jasno naveli u poglavlju 2);
- kako se mjerenje provodi (ukoliko to niste jasno naveli u poglavlju 2), navodeći metodu mjerenja i normu ISO, CEN ili HRN s kojom je metoda usklađena;
- kako često se mjerenje provodi.

#### Zamjenske vrijednosti u postupku primarnih mjerenja

Ako mjerni instrumenti zakažu, industrijski objekt će morati koristiti zamjenske vrijednosti za određivanje odgovarajućeg parametara.

U prikazu poslova potrebno je navesti:

- kako se zamjenske vrijednosti određuju (npr. posljednja izračunata satna potrošnja, fiksna vrijednost, pregled materijala);
- zašto odabrane zamjenske vrijednosti neće dovesti do podcjenjivanja emisija CO<sub>2</sub>;
- kako se evidentira činjenica da je upotrijebljena zamjenska vrijednost.



---

Ako je već u poglavlju 2. opisano kako se određuju zamjenske vrijednosti i zašto to neće dovesti do podcjenjivanja emisija CO<sub>2</sub>, u ovom poglavlju dovoljno je navesti kako se evidentira upotreba zamjenskih vrijednosti.

### **Evidentiranje primarnih mjerenja**

U prikazu poslova treba navesti koja se mjerenja evidentiraju te gdje, kada i kako se evidentiraju. Za opis potrebnih sredstava pogledati poglavlje 4.3.

### **Kontrola i ispravci primarnih mjerenja**

Interne kontrole koje se provode moraju biti opisane u prikazu poslova. Potrebno je provesti i opisati sljedeće kontrole:

- kontrolu točnosti podataka (npr. kontrole na osnovi pomoćnih brojlara, kontrole realnosti izmjerenih podataka, podaci s fakture, energetske preglede ili preglede materijala);
- kontrolu potpunosti podataka.

U prikazu poslova treba navesti:

- kada i kako se provode kontrole;
- kako i kada se poduzimaju popravne radnje;
- kada, kako i gdje se evidentiraju rezultati kontrola i popravnih radnji;
- kako se može doći do izvornih vrijednosti u slučaju ispravka.

Posebno važno pitanje na koje treba usmjeriti pažnju su kriteriji prema kojima se ispituje treba li odbaciti rezultate primarnih mjerenja (ako se poduzimaju popravne radnje) Kriteriji moraju biti određeni, mjerljivi, prihvatljivi, realistični i pravodobni.

#### ***4.2.0.2.Prikaz poslova za određivanje potrošnje i emisija CO<sub>2</sub>***

U prikazu poslova treba navesti kako se očitavanja primarnih mjerenja pretvaraju u podatke o ukupnoj potrošnji po jedinici vremena i kako se iz podataka o potrošnji utvrđuju emisije CO<sub>2</sub> za svaki izvor emisije u industrijskom objektu. U prikazu poslova treba opisati sve radnje te je potrebno, ako je nužno, pozvati se na formule za proračun korištene u poglavlju 2..

### **Određivanje potrošnje i emisija CO<sub>2</sub>**

Potrebno je:

- odrediti potrošnju goriva i materijala posebno za svaki izvor emisije;
- činiti to na godišnjoj osnovi.

Emisije CO<sub>2</sub> treba odrediti za svaki izvor emisije posebno. Također treba pripremiti godišnji proračun sljedećih elemenata, koje trebate uključiti u izvješću o emisijama kao "element napomene", kao i u opisu procedura i prikazu poslova:

- prenesenog CO<sub>2</sub>;
- CO<sub>2</sub> koji izlazi iz postrojenja u gorivu (vidjeti 2.1.0.5).

U prikazu poslova treba navesti koje su potrošnje određene te gdje, kada i kako se određuju.

### **Evidentiranje potrošnje i emisija CO<sub>2</sub>**

U prikazu poslova treba navesti koji podaci o potrošnji i emisiji se evidentiraju te gdje, kada i kako se evidentiraju.

### Kontrola i ispravak potrošnje i emisija CO<sub>2</sub>

Interne kontrole koje se provode moraju biti opisane u procedurama. Interne kontrole mogu se provoditi na dva načina: korištenjem vodoravne i okomite metode. Prema vodoravnoj metodi uspoređuju se vrijednosti iz različitih operativnih sustava kao što su:

- usporedba podataka o nabavi i promjenama na zalihama s potrošnjom pojedinog izvora emisije;
- usporedba posebno određenih emisijskih faktora za gorivo s nacionalnim ili međunarodnim standardnim vrijednostima za to ili slično gorivo;
- usporedba mjerenja s podacima s pomoćnih brojlila;
- usporedba korištenjem metode bilance energije ili materijala;
- usporedba izmjerenih emisija i emisija određenih proračunom.

Prema okomitoj metodi uspoređuju se isti podaci iz različitih godina (analiza trenda).

U prikazu poslova treba navesti:

- kada i kako se provode kontrole;
- kada i kako se provode popravne radnje;
- kada, kako i gdje se evidentiraju rezultati kontrola i popravnih radnji;
- kako se može doći do izvornih vrijednosti u slučaju ispravka.

Posebno važno pitanje na koje treba usmjeriti pažnju su kriteriji prema kojima se ispituje treba li odbaciti primarna mjerenja (ako se poduzimaju popravne radnje).

#### 4.2.0.3. Izvješćivanje

U prikazu poslova treba navesti kako se u industrijskom objektu svake godine izrađuje izvješće o emisijama sukladno postavljenim zahtjevima.

U prikazu poslova za godišnje izvješće o emisijama treba opisati sljedeće:

- kada i kako se izrađuje izvješće o emisijama;
- kada i kako se provode kontrole i popravne radnje na podacima u izvješću o emisijama;
- kada i kako se provjeravaju podaci u izvješću o emisijama;
- kada i kako se evidentiraju podaci u izvješću o emisijama;
- kada i kako se podaci u izvješću o emisijama odobravaju i dostavljaju.

Izvješće o emisijama mora biti provjereno od strane neovisnog provjeravatelja ovlaštenog za provjeru izvješća o emisijama. Provjeravatelj je dužan provjeriti izvješće o emisijama na osnovi Plana praćenja i sukladno zahtjevima postavljenima za provjeru izvješća o emisijama od strane ovlaštenih pravnih osoba.

#### 4.2.1. Primjer prikaza poslova u slijedu aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja

*Primjer 4-1: Prikaz poslova za primarna mjerenja*

Ovaj primjer sadrži prikaz poslova koji obuhvaća postupke od određivanja primarnih mjerenja do određivanja emisija CO<sub>2</sub> za izvor emisije.

#### Provedba primarnih mjerenja

U poglavlju 2 navedena je formula prema kojoj se računaju emisije CO<sub>2</sub> od izgaranja. Sukladno tome se emisije CO<sub>2</sub> od prirodnog plina kao izvora emisije računaju korištenjem sljedeće formule:

$$CO_2(\text{prirodni plin}) = \text{ispravljena potrošnja} \times \text{donja ogrjevna vrijednost} \times \text{emisijski faktor} \\ \times \text{oksidacijski faktor}$$

$$ispravljena\ potrošnja = potrošnja(brojilo\ 1) - potrošnja(brojilo\ 3)$$

Emisije od prirodnog plina računaju se na satnoj osnovi množenjem korigirane satne potrošnje prirodnog plina s fiksnom donjom ogrjevnom vrijednošću, emisijskim faktorom i oksidacijskim faktorom. Emisije određene na osnovi satnih vrijednosti potrošnje plina zbrajaju se tako da tvore dnevne, mjesečne i godišnje ukupne emisije.

Ispravljena satna potrošnja određuje se oduzimanjem potrošnje očitane na brojilu [3] od potrošnje očitane na brojilu [1]. Brojilo [1] je turbinsko brojilo usklađeno s normom ISO 9951-1993/94, a brojilo [3] je venturijeva cijev usklađena s normom ISO 9300-1990. Svi signali s dva plinska brojila zbrojeni su tijekom jednog sata i podijeljeni s brojem emitiranih signala. Satne potrošnje zbrajaju se tako da tvore dnevne, mjesečne i godišnje ukupne potrošnje.

$$emisije_{sat} = potrošnja_{sat} \times donja\ ogrjevna\ vrijednost \times emisijski\ faktor \times oksidacijski\ faktor$$

$$(ispravljena)\ potrošnja_{sat} = \frac{\sum_1^n protok_{brojilo\ prirodnog\ plina\ 1}}{n} - \frac{\sum_1^n protok_{brojilo\ prirodnog\ plina\ 3}}{n}$$

$$potrošnja_{dan} = \sum_1^{24} potrošnja_{sat} \quad emisije_{dan} = \sum_1^{24} emisije_{sat}$$

$$potrošnja_{mjesec} = \sum_1^{28,31} potrošnja_{dan} \quad emisije_{mjesec} = \sum_1^{28,31} emisije_{dan}$$

$$potrošnja_{godina} = \sum_1^{12} potrošnja_{mjesec} \quad emisije_{godina} = \sum_1^{12} emisije_{mjesec}$$

### Zamjenske vrijednosti

Ako tijekom rada jedinica izostane signal satne potrošnje, kao zamjenska vrijednost koristi se najveća satna potrošnja. Budući da se koristi najveća vrijednost satne potrošnje, emisije CO<sub>2</sub> ne mogu se nikada podcijeniti.

### Kontrola

Operativni status jedinica provjerava se svakog sata. U obje situacije izvodi se kontrola i automatski ispravak satne potrošnje (vidjeti Ispravci). Mjesečno se provodi kontrola svih plinskih brojila. Ako se otkrije nepodudarnost veća od 2 %, provodi se popravna radnja.

### Ispravci

- Ako jedinice nisu u radu, satna potrošnja se automatski postavlja na nulu.
- Ako su jedinice u radu i satna potrošnja je manja od 5 % najveće satne potrošnje, satna potrošnja se automatski postavlja na najveću potrošnju.
- Ako mjesečna kontrola pokazuje nepodudarnost veću od 2 %, mjesečna potrošnja se proporcionalno ispravlja i istražuje se uzrok problema.

### **Evidentiranje**

Sve izračunate vrijednosti se automatski evidentiraju u procesnoj bazi podataka zajedno sa zamjenskim vrijednostima i automatskim ispravcima. Zamjenske vrijednosti i automatski ispravci evidentiraju se usporedo s izvornim podacima i označavaju posebno, tako da je uvijek moguće ući u trag pojedinom ispravku. Jednom mjesečno rezultati se očitavaju te se provode opisane kontrole i ispravci. Rezultati se pohranjuju u evidenciji emisija.

## 4.3. Opis potrebnih sredstava

### 4.3.0. Bilješke o opisu potrebnih sredstava

U ovom poglavlju treba opisati sredstva koja se koriste za određivanje i evidentiranje primarnih mjerenja, emisija CO<sub>2</sub> i izvješća o emisijama. Sredstva uključuju mjerne instrumente, baze podataka, sustave za proračun emisija i tablične proračune.

U poglavlju 2 već je napravljen pregled mjernih instrumenata pa nema potrebe ponavljati to na ovom mjestu. Sredstva koje je potrebno ovdje navesti su sustavi za pohranjivanje podataka, sustavi za obradu podataka i pomoćni alati koji se koriste u proračunima. Operater se poziva na ova sredstva tamo gdje je potrebno u točki 4.2.

Mjerenja, proračuni i izvješća o svim jedinicama postrojenja i/ili izvorima emisije moraju biti dokumentirani i pohranjeni na taj način da se podaci mogu pročitati te da se izvješće o emisijama može provjeriti. Izvorni podaci ne smiju se izgubiti ako se rade ispravci. Sve informacije koje se odnose na godinu u kojoj se određuju emisije moraju se čuvati 10 godina nakon dostavljanja izvješća o emisijama za tu godinu. Više informacija o čuvanju zapisa može se pronaći u poglavlju 6.

### 4.3.1. Pojediniosti opisa potrebnih sredstava

#### Vodič za izradu Plana praćenja

Pripremiti pregled sustava za pohranjivanje podataka, sustava za proračun i sustava za obradu podataka koje koristite. U pregledu se moraju za svako sredstvo uključiti sljedeće informacije:

- opis, lokaciju, proizvođača i vrstu sustava;
- funkciju i način rada sustava;
- načine redovne izrade sigurnosnih kopija i sigurnosnih kopija u slučaju kvarova.

---

## 5. Interna validacija

### 5.0. U ovom poglavlju

#### Informacije

- Aktivnosti i prikaz poslova interne validacije
- Opis potrebnih sredstava

#### Vodič za izradu Plana praćenja

- Pripremiti godišnji plan za internu validaciju koju operater sam provodi ili priprema.
- Opisati prikaz poslova za aktivnosti interne validacije.
- Opisati sredstva koja se koriste pri provedbi aktivnosti interne validacije.

Veći dio ovog poglavlja ne primjenjuje se na industrijske objekte čija postrojenja godišnje emitiraju manje od 25 kilotona CO<sub>2</sub>. Takvi industrijski objekti trebaju u ovom poglavlju samo uključiti ili se pozvati na višegodišnji plan validacije iz svojeg Plana praćenja (vidjeti 5.1.1). Moraju također evidentirati i procijeniti rezultate umjeravanja i izvješća o održavanju, evidentirati rezultate tih procjena i poduzeti mjere kada oprema ne radi ispravno (vidjeti 5.1.0).

### 5.1. Aktivnosti interne validacije

#### 5.1.0. Bilješke o aktivnostima interne validacije

Aktivnosti interne validacije su sve aktivnosti koje se provode ili pripremaju za provedbu, a odnose se na umjeravanje i održavanje mjerne opreme i periodičku uspostavu faktora. Svrha aktivnosti validacije je smanjiti na najmanju mjeru rizik pojave grešaka u izvješću o emisijama. Ovo poglavlje primjenjuje se jedino ako u sklopu aktivnosti za određivanje emisija CO<sub>2</sub> operater koristi vlastitu mjernu opremu ili ako industrijski objekt određuje faktore ili dobiva određene faktore.

#### Mjerna oprema

Mjerna oprema mora se redovito umjeravati i održavati. Metoda korištena za umjeravanje i održavanje te učestalost umjeravanja i održavanja povezani su s postizanjem određene mjerne nesigurnosti. Zbog toga mjerenje, oprema za uzorkovanje i analize te oprema za automatsku obradu podataka mora biti umjeravana, prilagođena i pregledana i prije i za vrijeme upotrebe. Valjanost mjerne opreme za određivanje podataka i faktora po pojedinim djelatnostima te opreme za analizu u realnom vremenu mora biti provjerena sukladno zahtjevima iz Priloga II.

Rezultati umjeravanja i izvješća o održavanju moraju se evidentirati te se mora ocijeniti njihova točnost i potpunost. Rezultati ove ocjene također moraju biti evidentirani. Ako umjeravanje i održavanje pokažu da neki dio opreme ne radi ispravno, industrijski objekt je dužan odmah poduzeti mjere da što prije otkloni uzrok neispravnosti.

Ako se mjerni instrument ili određeni njegovi dijelovi ne mogu umjeravati, industrijski objekt je dužan predložiti Agenciji alternativne kontrolne aktivnosti u Planu praćenja.

## Laboratorijske analize

Procedura analize u vlastitom ili vanjskom laboratoriju mora biti pregledana sukladno zahtjevima iz Priloga II.

### 5.1.1. Opća procedura za validaciju

#### Vodič za izradu Plana praćenja

U ovom poglavlju opisati aktivnosti interne validacije. Ove aktivnosti se sastoje od sljedećih dijelova:

- izrada i vođenje višegodišnjeg plana validacije;
- prikaz poslova za provedbu aktivnosti interne validacije, evidenciju rezultata validacije, provjeru rezultata i provedbu popravnih radnji.

#### Višegodišnji plan validacije

Višegodišnji plan validacije mora se čuvati u industrijskom objektu ili se mora uključiti u Plan praćenja. Ako se čuva u industrijskom objektu, u Planu praćenja se na njega treba pozvati. Višegodišnji plan validacije sastoji se od tablice sa sljedećim dijelovima:

- mjerna oprema i/ili analize koje se provjeravaju;
- metoda korištena za validaciju (čak i ako je provodi vanjski izvođač);
- sredstva korištena za validaciju (sukladno točki 5.2);
- učestalost kojom se provodi validacija.

U višegodišnjem planu validacije, umjeravanje i održavanje su zasebne aktivnosti i obje se moraju spomenuti skupa s učestalosti njihovog provođenja.

#### Radne definicije

Metoda korištena za provedbu aktivnosti interne validacije mora se evidentirati u procedurama i u prikazu poslova. Ako aktivnosti validacije provodi vanjski izvođač, to se također mora navesti u procedurama ili u prikazu poslova.

Evidentirane podatke može mijenjati jedino osoba odgovorna za evidentiranje. Ako se evidentirani podaci promijene, izvorni rezultati moraju se sačuvati i mora se jasno naznačiti da su evidentirani podaci ispravljani.

#### Vodič za izradu Plana praćenja

U jednom prikazu poslova ili u više njih definirajte sljedeće:

- kako se provode aktivnosti validacije;
- kada i kako se pregledavaju aktivnosti validacije;
- kada i kako se evidentiraju rezultati aktivnosti validacije;
- kada i kako se poduzimaju popravne radnje;
- kada i kako se evidentiraju rezultati pregleda i popravnih radnji;
- kako se može doći do izvornih vrijednosti u slučaju ispravka.

---

## 5.2. Opis potrebnih sredstava

### 5.2.0. Bilješka o opisu potrebnih sredstava

U ovom poglavlju potrebno je opisati sredstva koja se koriste za provedbu aktivnosti interne provjere.

### 5.2.1. Pojediniosti opisa potrebnih sredstava

#### Vodič za izradu Plana praćenja

Pripremiti pregled sredstava (sustavi, oprema, organizacije) koje industrijski objekt koristi za različite aktivnosti validacije. Pregled mora jasno ukazati na to koja sredstva se koriste za koju aktivnost validacije. To se može učiniti pozivajući se na višegodišnji plan validacije iz točke 5.1.1.

Za svako sredstvo, gdje je to primjenjivo, navesti sljedeće:

- opis sredstva;
- lokaciju sredstva;
- vrstu sredstva;
- zahtjeve (npr. akreditacija) koje mora ispuniti vanjski izvođač.

Ako industrijski objekt za aktivnosti validacije koristi vanjskog izvođača, operater je dužan navesti zahtjeve koja ta organizacija mora ispuniti. Operater nije dužan u Planu praćenja popisati sredstva koja koristi ta organizacija, osim ukoliko industrijski objekt to izričito zahtijeva.

### 5.2.2. Inspekcije i održavanje

Inspekcije i održavanje tvore sastavni dio aktivnosti validacije. Prikaz poslova i potrebna sredstva uključene u ove aktivnosti operater opisuje u okviru poglavlja u kojem se govori o opisu rada i potrebnim sredstvima općenito.



## 6. Osiguranje i kontrola kvalitete

### 6.0. U ovom poglavlju

#### Informacije

- Osiguranje i kontrola kvalitete općenito: interna neovisna ocjena, upravljanje dokumentacijom i evidentiranje zapisa;
- Bilješke o procedurama za osiguranje i kontrolu kvalitete;
- Osiguranje i kontrola kvalitete za aktivnosti predane vanjskom izvođaču (outsourcing).

#### Vodič za izradu Plana praćenja

- Opisati proceduru za internu neovisnu ocjenu.
- Opisati proceduru za upravljanje dokumentacijom.
- Opisati proceduru koja se koristi za evidentiranje zapisa.
- Opisati proceduru osiguranja kvalitete za aktivnosti predane vanjskom izvođaču.

### 6.1. Osiguranje kvalitete općenito

Ovo poglavlje ne primjenjuje se na industrijske objekte čija postrojenja godišnje emitiraju manje od 25 kilotona emisije CO<sub>2</sub>. Ovi industrijski objekti nisu dužni u Planu praćenja navoditi osiguranje kvalitete za interne procedure i prikaze poslova. Međutim, ovi industrijski objekti dužni su:

- provoditi interne neovisne ocjene;
- pohranjivati svoju dokumentaciju i upravljati dokumentacijom;
- evidentirati podatke o praćenju emisija CO<sub>2</sub>;
- pratiti kvalitetu aktivnosti koje izvode vanjski izvođači.

#### 6.1.0. Bilješka o proceduri osiguranja kvalitete

U ovom poglavlju opisuje se osiguranje kvalitete za procedure i prikaze poslova primjenjive na praćenje emisija CO<sub>2</sub> opisano u poglavljima 4 i 5.

##### 6.1.0.1. Interne neovisne ocjene (*interni audit*)

Sve procedure i prikazi poslova iz Dijela B Plana praćenja moraju se podvrgnuti neovisnoj ocjeni. Svake kalendarske godine industrijski objekt mora izraditi plan neovisne ocjene koji sadrži interne neovisne ocjene za tu godinu. Interne neovisne ocjene moraju se provesti sukladno zahtjevima postavljenima sustavima EMAS, ISO 9001, ISO 14001 ili sličnim sustavom.

Na učestalost neovisnih ocjena primjenjuje se sljedeće:

- U prvoj godini u kojoj se koristi Plan praćenja zahtijeva se posebna neovisna ocjena provedbe Plana praćenja;
- Nakon toga industrijski objekt je dužan osigurati da se svi dijelovi Plana praćenja podvrgnu neovisnoj ocjeni najmanje jednom u tri godine.

Ako se tijekom neovisne ocjene otkriju nedostaci, oni se moraju pretvoriti u preventivne i popravne radnje unutar 6 mjeseci.

O svakoj neovisnoj ocjeni mora se izraditi izvješće u kojem se opisuju provedene radnje, zaključci neovisne ocjene i planirane popravne radnje. Plan neovisne ocjene i izvješće o neovisnoj ocjeni moraju se evidentirati i čuvati.

### **6.1.0.2.Upravljanje dokumentacijom**

Industrijski objekt je dužan izraditi proceduru za upravljanje dokumentacijom zahtijevano u kontekstu praćenja emisija stakleničkih plinova. Procedura mora biti usklađena sa zahtjevima sustava EMAS, ISO 9001, ISO14001 ili sličnog sustava.

Procedura za upravljanje dokumentacijom mora biti uspostavljena tako da:

- svi bitni dokumenti mogu se pronaći;
- svi bitni dokumenti mogu se periodički ocijeniti, po potrebi ispraviti i odobriti od strane ovlaštenog osoblja;
- važeće verzije bitnih dokumenata raspoložive su na svim bitnim lokacijama;
- svi se dokumenti čuvaju 10 godina;
- svi nevažeći dokumenti odmah se uklanjaju iz optičaja radi izbjegavanja njihove pogrešne upotrebe;
- svi su dokumenti dostupni u svrhu vanjske neovisne ocjene (time se postiže razvidnost upravljanja dokumentacijom).

Sam Plan praćenja mora biti obuhvaćen procedurom upravljanja dokumentacijom. Moraju se čuvati sve verzije Plana praćenja.

### **6.1.0.3.Evidentiranje zapisa**

U industrijskom objektu se moraju čuvati dvije evidencije:

- evidencija operativnih zapisa;
- evidencija zapisa o kvaliteti.

#### **Evidencija operativnih zapisa**

Evidencija operativnih zapisa mora omogućiti pregled zapisa nastalih u kontekstu opisanom u poglavljima 4. i 5, što uključuje:

- zahtjev za izdavanje dozvole i Plan praćenja;
- podatke predane državnim tijelima za potrebe raspodjele emisijskih kvota stakleničkih plinova;
- operativne podatke (mjerjenja, podaci dobiveni analizama);
- proračune (emisije, potrošnja);
- dnevnik izvanrednih radnih okolnosti koje su utjecale na praćenje emisija CO<sub>2</sub>;
- obrazloženja metodologije za praćenje emisija;
- rezultate aktivnosti interne validacije praćenja emisija CO<sub>2</sub>;
- privremene i trajne izmjene metodologije za praćenje emisija i korespondenciju u vezi s njima s Agencijom;
- izvješća o posjeti organizacija za ispitivanje i neovisnu ocjenu i/ili nadležnog tijela;
- izvješća o emisijama.

Svaki zapis u evidenciji operativnih zapisa sadrži sljedeće:

- naziv zapisa;
- osobu koja upravlja zapisom;
- lokaciju zapisa i njegove sigurnosne kopije;
- upućivanje na proceduru i prikaz poslova na koji se zapis odnosi.

#### **Evidencija zapisa o kvaliteti**

Evidencija zapisa o kvaliteti mora omogućiti pregled zapisa o kvaliteti (vidjeti 6.1.0.1). To su konkretno planovi neovisne ocjene i izvješća o neovisnoj ocjeni. Mora se navesti naziv zapisa, osoba koja upravlja zapisom i lokacija svakog zapisa i sigurnosne kopije zapisa.

Razdoblje čuvanja za operativne zapise i zapise o kvaliteti iznosi 10 godina.

**6.1.1. Osiguranje kvalitete za aktivnosti koje se daju na izvođenje vanjskom izvođaču**

Predavanje aktivnosti validacije vanjskom izvođaču već je opisano u poglavlju 5. Ako u industrijskom objektu postoje bilo koje ostale aktivnosti koje se prepuštaju vanjskim izvođačima, a imaju utjecaj na praćenje emisija stakleničkih plinova, treba ih opisati u Planu praćenja. Potrebno je opisati kako se prati kvaliteta tih aktivnosti i/ili procesa.

## 7. Organizacija tvrtke

### 7.0. U ovom poglavlju

#### Informacije

- Organizacijski dijagram
- Zadaci, područja nadležnosti i odgovornosti

#### Vodič za izradu Plana praćenja

- Opisati dijelove organizacije bitne za sustav praćenja emisija stakleničkih plinova.
- Pripremiti pregled zadataka, područja nadležnosti i odgovornosti.

### 7.1. Organizacijski dijagram

#### Vodič za izradu Plana praćenja

Pripremiti shematski pregled dijelova organizacijske strukture bitnih za zadatke koje treba izvršiti povezane s praćenjem emisija stakleničkih plinova. U dijagramu ne navoditi imena osoba, nego nazive radnih mjesta.

### 7.2. Zadaci, područja nadležnosti i odgovornosti

#### Vodič za izradu Plana praćenja

Potrebno je napraviti tablicu koja pokazuje tko izvršava koji zadatak u kontekstu praćenja emisija stakleničkih plinova (vidjeti poglavlja 2, 3, 4, 5 i 6), tko je za to odgovoran i tko je za to nadležan.

Operater treba nastojati ispravno odvojiti sljedeće funkcije:

- izvršavanje aktivnosti;
- praćenje aktivnosti;
- osiguranje kvalitete aktivnosti.

Ispravno odvajanje funkcija nije toliko važno za male, koliko je važno za veće industrijske objekte.

Primjer 7-1: Zadaci, područja nadležnosti i odgovornosti

Upućivanje na Plan praćenja	Zadatak / radno mjesto	I = izvršava O = odgovoran N = nadležan	Direktor objekta	Voditelj proizvodnje	Voditelj zaštite okoliša	Voditelj energetike	Voditelj održavanja	Nabava	itd.	Komentari
1,2,3	Izrada Plana praćenja	N	I	O	I					
4	Mjerenje			I						
	Evidencija mjerenja			I						
	Pregled mjerenja				O	I				
	Zamjenske vrijednosti za mjerenje			I		O				
	Ispravci mjerenja				O	I				
	Bilježenje praćenja / ispravak					I				

Upućivanje na Plan praćenja	Zadatak / radno mjesto I = izvršava O = odgovoran N = nadležan	Direktor objekta	Voditelj proizvodnje	Voditelj zaštite okoliša	Voditelj energetike	Voditelj održavanja	Nabava	Itd.	Komentari
	mjerenja								
	Određivanje emisija			I					
	Određivanje potrošnje / količine proizvodnje			I					
	Bilježenje emisija / potrošnje / količine proizvodnje			I					
	Pregled emisija / potrošnje / količine proizvodnje			I	O				
	Ispravci emisija / potrošnje / količine proizvodnje			I	O				
	Bilježenje praćenja / ispravak			I					
	Itd.								

## **8. Kratice i definicije**

Potrebno je sastaviti popis svih kratica i definicija specifičnih za pojedinu tvrtku korištenih u Planu praćenja. Opće kratice i definicije nije potrebno uključiti.

## Prilog I: Standardni faktori

### I.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Standardni faktori za razinu točnosti 1. Vidjeti Priloge VI do XV za informacije u kojem slučaju se standardni faktori primjenjuju na emisijske faktore i donje ogrjevne vrijednosti goriva.
- Nacionalni emisijski faktori, donje ogrjevne vrijednosti i oksidacijski faktori. Vidjeti Priloge VI do XV za informaciju u kojem slučaju se moraju primijeniti nacionalni faktori.

### I.1 Standardne vrijednosti

Ovaj prilog sadrži pregled standardnih vrijednosti emisijskih faktora i donjih ogrjevnih vrijednosti za razinu točnosti 1 koja dozvoljava da se za određivanje emisije od izgaranja goriva koriste emisijski faktori koji nisu specifični za djelatnost. Goriva koja nisu obuhvaćena niže navedenim kategorijama goriva, morat će se svrstati u srodne kategorije goriva, a na osnovi usporedbe s tim srodnim kategorijama. To mora odobriti Agencija prilikom pregleda Plana praćenja.

Tablica 6: Standardni emisijski faktori / donje ogrjevne vrijednosti

Gorivo	Emisijski faktor [t CO <sub>2</sub> /TJ]	Donja ogrjevna vrijednost [TJ/1000 t]
Sirova nafta	73,3	42,3
Orimulzija	76,9	27,5
Ukapljeni prirodni plin	64,1	44,2
Motorni benzin	69,2	44,3
Kerozin	71,8	43,8
Uljni škrljac	73,3	38,1
Dizel	74,0	43,0
Loživo ulje	77,3	40,4
Ukapljeni naftni plin	63,0	47,3
Etan	61,6	46,4
Primarni benzin	73,3	44,5
Bitumen	80,6	40,2
Maziva	73,3	40,2
Naftni koks	97,5	32,5
Rafinerijske sirovine	73,3	43,0
Rafinerijski (loživi) plin	51,3	49,5
Parafinski vosak	73,3	40,2
White spirit	73,3	40,2
Ostali naftni derivati	73,3	40,2
Antracit	98,2	26,7
Koksni ugljen	94,5	28,2
Kameni ugljen	94,5	25,8
Mrki ugljen	96,0	18,9
Lignit	101,1	11,9
Uljni škrljac i katranski pijesci	106,6	8,9

Gorivo	Emisijski faktor [t CO <sub>2</sub> /TJ]	Donja ogrjevna vrijednost [TJ/1000 t]
Briketi	97,5	20,7
Koks i lignitni koks	107,0	28,2
Plinski koks	107,0	28,2
Katran	80,6	28,0
Plin iz plinara	44,7	38,7
Koksni plin	44,7	38,7
Visokopećni (grotleni) plin	259,4	2,5
Plin iz peći za proizvodnju čelika	171,8	7,1
Prirodni plin	56,1	48,0
Industrijski otpad	142,9	n/a
Otpadna ulja	73,3	40,2
Treset	105,9	9,8
Drvo / drveni otpad	0	15,6
Ostala primarna kruta biomasa	0	11,6
Drveni ugljen	0	29,5
Bio benzin	0	27,0
Biodizel	0	27,0
Ostala tekuća bio goriva	0	27,4
Deponijski plin	0	50,4
Plin iz mulja	0	50,4
Ostala plinska bio goriva	0	50,4
Ostali izvori:		
Otpadne auto gume	85,0	n/a
Ugljikov monoksid	155,2	10,1
Metan	54,9	50,0

## I.2 Nacionalni emisijski faktori

Nekim je postrojenjima za praćenje emisije CO<sub>2</sub> dopušteno korištenje nacionalnih emisijskih faktora, donjih ogrjevnih vrijednosti i oksidacijskih faktora (razina točnosti 2). Ti se faktori prijavljuju u Izvješću o inventaru stakleničkih plinova Republike Hrvatske koji se godišnje izrađuje i dostavlja Tajništvu Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC). Izvješće se može pronaći na internetskim stranicama Ministarstva ([klima.mzopu.hr](http://klima.mzopu.hr)) i na stranicama UNFCCC ([unfccc.int](http://unfccc.int)).



## Prilog II: Određivanje podataka i faktora po djelatnostima

### II.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Faktori za goriva po djelatnostima.
- Oksidacijski faktori za goriva po djelatnostima.
- Varijable procesa po djelatnostima.
- Određivanje udjela biomase.
- Zahtjevi za određivanje svojstava goriva i materijala u laboratorijima i pomoću analizatora u realnom vremenu.
- Zahtjevi za metode uzorkovanja i učestalost analiza.

### II.1 Podaci i faktori po djelatnostima

Ovaj prilog se primjenjuje za određivanje podataka i faktora po djelatnostima (analize, testovi, mjerenja u realnom vremenu) koje postrojenje provodi samo ili ga provodi treća strana. U prilogu su objašnjeni postupci i zahtjevi za određivanje:

- Donjih ogrjevnih vrijednosti i emisijskih faktora za goriva po djelatnostima;
- Oksidacijskih faktora za goriva po djelatnostima;
- Emisijskih faktora, pretvorbenih faktora, sadržaja ugljika i podataka o sastavu po djelatnostima;
- Udjela biomase po djelatnostima.

### II.2 Faktori za goriva po djelatnostima

Postupak za određivanje emisijskog faktora, donje ogrjevne vrijednosti i sadržaja ugljika za goriva mora biti opisan u Planu praćenja. To se također odnosi na postupak uzorkovanja.

Postupci koji se primjenjuju kod uzorkovanja goriva i određivanja njegove donje ogrjevne vrijednosti, sadržaja ugljika i emisijskog faktora moraju udovoljiti normiranim metodama. Sistemske greške kod uzorkovanja i mjerenja moraju se u provedbi ovih postupaka svesti na najmanju moguću mjeru, a nesigurnost mjerenja treba biti poznata.

CEN norme se koriste ako su dostupne. Ako CEN norme nisu dostupne, primjenjuju se odgovarajuće ISO norme ili nacionalne norme. U nedostatku primjenjivih normi mogu se primijeniti odgovarajuće norme korištene pri projektiranju ili smjernice najbolje industrijske prakse.

U sljedećoj tablici je popis nekih od relevantnih normi.

Tablica 7: Norme za uzorkovanje goriva i određivanje emisijskog faktora, sadržaja ugljika i donje ogrjevne vrijednosti

Relevantne norme	Naziv
HRN EN ISO 6976:2008 EN ISO 6976:2005	Prirodni plin – Izračunavanje ogrjevnih vrijednosti, gustoće, relativne gustoće i Wobbeove značajke iz sastava
EN ISO 4259:1996	Naftni proizvodi – Određivanje i primjena podataka o preciznosti za pojedine metode ispitivanja
ISO 13909-1,2,3,4: 2001	Kameni ugljen i koks – Mehaničko uzorkovanje
ISO 5069-1,2:1983	Smeđi ugljeni i ligniti – Načela uzorkovanja
ISO 625:1996	Kruta mineralna goriva – Određivanje ugljika i vodika – Liebigova metoda
ISO 925:1997	Kruta mineralna goriva – Određivanje sadržaja ugljika u karbonatu – Gravimetrijska metoda
HRN ISO 9300:2008 ISO 9300:2005	Mjerenje protoka plina pomoću Venturijevih sapnica

Relevantne norme	Naziv
HRN ISO 9951:2008 ISO 9951:1993/94	Mjerenje protoka plinova u zatvorenim cjevovodima – Turbinski plinomjeri
DIN 51900-1: 2000	Ispitivanje krutih i tekućih goriva – Određivanje gornje ogrjevne vrijednosti pomoću kalorimetrijske bombe i određivanje donje ogrjevne vrijednosti – Dio 1: Načela, uređaji, postupci
DIN 51857: 1997	Plinovita goriva i ostali plinovi – Izračunavanje ogrjevnih vrijednosti, gustoće, relativne gustoće i Wobbeovog indeksa čistih plinova i mješavina plinova
DIN 51612: 1980	Ispitivanje ukapljenih naftnih plinova – Izračunavanje donje ogrjevne vrijednosti
DIN 51721: 2001	Ispitivanje krutih goriva – Određivanje sadržaja ugljika i vodika (također primjenjivo na tekuća goriva)

Laboratoriji koji određuju emisijske faktore, donje ogrjevne vrijednosti i sadržaj ugljika za goriva moraju ispunjavati uvjete iz Priloga II.6.

Postupak uzorkovanja i učestalost analiza za određivanje emisijskih faktora, donjih ogrjevnih vrijednosti i sadržaja mora ispunjavati uvjete iz Priloga II.7.

Postupak uzorkovanja, učestalost uzimanja i pripreme uzoraka u velikoj mjeri ovise o uvjetima i homogenosti goriva/materijala. Potreban broj uzoraka biti će veći kod vrlo heterogenih materijala kao što je komunalni kruti otpad, a mnogo manji kod većine komercijalnih plinovitih i tekućih goriva.

### II.3 Oksidacijski faktori po djelatnostima

Postupak za određivanje oksidacijskih faktora za određenu vrstu goriva mora biti opisan u Planu praćenja. To se također odnosi na postupak uzorkovanja.

Postupci koji se primjenjuju kod uzorkovanja goriva i određivanja njegovog oksidacijskog faktora (pomoću sadržaja ugljika u čađi, pepelu, efluentima i drugom otpadu ili nusproizvodima) moraju udovoljiti normiranim metodama. Sistemske greške kod uzorkovanja i mjerenja moraju se u provedbi ovih postupaka svesti na najmanju moguću mjeru, a nesigurnost mjerenja treba biti poznata.

CEN norme se koriste ako su dostupne. Ako CEN norme nisu dostupne, primjenjuju se odgovarajuće ISO norme ili nacionalne norme. U nedostatku primjenjivih normi mogu se primijeniti odgovarajuće norme korištene pri projektiranju ili smjernice najbolje industrijske prakse.

Laboratoriji koji određuju oksidacijske faktore ili podatke uključene u određivanje oksidacijskog faktora moraju ispunjavati uvjete iz Priloga II.6.

Postupak uzorkovanja i učestalost analiza faktora i podataka mora ispunjavati uvjete iz Priloga II.7.

### II.4 Faktori procesa po djelatnostima

Postupci za određivanje faktora procesa koje čine emisijski faktor, pretvorbeni faktor, sadržaj ugljika i podaci o sastavu za specifične vrste materijala moraju biti opisani u Planu praćenja. To se također odnosi na postupak uzorkovanja.

Postupci koji se primjenjuju kod uzorkovanja i određivanja faktora procesa koje čine emisijski faktor, pretvorbeni faktor, sadržaj ugljika i podaci o sastavu moraju udovoljiti normiranim metodama. Sistemske greške kod uzorkovanja i mjerenja moraju se u provedbi ovih postupaka svesti na najmanju moguću mjeru, a nesigurnost mjerenja treba biti poznata.

CEN norme se koriste ako su dostupne. Ako CEN norme nisu dostupne, primjenjuju se odgovarajuće ISO norme ili nacionalne norme. U nedostatku primjenjivih normi mogu se primijeniti odgovarajuće norme korištene pri projektiranju ili smjernice najbolje industrijske prakse.

Laboratoriji koji određuju faktore i podatke moraju ispunjavati uvjete iz Priloga II.6.

Postupak uzorkovanja i učestalost analiza faktora i podataka mora ispunjavati uvjete iz Priloga II.7.

## II.5 Određivanje udjela biomase

Postupak za određivanje udjela biomase u određenoj vrsti goriva ili materijala mora biti opisan u Planu praćenja. To se također odnosi na postupak uzorkovanja.

Za čistu biomasu vrijede pojednostavljene odredbe – vidjeti potpoglavlje 2.1.0.7. Vodiča.

Postupci koji se primjenjuju kod uzorkovanja goriva ili materijala i određivanja udjela biomase (maseni udio ugljika iz biomase) moraju udovoljiti normiranim metodama. Sistemske greške kod uzorkovanja i mjerenja moraju se u provedbi ovih postupaka svesti na najmanju moguću mjeru, a nesigurnost mjerenja treba biti poznata.

CEN norme se koriste ako su dostupne. Ako CEN norme nisu dostupne, primjenjuju se odgovarajuće ISO norme ili nacionalne norme. U nedostatku primjenjivih normi mogu se primijeniti odgovarajuće norme korištene pri projektiranju ili smjernice najbolje industrijske prakse.

Postupci koji se koriste za određivanje udjela biomase u gorivu ili materijalu mogu se kretati od ručnog sortiranja komponenti miješanih materijala, diferencijalnih metoda određivanja donje ogrjevnosti vrijednosti mješavine i njezinih čistih komponenti do izotopne analize ugljika-14 (C-14), ovisno o vrsti mješavine goriva. U slučaju mješavina koje potječu iz proizvodnih procesa s tokovima ulaza koji se mogu utvrditi i pratiti, udio biomase može biti dobiven iz masene bilance ugljika iz biomase i ugljika fosilnog porijekla koji ulazi u proces i izlazi iz njega. Metoda mora biti opisana u Planu praćenja i odobrena od strane Agencije prilikom pregleda Plana praćenja.

Ako iz tehničkih razloga ili zbog neopravdano visokih troškova (vidjeti potpoglavlje 2.1.0.8. Vodiča) nije moguće odrediti udio biomase u smjesi goriva, pogon mora pretpostaviti udio biomase 0% ili Agenciji u Planu praćenja dostaviti metodu procjene.

Laboratoriji koji određuju udio biomase moraju ispunjavati uvjete iz Priloga II.6.

Postupak uzorkovanja i učestalost analiza za određivanje udjela biomase mora ispunjavati uvjete iz Priloga II.7.

## II.6 Zahtjevi za određivanje sastava goriva i materijala u laboratorijima i pomoću analizatora

Zahtjevi se odnose na akreditirane i neakreditirane laboratorije.

### II.6.1 Akreditirani laboratoriji

Laboratoriji koji određuju emisijske faktore, donje ogrjevnosti vrijednosti, oksidacijske faktore, sadržaj ugljika, udio biomase ili podatke o sastavu moraju biti akreditirani u skladu s normom HRN EN ISO 17025:2007 (Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija).

### II.6.2 Neakreditirani laboratoriji

Ako postrojenje koristi neakreditirane laboratorije, potrebno je Agenciji dokazati da laboratorij ispunjava zahtjeve usporedive s onima iz norme HRN EN ISO 17025:2007 (npr. osiguranje i kontrola kvalitete može dokazati laboratorij certificiran prema normi HRN EN ISO 9001:2009).

Također, neakreditirani laboratoriji trebaju pružiti dokaz da su tehnički osposobljeni i da mogu dati tehnički valjane rezultate, pomoću relevantnih analitičkih postupaka.

Plan praćenja mora sadržavati popis i opis korištenih neakreditiranih laboratorija. Također, u Planu praćenja mora biti opisano kako ti laboratoriji ispunjavaju zahtjeve slične zahtjevima iz norme HRN EN ISO 17025:2007. Za tu je svrhu dovoljno priložiti kratak opis u kojem se treba pozvati na izvješće koje sadrži dokaze o ispunjenju zahtjeva.

Postrojenje je odgovorno osigurati da svi korišteni neakreditirani laboratoriji koji provode analize u ime postrojenja primjene dodatne mjere opisane u nastavku.

### **Početa validacija analitičke metode**

Svaku relevantnu analitičku metodu koju treba provesti neakreditirani laboratorij mora prije sklapanja ugovora između postrojenja i laboratorija validirati laboratorij akreditiran u skladu s normom HRN EN ISO 17025:2007. Postupak validacije provodi se primjenom referentne metode. Postupak validacije obuhvaća dovoljan broj ponavljanja analiza niza od najmanje pet uzoraka reprezentativnih za očekivani raspon vrijednosti, uključujući i slijepi uzorak za svaki relevantni parametar i gorivo ili materijal. Time se omogućuje procjena ponovljivosti metode i uspostavljanje kalibracijske krivulje instrumenta.

### **Godišnja usporedba**

Sve analitičke metode trebaju se podvrgnuti godišnjoj usporedbi tijekom koje laboratorij akreditiran u skladu s HRN EN ISO 17025:2007 najmanje pet puta ponavlja analizu reprezentativnog uzorka, koristeći referentnu metodu za svaki relevantni parametar i gorivo ili materijal.

Ako usporedba pokaže razlike između rezultata dobivenih u neakreditiranom i akreditiranom laboratoriju, a zbog kojih bi emisije mogle biti podcijenjene, postrojenje mora revidirati sve relevantne podatke kao i emisije izračunate za godinu u kojoj je razlika uočena. Svi relevantni podaci iz predmetne godine moraju se ispraviti tako da emisije CO<sub>2</sub> nisu podcijenjene.

O svakoj statistički značajnoj razlici ( $> 2\sigma$ ) između krajnjih rezultata dobivenih u akreditiranom i neakreditiranom laboratoriju obavještava se Agencija te se razlika odmah ispravlja pod nadzorom akreditiranog laboratorija.

### **II.6.3 Kontinuirani plinski analizatori i plinski kromatografi**

Upotreba kontinuiranih plinskih kromatografa i ekstraktivnih ili neekstraktivnih plinskih analizatora dopuštena je samo za određivanje podataka o sastavu plinovitih goriva i materijala. Upotrebu te opreme mora odobriti Agencija u kontekstu pregleda Plana praćenja. Postrojene koje koristi te sustave mora dokazati da su ispunjeni zahtjevi norme HRN EN ISO 9001:2009. Dokaz da sustav ispunjava zahtjeve norme može biti certifikat akreditiranog sustava.

U Planu praćenja mora biti opisan postupak korišten za ispunjavanje zahtjeva norme HRN EN ISO 9001:2009. Dovoljno je da postrojenje u Planu praćenja pruži kratak opis koji se poziva na izvješće koje pokazuje usklađenost sa zahtjevima norme.

Usluge umjeravanja i dobavljači plinova za umjeravanje akreditiraju se prema normi HRN EN ISO 17025:2007.

Plinski kromatograf i plinski analizator moraju načelno biti validirani jednom godišnje, a validaciju provodi laboratorij akreditiran u skladu s normom HRN EN ISO 17025:2007 koristeći normu EN ISO 17023:1995 "Prirodni plin – Ocjena rada kontinuiranih analitičkih sustava".

U svim drugim slučajevima postrojenje mora naručiti provedbu početne validacije i godišnje usporedbe na način opisan u nastavku.

### Početna validacija analitičke metode

Kada sustav započne s radom, njegov rad treba validirati laboratorij akreditiran u skladu s normom HRN EN ISO 17025:2007. Postupak validacije obuhvaća dovoljan broj ponavljanja analiza niza od najmanje pet uzoraka reprezentativnih za očekivani raspon vrijednosti, uključujući i slijepi uzorak za svaki relevantni parametar i gorivo ili materijal. Time se omogućuje procjena ponovljivosti metode i uspostavljanje kalibracijske krivulje instrumenta. Postojeći sustavi moraju biti provjereni prije 31. siječnja 2010. godine.

### Godišnja usporedba

Laboratorij akreditiran u skladu s HRN EN ISO 17025:2007 jednom godišnje provodi usporedbu rezultata, što obuhvaća odgovarajući broj ponavljanja analiza reprezentativnog uzorka, koristeći referentnu metodu, za svaki relevantni parametar i gorivo ili materijal.

Ako usporedba pokaže razlike između rezultata dobivenih u neakreditiranom i akreditiranom laboratoriju, a zbog kojih bi emisije mogle biti podcijenjene, postrojenje mora revidirati sve relevantne podatke kao i emisije izračunate za godinu u kojoj je razlika uočena. Svi relevantni podaci iz predmetne godine moraju se korigirati tako da emisije CO<sub>2</sub> nisu podcijenjene.

O svakoj statistički značajnoj razlici ( $> 2\sigma$ ) između krajnjih rezultata dobivenih u akreditiranom i neakreditiranom laboratoriju obavještava se Agencija te se razlika odmah ispravlja pod nadzorom akreditiranog laboratorija.

## II.7 Zahtjevi za metode uzorkovanja i učestalost analiza

Određivanje relevantnog emisijskog faktora, donje ogrjevne vrijednosti, oksidacijskog faktora, pretvorbenog faktora, sadržaja ugljika, udjela biomase i podataka o sastavu provodi se u skladu s općeprihvaćenom praksom za reprezentativno uzorkovanje.

Postrojenje dostavlja dokaz da su dobiveni uzorci reprezentativni i odabrani na nepristran način. Rezultat analiza koristi se samo za razdoblje isporuke ili za isporuku goriva ili materijala za koje je uzorak reprezentativan. Ako je uzorak mješavina većeg broja uzoraka prikupljenih tijekom vremenskog razdoblja (npr. od jednog dana do nekoliko mjeseci), uzorak se mora uskladištiti na način da ne dođe do promjene u sastavu.

Postupak uzorkovanja i učestalost analiza određuju se na način da godišnji prosjek relevantnih parametara bude određen s najvećom nesigurnosti manjom od 1/3 najveće nesigurnosti tražene za relevantnu količinu goriva ili materijala sukladno zahtijevanoj razini točnosti. Ovo mora biti pokazano u Planu praćenja. Ako postrojenje za godišnju vrijednost ne može postići zahtijevanu nesigurnost ili ne može pružiti dokaz da postiže zahtijevanu nesigurnost, koristit će se učestalost analiza kako je navedeno u Tablici 3. Ako te učestalosti nisu primjenjive, učestalost analiza odredit će Agencija.

Tablica 8: Standardne vrijednosti za najmanju učestalost analiza

Gorivo / sirovina	Najmanja učestalost analiza
Prirodni plin	Najmanje jednom tjedno
Procesni plin (miješani rafinerijski plin, koksni plin, visokopećni plin i konvektorski plin)	Najmanje jednom dnevno, u različitim dijelovima dana
Loživo ulje	Svaki 20.000 tona i najmanje šest puta godišnje
Ugljen, koksni ugljen, naftni koks	Svaki 20.000 tona i najmanje šest puta godišnje
Kruti otpad (čisti fosilni ili fosilni pomiješan s biomasom)	Svaki 5.000 tona i najmanje četiri puta godišnje
Tekući otpad	Svaki 10.000 tona i najmanje četiri puta godišnje

---

Gorivo / sirovina	Najmanja učestalost analiza
Karbonatni minerali (npr. vapnenac, dolomiti)	Svakih 50.000 tona i najmanje četiri puta godišnje
Gline i škriljevci	Količina materijala koja odgovara 50.000 tona CO <sub>2</sub> i najmanje četiri puta godišnje
Ostali ulazni i izlazni tokovi u bilanci mase (nije primjenjivo za goriva i redukcijska sredstva)	Svakih 20.000 tona i najmanje jednom mjesečno
Ostali materijali	Ovisno o vrsti materijala i varijacijama, količina materijala koja odgovara 50.000 tona CO <sub>2</sub> i najmanje četiri puta godišnje

## Prilog III: Mjerenje emisije CO<sub>2</sub>

### III.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Uvjeti za mjerenje emisije CO<sub>2</sub> u otpadnom plinu.
- Metoda za određivanje emisije CO<sub>2</sub> pomoću sustava za kontinuirano mjerenje emisije.
- Metoda za mjerenje koncentracija CO<sub>2</sub>.
- Metoda za određivanje protoka otpadnog plina.
- Učestalost mjerenja parametra.
- Metoda za izračunavanje zamjenskih vrijednosti.
- Provjera izmjerenih emisija.
- Procedura slijeda aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja.

### III.1 Uvjeti za mjerenje emisije CO<sub>2</sub> u otpadnom plinu

Korištenje sustava za kontinuirano praćenje emisije (CEMS) za mjerenje koncentracija CO<sub>2</sub> u otpadnom plinu i protoka otpadnog plina dozvoljeno je ako je:

- kontinuirano mjerenje točnije od proračuna emisije;
- kontinuiranim mjerenjem izbjegnuto neopravdano visoki trošak do kojeg bi došlo ako bi se koristio proračun (vidjeti potpoglavlje 2.1.0.8. Vodiča);
- radi ilustracije gore navedenih kriterija korištena identično ista kombinacija izvora emisije i ispusta za usporedbu metode mjerenja i metode proračuna.

Postrojenje može kontinuirano pratiti dio emisija CO<sub>2</sub>, a preostali dio odrediti proračunom. Više informacija možete pronaći u potpoglavlju 2.1.0.3. Vodiča.

Agencija mora odobriti kontinuirano mjerenje emisija CO<sub>2</sub> u kontekstu pregleda Plana praćenja. Gdje se koristi kontinuirano mjerenje emisije CO<sub>2</sub>, moraju biti ispunjeni zahtjevi izloženi u ovom prilogu.

Udio emisija CO<sub>2</sub> od biomase u mjerenoj emisiji CO<sub>2</sub> treba oduzeti od ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja.

Ako postrojenje mjeri svoje emisije CO<sub>2</sub>, u potpoglavlju 1.3.2. Vodiča potrebno je uz identifikaciju izvora emisije, jedinica postrojenja, ispusta i mjernih mjesta prikazati naziv i identifikacijski broj izvora.

### III.2 Postupak za određivanje emisije CO<sub>2</sub> pomoću sustava za kontinuirano mjerenje emisije

Emisija CO<sub>2</sub> u kalendarskoj godini određuje se pomoću formule:

$$CO_2(\text{godišnja emisija}) = \sum_{i=1}^{i=\text{maks. broj radnih sati}} CO_2(\text{koncentracija}_i) \times \text{protok}_i$$

CO<sub>2</sub>(godišnja emisija): emisija CO<sub>2</sub> u kalendarskoj godini [tona]

CO<sub>2</sub>(koncentracija<sub>*i*</sub>): satna vrijednost koncentracije CO<sub>2</sub> u otpadnom plinu, u satu *i* [mg/m<sub>n</sub><sup>3</sup>]

protok<sub>*i*</sub>: kumulativna vrijednost protoka otpadnog plina u satu *i* [m<sub>n</sub><sup>3</sup>]

U slučaju da u jednom postrojenju postoji više izvora i njihove emisije se ne mogu izmjeriti kao jedna emisija, emisije iz tih izvora mjere se odvojeno i međusobno zbrajaju čime se dobiva ukupna godišnja emisija iz čitavog postrojenja.

Tablica 9: Dozvoljene razine nesigurnosti za mjerenje emisije CO<sub>2</sub> u otpadnom plinu

Nesigurnost / metoda određivanja za mjerenje emisije CO <sub>2</sub> u otpadnom plinu				
Određivanje	Razina točnosti 1	Razina točnosti 2	Razina točnosti 3	Razina točnosti 4
CO <sub>2</sub> (godišnja emisija)	± 10%	± 7,5%	± 5%	± 2,5%

Napomene:

- Nesigurnosti izražene u tablici odnose se na ukupnu nesigurnost godišnje emisije CO<sub>2</sub> za svaki izvor.
- Postrojenje mora koristiti najvišu razinu točnosti u gornjoj tablici. Sljedeća niža razina točnosti može se koristiti za odgovarajući izvor emisije samo ako se Agenciji dokaže da pristup najviše razine točnosti nije tehnički izvediv ili da će dovesti do neopravdano visokih troškova (vidjeti potpoglavlje 2.1.0.8. Vodiča).
- Za razdoblje 2010-2012. primjenjuje se najmanje razina točnosti 2, osim ako to nije tehnički neizvedivo.

### III.3 Koncentracije CO<sub>2</sub>

Koncentracija CO<sub>2</sub> u otpadnom plinu mora biti određena pomoću sustava za kontinuirano praćenje emisija (CEMS). Relevantne CEN norme za mjerenje CO<sub>2</sub> se koriste ako su dostupne. Ako CEN norme nisu dostupne, primjenjuju se odgovarajuće ISO norme<sup>2</sup> te druge nacionalne ili međunarodne norme. U tom slučaju potrebno je pokazati u Planu praćenja da te norme nude jednaku kvalitetu. Osiguranje i kontrola kvalitete kontinuiranog mjerenja koncentracija emisija CO<sub>2</sub> u otpadnom plinu i protoka otpadnog plina mora biti u skladu s normom HRN EN 14181:2004 (osiguranje kvalitete rada automatskih mjernih sustava).

Za evidentiranje rezultata mjerenja, osiguranje i kontrolu kvalitete i procjenu prethodno dobivenih rezultata mjerenja, pogledajte poglavlja 5. i 6. Vodiča.

### III.4 Protok otpadnog plina

Protok suhog otpadnog plina može se odrediti na dva načina:

- Protok otpadnog plina  $Q_e$  izračunava se preko bilance mase koja uključuje ulazne parametre kao što su protok zraka za izgaranje, tok goriva/sirovina i efikasnost procesa te izlazne parametre kao što su koncentracije O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>.
- Protok otpadnog plina  $Q_e$  utvrđuje se kontinuiranim mjerenjem protoka na reprezentativnoj točki.

### III.5 Učestalost mjerenja

Vrijednosti satnih prosjeka izračunavaju se za sve parametre za određivanje emisije koristeći sva očitavanja raspoloživa za taj sat. Ako je mjerna oprema bila izvan upotrebe ili je u tijeku održavanje opreme, te sva očitavanja nisu raspoloživa ili očitavanja nisu točna, satni prosjeci izračunavaju se

<sup>2</sup> ISO 12039:2001, Određivanje CO, CO<sub>2</sub> i O<sub>2</sub> – Značajke rada automatskih mjernih metoda  
ISO 10396:2006, Uzorkovanje za automatsko određivanje koncentracije plinova  
ISO 14164:1999, Određivanje volumnog protoka plina u dimnjacima



razmjerno preostalim raspoloživim očitanjima za taj sat. Satne vrijednosti će se smatrati nevažećim ako je raspoloživo ili točno manje od 50 % maksimalnog broja satnih očitavanja. U tom se slučaju izračunavaju zamjenske vrijednosti.

### III.6 Zamjenske vrijednosti

Zamjenske vrijednosti izračunavaju se kako slijedi:

- Zamjenske vrijednosti za određivanje koncentracija određuju se izračunavanjem aritmetičke sredine koncentracija za cijelu kalendarsku godinu i dodavanjem standardne devijacije.

$$C_{\text{zamjena}} = \bar{C} + \sigma_{\bar{C}}$$

$\bar{C}$  = aritmetička sredina koncentracija za cijelu kalendarsku godinu,  
 $\sigma_{\bar{C}}$  = standardna devijacija koncentracija.

- Ukoliko kalendarska godina nije primjenjiva zbog bitnih tehničkih izmjena na postrojenju, s Agencijom se dogovara reprezentativni vremenski interval, po mogućnosti u trajanju od jedne godine.
- Zamjenske vrijednosti za druge parametre određuju se preko masene bilance ili energetske bilance procesa. Drugi parametri i koncentracije koje daju valjane vrijednosti koriste se za provjeru valjanosti rezultata. Masena bilanca, energetska bilanca i osnovne pretpostavke moraju unaprijed biti jasno opisane u Planu praćenja.

### III.7 Praćenje izmjerenih emisija

Osiguranje i kontrola kvalitete kontinuiranog mjerenja koncentracija emisija CO<sub>2</sub> u otpadnom plinu i protoka otpadnog plina mora biti u skladu s normom HRN EN 14181:2004 kako bi se osiguralo ispravno praćenje emisija kontinuiranim mjerenjem te kako bi se izbjegla sustavna odstupanja.

### III.8 Procedura slijeda aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja

Procedura za slijed aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja u slučaju kontinuiranog mjerenja emisije detaljno je opisana u poglavlju 4. Vodiča. Budući da se emisije CO<sub>2</sub> ne određuju proračunom na osnovi izvora emisije, nego se određuju kontinuiranim mjerenjem na ispustu, u kontekstu kontinuiranog mjerenja se pojam "izvor emisije" treba čitati kao "ispust". Primjer u poglavlju 4 Vodiča ne odnosi se na kontinuirano mjerenje emisije CO<sub>2</sub>.

## Prilog IV: Nesigurnost mjerenja u određivanju količine

### Kako procijeniti nesigurnost praćenja emisija CO<sub>2</sub> u EU ETS?

#### IV.0 Uvod

U ovom prilogu je na praktičan način opisano kako procijeniti nesigurnost za mjerne instrumente i mjerne sustave. U skladu s poglavljem 7.1. Priloga I. Priručnika za praćenje i izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja, kada procjenjuju i razmatraju nesigurnost u određivanju količine goriva ili materijala, operateri trebaju primijeniti normu ISO-5168:2005<sup>3</sup> i Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti (eng. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement - GUM)<sup>4</sup>. Primjena navedene norme je prilično složena pa je zbog toga u ovom prilogu pripremljen prikaz praktične metode određivanja nesigurnosti mjernih instrumenta i sustava korištenih za mjerenje količine goriva ili materijala u postrojenju. Bez obzira na to, operator može, ako želi, za određivanje nesigurnosti koristiti navedenu normu. Ako ima bolje informacije o mjerenjima u postrojenju nego što su informacije sadržane u ovom Prilogu, operater je dužan koristiti te informacije. U tom je slučaju odgovornost za pružanje dokaza o prikazanoj nesigurnosti uvijek na strani operatera (molimo pogledati korake 1 i 2 u potpoglavlju IV.2. za daljnje informacije).

Ovaj Prilog je razvijen kao pragmatičan alat za određivanje nesigurnosti mjernih instrumenata i sustava u postrojenju. Primjedbe su razmatrane od strane europske Skupine za tehničku potporu u vezi trgovanja emisijama (eng. Emissions Trading Technical Support Group - ETSG). Članovi Skupine suglasni su da metoda opisana u ovom Prilogu predstavlja vrlo koristan i praktičan pristup za procjenu nesigurnosti praćenja emisija CO<sub>2</sub>.

Vodič za procjenu nesigurnosti u ovom Prilogu sastoji se od tri cjeline u kojima se nastoji dati odgovore na sljedeća pitanja:

**Pitanje I:** Kada treba procijeniti nesigurnosti mjerenja za potrebe određivanja emisija CO<sub>2</sub>?

**Pitanje II:** Kako procijeniti nesigurnosti mjerenja količine izvora emisije?

**Pitanje III:** Kako procijeniti nesigurnosti drugih varijabli relevantnih za određivanje emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja?

**Napomena:** Nesigurnosti će uvijek biti izražene kao 95%-tni interval pouzdanosti oko izmjerenih vrijednosti!!

#### IV.1. Kada treba procijeniti nesigurnosti mjerenja za potrebe određivanja emisija CO<sub>2</sub>

##### IV.1.1. Elementi za određivanje emisije CO<sub>2</sub>

Operater u Planu praćenja mora opisati kako će se emisije CO<sub>2</sub> određivati iz svakog izvora emisije. U načelu, u Planu praćenja je potrebno predočiti i obrazložiti nesigurnost povezanu sa svakom varijablom relevantnom za određivanje emisija CO<sub>2</sub>.

Razlikujemo sljedeće varijable:

- Količinu izvora emisije (gorivo, sirovina, pomoćna tvar i proizvod);
- Donja ogrjevna vrijednost;

<sup>3</sup> HRN ISO 5168:2008 (ISO 5168:2005), Mjerenje protoka fluida – Postupci za procjenu mjerne nesigurnosti

<sup>4</sup> Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti, ISO/TAG 4. Objavio ISO (1993.; ispravljeno i pretiskano 1995.) u ime BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP i OIML.

- Emisijski faktor;
- Oksidacijski faktor;
- Pretvorbeni faktor;
- Sadržaj ugljika;
- Udio biomase;
- Podaci o sastavu.

Prilozi VI do XV<sup>5</sup> Vodiča određuju koje se varijable primjenjuju na koja postrojenja, ovisno o djelatnostima u postrojenju.

#### IV.1.2. Određivanje nesigurnosti mjerenja količine

U potpoglavlju IV.2. ovog Priloga prikazan je način određivanja nesigurnosti mjerenja količina izvora emisije.

**Nesigurnost ne treba procjenjivati** za sljedeće izvore emisije:

- Komercijalna (standardna) goriva ili materijali: zahtjevi u pogledu nesigurnosti primjenjivi na mjerenja su zajamčeni nacionalnim zakonodavstvom ili dokazanom primjenom relevantnih nacionalnih i međunarodnih normi. Ukupna količina goriva ili materijala i donja ogrjevna vrijednost goriva mogu se izvesti iz faktura dobavljača bez uzimanja u obzir i obrazlaganja nesigurnosti mjernih instrumenata.
- Približno zanemarivi izvori emisije: pri određivanju količine tih izvora emisije, operateri ne moraju ispunjavati zahtjev postizanja razine nesigurnosti. Za ove izvore emisije nije primjenjiv pristup razina točnosti.
- Sve količine velikih i malih izvora emisije unutar malih industrijskih objekata koji emitiraju ukupno manje od 25.000 tona CO<sub>2</sub> godišnje: nesigurnost povezanu s količinama tih izvora emisije nije potrebno procjenjivati i obrazlagati. Količine goriva i materijala mogu se određivati na osnovi evidentiranih podataka o nabavi (faktura) i/ili procjeni promjena zaliha. Točnost mjernog instrumenta za mjerenje količine nije potrebno jamčiti odredbama nacionalnog zakonodavstva niti dokazanom primjenom relevantnih nacionalnih i međunarodnih normi. Kada se obrazlaže nesigurnost internih brojlara, operator smije koristiti podatke o nesigurnosti dobivene od dobavljača brojara (molimo vidjeti korak 2 za daljnje informacije).

*Primjer:*

Postrojenje koristi samo prirodni plin koji se mjeri glavnim plinomjerom na glavnom vodu. Taj plinomjer mora udovoljavati nacionalnim normama (HRN EN 12261/A1:2007, HRN EN 12480/A1:2007, HRN EN 1359/A1:2007). Ako cijelo postrojenje potpada pod obvezu ishoda dozvole za emisiju stakleničkih plinova, niti jedno drugo brojilo osim glavnog plinomjera nije relevantno za određivanje emisije CO<sub>2</sub>. Nesigurnost mjerenja količine ne treba ocjenjivati.

Operater **treba procjenjivati nesigurnost mjerenja** količine sljedećih izvora emisije:

1. Svi veliki i mali izvori emisije (u industrijskim objektima koji emitiraju više od 25.000 tona) koji ne pripadaju komercijalnim (standardnim) gorivima ili materijalima;

<sup>5</sup> Prilozi VI-XIV Vodiča odgovaraju Prilozima II-XI Priručnika.

2. Svi veliki i mali izvori emisije (u industrijskim objektima koji emitiraju više od 25.000 tona) koji pripadaju komercijalnim (standardnim) gorivima ili materijalima, a koji nisu uopće ili nisu samo mjereni glavnim brojlama usklađenima sa zakonima i normama.
3. Veliki i mali izvori emisije u malim industrijskim objektima kojima se količina goriva ili materijala ne može odrediti na osnovi podataka od dobavljača i/ili na osnovi promjena zaliha. Kada operater ne može koristiti podatke od dobavljača, s fakture i podatke o promjenama zaliha, mala postrojenja smiju koristiti informacije od proizvođača mjernog instrumenta. Isto vrijedi i za slučaj kada operater ne može koristiti podatke od dobavljača internih brojila (molimo vidjeti korak 2 za daljnje informacije).

*Primjer:*

Veliki industrijski objekti (oni koji emitiraju više od 25.000 tona CO<sub>2</sub> godišnje) koristi samo prirodni plin mjeran glavnim plinomjerom na glavnom vodu. Taj plinomjer mora udovoljavati nacionalnim normama (HRN EN 12261/A1:2007, HRN EN 12480/A1:2007, HRN EN 1359/A1:2007). Ako cijelo postrojenje ne potpada pod obvezu ishođenja dozvole za emisiju stakleničkih plinova, pomoćni izvor prirodnog plina mjeran pomoćnim brojlom bit će oduzet od glavnog izvora. U tom slučaju nesigurnost glavnog plinomjera usklađenog sa zakonima i normama ne treba ocjenjivati. Međutim, nesigurnost internog pomoćnog brojila koje nije usklađeno, kao i ukupna nesigurnost izvora emisije treba biti procijenjena i obrazložena prema koracima opisanima u točki IV.2. ovog Priloga.

#### **IV.1.3. Određivanje nesigurnosti drugih varijabli**

U potpoglavlju IV.3. ovog Priloga opisano je kako odrediti nesigurnost donje ogrjevne vrijednosti, emisijskog faktora, oksidacijskog faktora, pretvorbenog faktora, sadržaja ugljika, udjela biomase i podataka o sastavu. Nesigurnost nije potrebno procjenjivati u sljedećim slučajevima:

1. Predmetna varijabla nije relevantna za određivanje emisije CO<sub>2</sub>.
2. Prema zahtijevanoj razini točnosti operater može koristiti standardne faktore za predmetnu varijablu.
3. Operateru je dopušteno određivanje varijabli s konzervativnom učestalosti analiza (opisano u potpoglavlju II.7 Priloga II Vodiča).
4. Donja ogrjevna vrijednost komercijalnih (standardnih) goriva ili materijala zasniva se na prihvaćenim nacionalnim ili međunarodnim normama. U tom slučaju operater može preuzeti donju ogrjevnju vrijednost s fakture izdane od dobavljača. Operater ne treba procijeniti i obrazložiti nesigurnost donje ogrjevne vrijednosti.

*Primjer:*

- Pretvorbeni faktor nije relevantan za određivanje emisije CO<sub>2</sub> iz goriva.
- Oksidacijski faktor nije relevantan za određivanje emisije CO<sub>2</sub> iz sirovina.
- Operator koristi standardni faktor 1 za oksidacijski faktor.
- Za donju ogrjevnju vrijednost i emisijski faktor operater koristi standardne faktore propisane u Prilogu I Vodiča.

Operater treba procijeniti nesigurnost za sve faktore unutar postrojenja relevantne za određivanje emisija CO<sub>2</sub>, ako ti faktori moraju biti određeni u skladu sa zahtijevanom razinom točnosti.

## IV.2. Kako procijeniti nesigurnost mjerenja količine izvora emisije?

Zahtijevane razine točnosti za mjerenje količine odnose se na izvore emisije. Kao rezultat toga treba se ocijeniti postignuta nesigurnost za svaki izvor emisije. Pažnju treba obratiti tome da za praćenje emisija stakleničkih plinova operater ne treba procjenjivati nesigurnost individualnih opažanja u jednom određenom trenutku u vremenu, nego nesigurnost podataka mjerenja tijekom godine. Mnogi stručnjaci za mjerenja i proizvođači mjernih instrumenata uzimaju nesigurnost individualnih opažanja kao polazišnu točku koja može znatno odstupati od nesigurnosti nekoliko mjerenja tijekom godine. Glavni faktor za nesigurnost individualnih opažanja su slučajne pogreške, dok za nesigurnost izmjerenih podataka tijekom godine vrijedi obrnuto. U tom je slučaju sustavna pogreška jači odlučujući faktor nego slučajna pogreška čiji se utjecaj neće zamijetiti zahvaljujući prosjeku ostalih mjerenja tijekom godine.

Praktičan način da se utvrdi i procjeni nesigurnost vezana za količinu izvora emisije sadrži pet koraka:

- Korak 1: Procjena nesigurnosti mjernog instrumenta;
- Korak 2: Procjena dodatne nesigurnosti faktora "ovisnih o kontekstu" (tj. kako se mjerni instrument koristi u praksi);
- Korak 3: Procjena nesigurnosti ispravaka za tlak i temperaturu za plinomjere;
- Korak 4: Računanje ukupne nesigurnosti za nesigurnosti iz koraka 1, 2 i 3;
- Korak 5: Procjena nesigurnosti količine izvora emisije.

### Korak 1: Procjena nesigurnosti mjernog instrumenta

Ovaj korak odnosi se na nesigurnost specifičnu za mjerni instrument, povezanu s načelom mjerenja brojila. Potpoglavlje IV.4. ovog Priloga sadrži standardne razine nesigurnosti za najčešće korištene mjerne instrumente. Operateru je dozvoljeno navesti te razine nesigurnosti u Planu praćenja bez dodatnog ocjenjivanja i obrazloženja, pod uvjetom da predmetni mjerni instrument ispunjava uvjete propisane u potpoglavlju IV.4 te da je načelo mjerenja primjenjivo. Ako određeno brojilo ne ispunjava jedan ili više uvjeta propisanih u potpoglavlju IV.4., operater mora potvrditi i obrazložiti da su u pitanju uvjeti koji ne utječu na nesigurnost. Također, operateru je dopušteno dati konzervativnu i obrazloženu prosudbu dodatnih utjecaja koji mogu nastati na nesigurnost mjernog instrumenta u slučaju kada mjerni instrument ne ispunjava zadane uvjete.

Operater mora u Planu praćenja dostaviti razinu nesigurnosti mjernog instrumenta kako je definirano u potpoglavlju IV.4. ovog Priloga. Osim toga, u dijelu Plana praćenja koji se odnosi na osiguranje kvalitete mjerne opreme<sup>6</sup>, operater treba opisati kako će ispuniti zahtjeve za mjerne instrumente prema načelima mjerenja propisanim u potpoglavlju IV.4. Operateru je dozvoljeno pozvati se na zahtjeve proizvođača ako su primjenjivi, pod uvjetom da se ti zahtjevi na raspolaganju unutar industrijskog objekta. U svakom slučaju, operater u Planu praćenja mora pokazati učestalost održavanja i umjeravanja mjernih instrumenata.

Može se dogoditi da nesigurnost ovisi o ukupnoj količini koju mjerni instrument zapravo mjeri: na primjer, za 0-20% najvećeg mjernog opsega primjenjuje se drugačija nesigurnost nego za 20-100% najvećeg mjernog opsega. Ako se obje situacije pojave u određenim okolnostima reprezentativnima za industrijski objekt, operater ne treba izračunavati ponderirani prosjek nesigurnosti. U takvim slučajevima je dovoljna nesigurnost ponderiranog prosjeka izmjerenih vrijednosti. U nastavku je naveden primjer kako se izračunava taj prosjek.

<sup>6</sup> Poglavlje 5. Plana praćenja (navedeno u poglavlju 5. Vodiča).

**Primjer:**

Rotametar koji mjeri plin ima nesigurnost 3% za 0-20% najvećeg mjernog opsega i nesigurnost 1,5% za 20-100% najvećeg mjernog opsega (vidjeti potpoglavlje IV.4).

U jednoj godini kroz plinomjer protječe 480.000 m<sup>3</sup> prirodnog plina tijekom 8.000 sati. Najveći protok (100%) je 220 m<sup>3</sup>/sat. Ponderiran prosječni protok odgovara 27,3% najvećeg mjernog opsega:

$$\frac{480.000}{8.000 \times 220} = 27,3 \%$$

Zaključak: budući je 27,3% unutar raspona 20-100%, operater može primijeniti nesigurnost od 1,5%.

Ako mjerni instrument nije naveden u potpoglavlju IV.4., operater procjenjuje nesigurnost mjernog instrumenta na osnovi specifikacije dostavljene od dobavljača mjernog instrumenta. Uvjeti koji moraju biti ispunjeni za tu nesigurnost moraju biti izvedeni iz podataka dobavljača.

**Korak 2: Procjena dodatne nesigurnosti faktora ovisnih o kontekstu**

Ovaj korak nije primjenjiv za mjerne instrumente u malim industrijskim objektima (emisija manja od 25.000 tona godišnje). Mala postrojenja mogu primijeniti nesigurnost 0% za rezultat koraka 2.

Za procjenu dodatne nesigurnosti potrebno je odgovoriti na sljedeća pitanja:

- Je li mjerni instrument ugrađen prema zahtjevima proizvođača ili, ako ti podaci nisu raspoloživi, prema općim zahtjevima koji se primjenjuju za predmetno načelo mjerenja?<sup>7</sup>
- Je li medij (plin, tekućina, kruta tvar) koji se mjeri brojilom isti medij za koji je mjerni instrument projektiran, i mjeri li se prema zahtjevima proizvođača ili, ako ti podaci nisu raspoloživi, prema općim zahtjevima primjenjivim za predmetno načelo mjerenja?
- Je li osigurano da ne postoji drugi faktori koji mogu imati nepovoljne posljedice po nesigurnost mjernog instrumenta?

Ako su odgovori na sva tri prethodna pitanja *da*, operater za rezultat koraka 2 može koristiti nesigurnost 0 %. Ako je odgovor na jedno ili više pitanja *ne*, operater može napraviti konzervativnu i obrazloženu prosudbu dodatne nesigurnosti povezane s faktorom ili s faktorima za koje je odgovorio negativno. Ta se prosudba mora donijeti konzultirajući proizvođača brojila ili druge stručnjake.

**Korak 3: Procjena nesigurnosti ispravka za tlak i temperaturu za plinomjere**

Ispravci tlaka i temperature primjenjivi su samo za određivanje količine plina, a nisu primjenjivi za mjerenje količina tekućina ili krutih tvari. Za tekućine i krute tvari operater za rezultat koraka 3 može koristiti nesigurnost 0%. Operater treba korigirati aktualnu količinu plina kako bi količina odgovarala tlaku i temperaturi plina u normalnim uvjetima. Ta korekcija je obavezna jer izostanak ispravka ovih elemenata može uzrokovati velike sustavne pogreške. U praksi se mogu pojaviti sljedeće situacije:

**Situacija 1: Plinomjer s instrumentom za elektronsku konverziju volumena (EVCI)**

<sup>7</sup> U nekim slučajevima podaci proizvođača za stare mjerne instrumente više ne postoji. U takvom slučaju mogu se primijeniti opći zahtjevi za umjeravanje i održavanje koji su primjenjivi na načela mjerenja.

Ako operater ima plinomjer s EVCI za određivanje tlaka i temperature, za rezultat koraka 3 za ECVI mogu se primijeniti sljedeće standardne nesigurnosti i brojevi. Korak 3a odražava situaciju u kojoj je mjerenje tlaka i temperature međuovisno.

$$U_{\text{korak } 3} = 0,5$$

$$U_{\text{korak } 3a} = 0,$$

gdje je:

$U$  nesigurnost.

Nesigurnost 0,5% može se koristiti samo ako operater udovoljava uvjetima propisanim u potpoglavlju IV.4. za ECVI. Ti uvjeti moraju biti dostavljeni u dijelu Plana praćenja koji se odnosi na osiguranje kvalitete mjerne opreme.<sup>8</sup>

#### *Situacija II: Plinomjer odvojeno mjeri tlak i temperaturu*

Ako koristi brojilo koje tlak i temperaturu mjeri odvojeno, operater treba napraviti konzervativnu i obrazloženu prosudbu nesigurnosti mjerenja tlaka i temperature u konzultaciji s proizvođačem brojila ili drugim stručnjakom.

Nesigurnost se mora izračunati prema sljedećoj formuli za rezultat koraka 3.

$$U_{\text{korak } 3} = \sqrt{(U_{\text{mjerenje tlaka}})^2 + (U_{\text{mjerenje temperature}})^2}$$

$$U_{\text{korak } 3a} = 0,$$

gdje je:

$U$  nesigurnost.

#### *Situacija III: Plinomjer bez odvojenog mjerenja tlaka i temperature*

Ako postoji plinomjer bez odvojenog mjerenja tlaka i temperature (ispravak se radi na osnovi izmjerenog tlaka i temperature / EVCI na glavnom plinomjeru), operater treba dati konzervativnu i obrazloženu prosudbu nesigurnosti mjerenja tlaka i temperature na lokaciji predmetnog plinomjera u konzultaciji sa proizvođačem brojila ili drugim stručnjakom. Operater mora uzeti u obzir razlike u tlaku i temperaturi između lokacije mjerenja tlaka i temperature i lokacije plinomjera.

Nesigurnost mjerenja tlaka i temperature mora biti određena u skladu sa sljedećom formulom za rezultat koraka 3:

$$U_{\text{korak } 3} = 0$$

$$U_{\text{korak } 3a} = \sqrt{(U_{\text{mjerenje tlaka}})^2 + (U_{\text{mjerenje temperature}})^2},$$

gdje je:

$U$  nesigurnost.

#### **Korak 4: Računanje ukupne nesigurnosti za nesigurnosti iz koraka 1, 2 i 3**

Koraci 1, 2 i 3 vode do razine nesigurnosti koju je potrebno sumirati kako bi se odredila ukupna nesigurnosti pojedinačnog mjerenja količine. Operater mora primijeniti sljedeću formulu:

<sup>8</sup> Poglavlje 5. Plana praćenja (navedeno u poglavlju 5. Vodiča).

$$U_{\text{ kolicina mjerenja}} = \sqrt{(U_{\text{ korak\_1}})^2 + (U_{\text{ korak\_2}})^2 + (U_{\text{ korak\_3}})^2} ,$$

gdje je:

$U$  nesigurnost.

Napomena:

Nesigurnost koraka 3a ( $U_{\text{ korak\_3a}}$ ) mora biti "sačuvana" za korak 5.

### Korak 5: Procjena nesigurnosti količine izvora emisije

U koracima 1 do 4 operater utvrđuje nesigurnosti pojedinačnog (ispravljenog) mjerenja količine. Ako je količina izvora emisije određena mjerenjem više mjernih instrumenata (mjerni sustav), operater treba zbrojiti nesigurnosti različitih pojedinačnih mjerenja (komponenti mjernog sustava) kako bi odredio ukupnu kumulativnu nesigurnost količine izvora emisije.

Operater treba primijeniti sljedeću formulu:

$$U_{\text{ izvor emisije}} = \sqrt{\frac{\sqrt{(U_1 * x_1)^2 + (U_2 * x_2)^2 + (U_n * x_n)^2}}{x_1 + x_2 + x_n} + (U_{\text{ korak\_3a}})^2} ,$$

gdje je:

$U_{\text{ izvor emisije}}$  – ukupna nesigurnost izvora emisije;

$U_1$  do  $U_n$  – nesigurnost pojedinačnih mjerenja količine kako je određeno u koraku 4;

$x_1$  do  $x_n$  – količine koje se godišnje mjere predmetnim mjernim instrumentima.

Ako je ukupna nesigurnost izvora emisije mjerena s jednim mjernim instrumentom te ako je primjenjiva situacija I ili II, kako je opisano u koraku 3, rezultat koraka 5 je jednak kao i rezultat koraka 4.

Za procjenu nesigurnosti povezane s količinom izvora emisije na praktičan način, operater može uzeti u obzir nesigurnosti u formuli kao nekoreliranu nesigurnost. U praksi, mjerenja će djelomično biti međuovisna i djelomično nekorelirana. U budućnosti mora biti ocjenjeno kako djelomična međuovisnost mjernih instrumenata može biti obrađena u procjeni nesigurnosti količine izvora emisije.

### IV.3. Kako odrediti nesigurnost drugih relevantnih varijabli?

Ako moraju biti određene druge varijable relevantne za određivanje emisije CO<sub>2</sub>, nesigurnost povezana s tim varijablama je 1/3 najveće nesigurnosti koja se odnosi na mjerenje količine izvora emisije.

*Primjer:*

Ako količina ugljena u postrojenju treba biti određena sa zahtijevanom nesigurnosti 1,5% (razina točnosti 4), donja ogrjevna vrijednost i emisijski faktor ugljena trebaju biti određeni sa nesigurnosti  $1/3 * 1,5\% = 0,5\%$ .



Prednost ovog pristupa je u tome što operater ne treba uzorkovati i analizirati sirovine ili gorivo konstantnog sastava više nego što je potrebno. Ako operater ne može postići zahtijevanu nesigurnost za jednu ili više varijabli ili ako ne može pokazati usklađenost sa zahtjevima nesigurnosti, operater može izabrati primjenu konzervativne učestalosti analiza propisanu u tablici 5. poglavlja 13.6 Priručnika za praćenje i izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja. Nesigurnost varijable u tom slučaju ne treba biti procijenjena (vidjeti potpoglavlje 2.1.0.7. Vodiča za daljnje informacije).

### Postupak

Nesigurnost u određivanju varijabli može biti smanjena povećanjem broja uzoraka i analiza. Nesigurnost prosječnog emisijskog faktora ili donje ogrjevne vrijednosti smanjit će se statistički s faktorom  $1/\sqrt{n}$ , gdje je n broj neovisnih opažanja na kojima se zasniva prosjek. Neovisno opažanje je (prosječna) rezultatna analiza jednog uzorka ili jednog miješanog uzorka.

Kada izrađuje Plan praćenja, za dostizanje zahtjeva za nesigurnost varijabli operater treba prema povijesnim podacima odrediti kako se često moraju provoditi analize i uzorkovanje. Na osnovi rezultata analiza operater može izračunati da li u praksi ispunjava zahtijevanu nesigurnosti. S obzirom na to operater može prilagoditi učestalost uzorkovanja i analiza.

### Plan praćenja

Operater u Planu praćenja mora za svaki izvor emisije navesti koja je zahtijevana razina točnosti i koja je razina točnosti postignuta. Za faktore po djelatnostima operater mora u Planu praćenja naznačiti obrazloženje nesigurnosti predmetnog faktora. Operateru je također dopušteno pozivati se na obrazloženja i opravdanja koja su dostupna na lokaciji industrijskog objekta. Dio Plana praćenja koji se odnosi na osiguranje kvalitete mjerne opreme mora za svaku varijablu jasno pokazati koliko uzoraka i analiza će se uzeti.

## IV.4. Standardne nesigurnosti mjerenja za najčešće mjerne instrumente

<b>Rotametar</b>
<p>Medij: plin</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 0-20% najvećeg mjernog opsega: 3%</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 20-100% najvećeg mjernog opsega: 1,5%</p> <p>Uvjeti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jednom u 10 godina čišćenje, umjeravanje i podešavanje ako je potrebno</li> <li>- Godišnja provjera razine ulja u karteru</li> <li>- Primjena filtera za onečišćeni plin</li> <li>- Životni vijek 25 godina</li> </ul>
<p>Medij: tekućina</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 5-100 % najvećeg mjernog opsega: 0,3%</p> <p>Uvjeti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jednom u 5 godina čišćenje, umjeravanje i podešavanje ako je potrebno (ili ranije kada protok kroz brojilo dostigne 3500 sati x najveći opseg brojila plina)</li> <li>- Godišnje održavanje u skladu s uputama proizvođača / općim uputama načela mjerenja</li> <li>- Životni vijek 25 godina</li> </ul>

<b>Turbinsko brojilo</b>
<p>Medij: plin</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 0-20% najvećeg mjernog opsega: 3 %</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 20-100% najvećeg mjernog opsega: 1,5 %</p> <p>Uvjeti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jednom u 5 godina čišćenje, umjeravanje i podešavanje ako je potrebno</li> <li>- Godišnja vizualna provjera</li> <li>- Jednom u tri mjeseca podmazivanje ležajeva (ne vrijedi za ležajeve s permanentnim podmazivanjem)</li> <li>- Primjena filtera za onečišćeni plin</li> <li>- Ne pulsirajući plin</li> <li>- Životni vijek 25 godina</li> <li>- Ne preopteretiti duže od 30 minuta &gt; 120% najvećeg mjernog opsega</li> </ul>
<p>Medij: tekućina</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 10-100% najvećeg mjernog opsega: 0,3 %</p> <p>Uvjeti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jednom u 5 godina čišćenje, umjeravanje i podešavanje ako je potrebno</li> <li>- Jednom u tri mjeseca podmazivanje ležajeva (ne vrijedi za ležajeve s permanentnim podmazivanjem)</li> <li>- Primjena filtera za onečišćenu tekućinu</li> <li>- Životni vijek 25 godina</li> <li>- Ne preopteretiti duže od 30 minuta &gt; 120% najvećeg mjernog opsega</li> </ul>
<b>Mjehovo brojilo</b>
<p>Medij: plin</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 0-20% najvećeg mjernog opsega: 6 %</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 20-100% najvećeg mjernog opsega: 4 %</p> <p>Uvjeti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jednom u 10 godina čišćenje, umjeravanje i podešavanje ako je potrebno</li> <li>- Godišnje održavanje u skladu s uputama proizvođača / općim uputama načela mjerenja</li> <li>- Životni vijek 25 godina</li> </ul>
<b>Mjerni zaslon</b>
<p>Medij: plin i tekućina</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 30-100% najvećeg mjernog opsega: 1,5 %</p> <p>Uvjeti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Godišnje umjeravanje tlakomjera</li> <li>- Jednom u 5 godina umjeravanje cijelog mjernog instrumenta</li> <li>- Godišnja provjera abrazije zaslona i brtvljenja</li> <li>- Godišnje održavanje u skladu s uputama proizvođača / općim uputama načela mjerenja</li> <li>- Životni vijek 30 godina</li> <li>- Za ne-korozivne plinove i tekućine</li> </ul> <p>Upute za ugradnju zaslona: najmanje 4D slobodnog ulaznog protoka prije zaslona i 2D</p>

nakon zaslona: glatka površina unutrašnje stijenske.

### **Venturijeva cijev**

Medij: plin i tekućina

Nesigurnost mjerenja za 20-100% najvećeg mjernog opsega: 1,5 %

Uvjeti:

- Godišnje umjeravanje tlakomjera
- Jednom u 5 godina umjeravanje cijelog mjernog instrumenta
- Godišnja vizualna provjera
- Godišnje održavanje u skladu s uputama proizvođača / općim uputama načela mjerenja
- Životni vijek 30 godina
- Za ne-korozivne plinove i tekućine

### **Ultrazvučno brojilo**

Medij: plin i tekućina

Nesigurnost mjerenja za 1-100% najvećeg mjernog opsega: 0,5 %

Uvjeti:

- Jednom u 5 godina čišćenje, umjeravanje i podešavanje ako je potrebno
- Godišnja provjera kontakta sonde sa stijekom cijevi; kada je nedovoljan kontakt, kontaktni materijal treba zamijeniti prema tehničkim karakteristikama proizvođača.
- Godišnja provjera korozije stijenki
- Godišnja provjera sonde
- Godišnje održavanje u skladu s uputama proizvođača / općim uputama načela mjerenja
- Životni vijek 15 godina
- Nije za poremećaje frekvencije
- Sastav medija je poznat

Upute za ugradnju ultrazvučnog brojila: najmanje 10D slobodnog ulaznog protoka prije brojila i 5D nakon brojila

### **Vrtložno brojilo**

Medij: plin

Nesigurnost mjerenja za 10-100% najvećeg mjernog opsega: 2%

Uvjeti:

- Jednom u 5 godina čišćenje, umjeravanje i podešavanje ako je potrebno
- Godišnja provjera senzora
- Godišnja provjera ravnih prepreka
- Godišnja provjera korozije stijenki
- Godišnje održavanje u skladu s uputama proizvođača / općim uputama načela mjerenja
- Životni vijek 10 godina
- Postaviti bez vibracija

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Izbjegavati tlačne udare i mjehuriće plina</li> </ul> <p>Upute za ugradnju vrtložnog brojila: najmanje 15D slobodnog ulaznog protoka prije brojila i 5D nakon brojila</p>
<p>Medij: tekućina</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 10-100% najvećeg mjernog opsega: 1,5%</p> <p>Uvjeti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jednom u 5 godina čišćenje, umjeravanje i podešavanje ako je potrebno</li> <li>- Godišnja provjera senzora</li> <li>- Godišnja provjera ravnih prepreka</li> <li>- Godišnja provjera korozije stijenki</li> <li>- Godišnje održavanje u skladu s uputama proizvođača / općim uputama načela mjerenja</li> <li>- Životni vijek 10 godina</li> <li>- Postaviti bez vibracija</li> <li>- Izbjegavati tlačne udare i mjehuriće plina</li> </ul> <p>Upute za ugradnju vrtložnog brojila: najmanje 15D slobodnog ulaznog protoka prije brojila i 5D nakon brojila</p>

<p><b>Coriolisovo brojilo</b></p>
<p>Medij: plin i tekućina</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 1-100% najvećeg mjernog opsega: 1%</p> <p>Uvjeti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jednom u 5 godina čišćenje, umjeravanje i podešavanje ako je potrebno</li> <li>- Mjesečna kontrola podešavanja nulte točke</li> <li>- Godišnja provjera korozije i abrazije</li> <li>- Godišnja kontrola senzora i odašiljača</li> <li>- Godišnje održavanje u skladu s uputama proizvođača / općim uputama načela mjerenja</li> <li>- Životni vijek 10 godina</li> </ul>

<p><b>Potisno brojilo</b></p>
<p>Medij: tekućina</p> <p>Nesigurnost mjerenja za 5-100% najvećeg mjernog opsega: 0,5 %</p> <p>Uvjeti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viskozna tekućina (ulje): jednom u 5 godina čišćenje, umjeravanje i podešavanje ako je potrebno</li> <li>- Razrijeđena tekućina: jednom u 2 godine čišćenje, umjeravanje i podešavanje ako je potrebno</li> <li>- Godišnji pregled abrazije</li> <li>- Godišnje održavanje u skladu s uputama proizvođača / općim uputama načela mjerenja</li> <li>- Životni vijek 30 godina</li> </ul>

<p><b>Instrument za elektronsku konverziju volumena (EVCI)</b></p>
<p>Medij: plin</p>

Nesigurnost mjerenja za 0,95-11 bara i -10 – 40°C najvećeg mjernog opsega: 0,5 %

Uvjeti:

- Jednom u 4 godine umjeravanje i podešavanje ako je potrebno
- Zamjena baterija (učestalost ovisi o uputama proizvođača)
- Godišnje održavanje u skladu s uputama proizvođača / općim uputama načela mjerenja
- Životni vijek 10 godina

## Prilog V: Zahtjevi za male industrijske objekte

### V.0 U ovom prilogu

#### Informacija

Različiti zahtjevi za praćenje emisija za male industrijske objekte.

### V.1 Mali industrijski objekti: emisija CO<sub>2</sub> manja od 25 kilotona godišnje

Mali industrijski objekti su industrijski objekti čija postrojenja godišnje emitiraju manja od 25.000 tona CO<sub>2</sub>. Ovi industrijski objekti se formalno proglašavaju postrojenjima kategorije A, ali se na njih primjenjuju fleksibilniji zahtjevi za praćenje emisije CO<sub>2</sub>. Mali industrijski objekti mogu koristiti pojednostavljeni Plan praćenja.

#### Plan praćenja emisije CO<sub>2</sub> za male industrijske objekte

Plan praćenja emisije CO<sub>2</sub> za male industrijske objekte mora sadržavati sljedeće komponente:

- Poglavlje 1.1 Naziv i adresa industrijskog objekta.
- Poglavlje 1.2 Opis poslovnih aktivnosti.
- Poglavlje 1.3 Pregled jedinica postrojenja, izvora emisije, granica sustava.
- Poglavlje 2.1.1 Klasifikacija: Kategorija A.  
Da bi se utvrdilo da li industrijski objekt emitira manje od 25.000 tona CO<sub>2</sub> godišnje, koristi se prosjek emisija u razdoblju 2006-2008. iz dijela postrojenja obveznika ishoda iz dozvole za emisiju stakleničkih plinova u razdoblju 2010-2012., uključujući sve prenesene ili izvezene emisije CO<sub>2</sub>. U proračun su uključene samo emisije CO<sub>2</sub> fosilnog porijekla.
- Poglavlje 2.1.2 Korištena metoda određivanja.  
Mala postrojenja mogu odrediti svoje emisije CO<sub>2</sub> na osnovi godišnjih faktura za gorivo i procjene promjena zaliha.  
Ako izvješće nije napravljeno na osnovi fakture za gorivo (npr. ako sve jedinice postrojenja nisu uključene u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova ili ako postoje i emisije iz procesa), moraju se provesti koraci opisani u Poglavlju 2.1.2. Sva određivanja moraju se provesti sukladno razini točnosti 1. Industrijski objekt ne treba prikazati nesigurnost određivanja; dovoljno je da prikažu nesigurnosti specificirane od isporučitelja mjerne opreme. To se odnosi na interna brojila i glavna brojila i na slučajeve kada nema raspoloživih faktura na osnovi kojih bi se odredile emisije CO<sub>2</sub>.
- Poglavlje 3 Odstupanja i izmjene.
- Poglavlje 4 do 6 Mala industrijski objekti trebaju u Planu praćenja samo navesti proceduru za slijed aktivnosti od mjerenja do izvješćivanja. Prikaz poslova za operativne aktivnosti postrojenja ne treba biti uključen.  
Mali industrijski objekti trebaju u Plan praćenja samo uključiti podatak o učestalosti umjeravanja mjerne opreme i pozvati se na izvješće o umjeravanju. Izvješće o umjeravanju mora ostati na raspolaganju Agenciji. Ukoliko je dio opreme izvan pogona i ne udovoljava

---

Poglavlje 7	zahtjevima, primijenit će se zahtjevi iz poglavlja 5. Vodiča. Organizacijski dijagram i pregled zadataka, odgovornosti i područja nadležnosti.
-------------	---

### **Akreditacijski zahtjevi za male industrijske objekte**

Mala postrojenja ne trebaju primijeniti zahtjeve za akreditacijom laboratorija u skladu s normom HRN EN ISO 17025:2007 ako laboratorij:

- može dostaviti dokaz da je tehnički osposobljen i da može proizvesti tehnički valjane rezultate pomoću relevantnih analitičkih postupaka,
- provodi godišnje usporedbe i nakon toga poduzima popravne mjere ako je potrebno.

### **Provjera emisija iz malih industrijskih objekata**

Pri provjeri izvješća o emisiji iz malih postrojenja, provjeravatelj je slobodan odlučiti o obilasku postrojenja. Obilazak postrojenja nije obavezan. U slučaju izostanka obilaska postrojenja, provjeravatelj to mora napomenuti i obrazložiti u svom iskazu.

## Prilog VI: Emisije od izgaranja goriva

### VI.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Emisije koje treba pratiti.
- Općenita metoda proračuna emisije od izgaranja.
- Metoda masene bilance za proizvodnju čađe i plinske terminale.
- Metoda proračuna emisije od izgaranja goriva na baklji.
- Metoda proračuna emisije od pročišćavanja otpadnog plina.
- Mjerenje emisije CO<sub>2</sub> od izgaranja goriva.

### VI.1 Emisije koje treba pratiti

Moraju se pratiti emisije CO<sub>2</sub> ispuštene iz izvora emisije s jedinicama za izgaranje uključenima u obvezu ishođenja dozvole za emisiju stakleničkih plinova. Emisije iz procesa pročišćavanja otpadnog plina također moraju biti uključene u praćenje.

Emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja s izgaranjem koja se nalaze u blizini čeličane i svoje gorivo dobivaju iz čeličane, ali koja su ishodila vlastitu dozvolu za emisiju stakleničkih plinova, mogu se računati kao dio masene bilance emisija te čeličane. U tom slučaju postrojenje mora pokazati Agenciji da se takvim pristupom smanjuje ukupna nesigurnost pri određivanju emisije.

### VI.2 Općeniti proračun emisije od izgaranja

Emisije CO<sub>2</sub> od izgaranja goriva određuju se na osnovi potrošnje goriva izvora emisije:

$$CO_2(\text{emisije od izgaranja}) = \text{potrošnja} \times \text{donja ogrjevna vrijednost} \times \text{emisijski faktor} \\ \times \text{oksidacijski faktor}$$

CO <sub>2</sub> (emisije od izgaranja):	emisije CO <sub>2</sub>	[tona]
potrošnja:	količina utrošenog goriva	[m <sup>3</sup> ili tona]
donja ogrjevna vrijednost:	donja ogrjevna vrijednost goriva	[TJ/m <sup>3</sup> ili TJ/tona]
emisijski faktor:	količina ispuštenog CO <sub>2</sub> po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /TJ]
oksidacijski faktor:	udio izgorenog goriva	[-]

Zahtijevana razina točnosti i odgovarajuća razina nesigurnosti određivanja emisije ovise o kategoriji postrojenja. Što je viša razina točnosti, to je niža dopustiva razina mjerne nesigurnosti. Sve varijable koje imaju utjecaj na proračun emisije CO<sub>2</sub>, a to su: količina goriva, donja ogrjevna vrijednost, emisijski faktori, podaci o sastavu, oksidacijski faktori i pretvorbeni faktori, trebaju postići određenu razinu točnosti. Više informacija može se pronaći u poglavlju 2.1.0.7. Vodiča.

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine točnosti i pojedinosti o njima.



Pregled razina točnosti za jedinice s izgaranjem goriva	Podaci o djelatnosti						Emisijski faktor			Oksidacijski faktor		
	Potrošnja goriva			Donja ogrjevna vrijednost								
Kategorija⇒⇒⇒	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Komercijalna standardna goriva	2	3	4	2a 2b	2a 2b	2a 2b	2a 2b	2a 2b	2a 2b	1	1	1
Ostala plinovita i tekuća goriva	2	3	4	2a 2b	2a 2b	3	2a 2b	2a 2b	3	1	1	1
Kruta goriva	1	2	3	2a 2b	3	3	2a 2b	3	3	1	1	1

Nesigurnost / metode za mjerenje emisije uslijed izgaranja				
Određivanje	Razina točnosti 1	Razina točnosti 2	Razina točnosti 3	Razina točnosti 4
Potrošnja goriva	± 7,5%	± 5%	± 2,5%	± 1,5%
Donja ogrjevna vrijednost	Standardna vrijednost (Prilog I)	2A: Nacionalne donje ogrjevnje vrijednosti 2B: Donja ogrjevna vrijednost za gorivo	Izmjerena donja ogrjevna vrijednost (laboratorijski)	
Emisijski faktor	Standardna vrijednost (Prilog I)	2A: Nacionalni emisijski faktor 2B: Emisijski faktor po djelatnosti	Izmjeren emisijski faktor (laboratorijski)	
Oksidacijski faktor	Oksidacijski faktor = 1,0	Nacionalni oksidacijski faktor	Oksidacijski faktor po djelatnostima na osnovi sadržaja ugljika u ostacima izgaranja	

## Napomene:

- Pri određivanju potrošnje goriva za kalendarsku godinu moraju se uzeti u obzir učinci svih promjena zaliha na nesigurnost potrošnje goriva.
- Za komercijalna goriva mogu se koristiti donje ogrjevne vrijednosti za gorivo (razina točnosti 2B). Donja ogrjevna vrijednost uzima se sa specifikacije goriva koju izdaje dobavljač goriva, pod uvjetom da su podaci o gorivu dobiveni na osnovi prihvaćenih nacionalnih ili međunarodnih normi.
- Emisijski faktori po djelatnostima (razina točnosti 2B) preuzeti su iz mjerenja gustoće pojedinog ulja i plina, odnosno iz mjerenja donje ogrjevne vrijednosti pojedine vrste ugljena. Korelacijski faktor koji označava vezu između izmjerene vrijednosti i emisijskog faktora mora biti utvrđen najmanje jednom godišnje u skladu sa zahtjevima Priloga II. Postrojenje mora osigurati da korelacija ispunjava zahtjeve dobre tehničke prakse, da će se primijeniti samo za potrebe mjerenja gustoće ili donje ogrjevne vrijednosti te da će se koristiti samo za vrijednosti koje se odnose na ove varijable.
- Oksidacijski faktori po djelatnostima određuju se na osnovi sadržaja ugljika u ostacima izgaranja (u pepelu, otpadu, nusproizvodima, otpadnim plinovima koji sadrže ugljik). Podaci o sastavu određuju se u skladu sa zahtjevima opisanima u Prilogu II.
- Faktori koji se mjere moraju se uspostaviti u skladu s odredbama Priloga II.

### VI.3 Metoda masene bilance za proizvodnju čađe i terminal za obradu plina

Masena bilanca može se koristiti za određivanje emisije CO<sub>2</sub> iz procesa proizvodnje čađe i terminala za obradu plina.

$$CO_2(\text{emisija}) = (\text{ulaz} - \text{izlaz} - \text{otpad} - \text{promjena zaliha}) \times \text{konverzijski faktor } (CO_2/C)$$

CO <sub>2</sub> (emisija):	CO <sub>2</sub> emisije iz proizvodnje čađe/terminala za obradu plina	[tona]
ulaz:	količina ugljika koji ulazi u postrojenje	[tona]
izlaz:	količina ugljika koji izlazi iz postrojenja, uključujući ugljik u proizvodima, materijalima i nusproizvodima	[tona]
otpad:	količina ugljika koji izlazi iz postrojenja putem otpada (isključujući emisije stakleničkih plinova u zrak)	[tona]
promjena zaliha:	promjena zaliha ugljika u postrojenju	[tona]
pretvorbeni faktor:	3,664	[tona CO <sub>2</sub> /tona]

Količina ugljika (u tonama) se računa množenjem masenog protoka sa sadržajem ugljika.

Emisija CO<sub>2</sub> [t CO<sub>2</sub>] =

$$(\Sigma(\text{podatak o djelatnosti}_{\text{ulaz}} * \text{sadržaj ugljika}_{\text{ulaz}}) - \Sigma(\text{podatak o djelatnosti}_{\text{izlaz}} * \text{sadržaj ugljika}_{\text{izlaz}}) - \Sigma$$

$$(\text{podatak o djelatnosti}_{\text{otpad}} * \text{sadržaj ugljika}_{\text{otpad}}) - \Sigma(\text{podatak o djelatnosti}_{\text{promjena zaliha}} * \text{sadržaj$$

$$\text{ugljika}_{\text{promjena zaliha}})) * 3,664$$

Masena bilanca mora se izračunati zasebno za svaki pojedinačni maseni protok (ulaz – izlaz – otpad – promjene zaliha). U slučajevima kada je sadržaj ugljika protoka mase povezan sa energetske sadržajem (goriva) [tona C/TJ], količina ugljika može se odrediti na osnovi energetskog sadržaja odgovarajućeg masenog protoka.

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine točnosti i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za proizvodnju čađe/terminal za obradu plina	Podaci o djelatnosti						Sadržaj ugljika			Pretvorbeni faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost								
Kategorija⇒⇒⇒	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Masena bilanca za proizvodnju čađe/terminal za obradu plina	1	2	3	n/a	n/a	n/a	1	2	2	1	2	3
	1	2	3	n/a	n/a	n/a	1	2	2	1	2	3

Nesigurnost / metoda određivanja za masenu bilancu za proizvodnju čađe/terminal za obradu plina				
Određivanje	Razina točnosti 1	Razina točnosti 2	Razina točnosti 3	Razina točnosti 4
maseni protok za kalendarsku godinu	± 7,5%	± 5%	± 2,5%	± 1,5%
sadržaj ugljika masenog protoka	na osnovi standardnog emisijskog faktora	analiza sadržaja ugljika (laboratorijska)		

Napomena:

- Razina točnosti 1: Standardna vrijednost sadržaja ugljika u masenom protoku zasniva se na standardnom emisijskom faktoru za goriva ili materijale (vidjeti Prilog I, Tablica 1) sukladno sljedećoj formuli:

$$\text{Sadržaj ugljika} = \frac{\text{Emisijski faktor}}{\text{Pretvorbeni faktor}}$$

sadržaj ugljika:	količina ugljika po toni ili TJ	[tona C/tona ili /TJ]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštenog po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /tona ili /TJ]
pretvorbeni faktor:	3,664	[tona CO <sub>2</sub> /tona C]

- Kada je potrebno, analiza sadržaja ugljika mora se ispraviti za udio biomase. Izmjereni faktori (laboratorijski) moraju se odrediti sukladno odredbama Priloga II.

#### VI.4 Proračun emisije uslijed izgaranja goriva na baklji

Praćenje i izvješćivanje o emisiji CO<sub>2</sub> uslijed izgaranja goriva na baklji mora obuhvaćati sve emisije rutinskog spaljivanja, planskog spaljivanja (neredovita stanja, pokretanje, zaustavljanje) i spaljivanja u izvanrednim situacijama.

Emisije CO<sub>2</sub> se izračunavaju na osnovi količine plina za baklju [m<sub>n</sub><sup>3</sup>] i sadržaja ugljika u plinu za baklju [tona CO<sub>2</sub>/m<sub>n</sub><sup>3</sup>] (uključujući sav prateći CO<sub>2</sub>). Emisija CO<sub>2</sub> izračunava se na osnovi volumena plina za baklju:

$$CO_2(\text{baklja}) = \text{volumen} \times \text{emisijski faktor} \times \text{oksidacijski faktor} + CO_2(\text{prateći})$$

CO <sub>2</sub> (baklja):	emisija CO <sub>2</sub> uslijed izgaranja goriva na baklji	[tona]
volumen:	količina plina za baklju	[m <sub>n</sub> <sup>3</sup> ]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštenog po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /m <sub>n</sub> <sup>3</sup> ]
oksidacijski faktor:	udio plina koji izgara	[-]
CO <sub>2</sub> prateći:	prateći CO <sub>2</sub>	[tona]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine točnosti i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za jedinice s izgaranjem goriva	Podaci o djelatnosti						Emisijski faktor			Oksidacijski faktor		
	Protok goriva			Donja ogrjevna vrijednost								
Kategorija⇒⇒⇒	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Baklje	1	2	3	n/a	n/a	n/a	1	2a 2b	3	1	1	1

Nesigurnost / metode određivanja za baklju				
Određivanje	Razina točnosti 1	Razina točnosti 2	Razina točnosti 3	Razina točnosti 4
maseni protok za kalendarsku godinu	± 17,5%	± 12,5%	± 7,5%	
emisijski faktor	0,00393 [tona CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ] (na osnovi izgaranja čistog etana)	2A: nacionalni emisijski faktori 2B: emisijski faktori po djelatnosti	proračun emisijskih faktora iz sadržaja ugljika (laboratorijski)	
Oksidacijski faktor	oksidacijski faktor = 1,0	nacionalni oksidacijski faktori		

## Napomene:

- Emisijski faktor za razinu točnosti 1: Referentna vrijednost emisijskog faktora primjenjuje se u standardnim uvjetima i uzeta je na osnovi izgaranja čistog etana koji se ovdje koristi kao konzervativni parametar za plinove koji se spaljuju.
- Emisijski faktori po djelatnosti (razina točnosti 2B) uzimaju se na osnovi procjene molekularne mase plina za baklju koristeći prihvaćene industrijske standardizirane modele. Ponderirana godišnja prosječna molekularna masa plina dobiva se iz relativnih udjela različitih struja plina i njihovih molekularnih masa.
- Razina točnosti 3: Emisijski faktor (t CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> plina za baklju) izračunava se iz sadržaja ugljika u plinu za baklju u skladu s odredbama Priloga II.
- Za oksidacijske faktore se mogu primijeniti niže razine točnosti (vidjeti 2.1.0.5. Vodiča).

## VI.5 Proračun emisije uslijed pročišćavanja otpadnog plina

Emisije koje nastaju uslijed procesa pročišćavanja otpadnog plina određuju se na osnovi količine kupljenog karbonata ili količine proizvedenog gipsa.

$$CO_2(\text{emisija iz procesa}) = \text{potrošnja} \times \text{emisijski faktor}$$

CO <sub>2</sub> (emisija iz procesa):	CO <sub>2</sub> emisija iz procesa pročišćavanja otpadnog plina	[tona]
potrošnja:	količina utrošenog karbonata	[tona]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštenog po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /tona]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine točnosti i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za pročišćavanja otpadnog plina	Podaci o djelatnosti						Emisijski faktor			Oksidacijski faktor		
	Protok goriva			Donja ogrjevna vrijednost								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Kategorija⇒⇒⇒												
Pročišćavanje otpadnog plina				n/a	n/a	n/a				n/a	n/a	n/a
Karbonati	1	1	1				1	1	1			
Gips	1	1	1				1	1	1			

Karbonati: Nesigurnost / metode mjerenja emisije iz procesa pročišćavanja otpadnog plina										
Određivanje	Razina točnosti 1	Razina točnosti 2	Razina točnosti 3	Razina točnosti 4						
Potrošnja suhog karbonata tijekom kalendarske godine	± 7,5%									
Emisijski faktor	<p>Određivanje na osnovi karbonata</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>[materijal]</th> <th>[tona CO<sub>2</sub>/tona]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CaCO<sub>3</sub></td> <td>0,440</td> </tr> <tr> <td>MgCO<sub>3</sub></td> <td>0,522</td> </tr> </tbody> </table> <p>Općenito: X<sub>Y</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>Z</sub>  <math>EF = [M_{CO_2}] / (Y \times [M_x] + Z \times [M_{CO_3^{2-}}])</math>  X = alkalijski ili zemnoalkalijski metal  M<sub>x</sub> = molekularna masa X u [g/mol]  M<sub>CO<sub>2</sub></sub> = molekularna masa CO<sub>2</sub> = 44 [g/mol]  M<sub>CO<sub>3</sub></sub> = molekularna masa CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> = 60 [g/mol]  Y = stehiometrijski broj za X  (=1 za zemnoalkalijski metal)  (=2 za alkalijski metal)  Z = stehiometrijski broj za CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> = 1</p>	[materijal]	[tona CO <sub>2</sub> /tona]	CaCO <sub>3</sub>	0,440	MgCO <sub>3</sub>	0,522			
[materijal]	[tona CO <sub>2</sub> /tona]									
CaCO <sub>3</sub>	0,440									
MgCO <sub>3</sub>	0,522									

## Napomene:

- Emisijski faktori se izračunavaju i o njima se izvješćuje u masenim jedinicama ispuštenog CO<sub>2</sub> po toni karbonata. Stehiometrijski omjeri iz gornje tablice se koriste za pretvaranje podataka o sastavu u emisijske faktore.
- Količine CaCO<sub>3</sub> i MgCO<sub>3</sub> u svakom ulaznom materijalu određuju se pomoću smjernica za najbolju industrijsku praksu.

Gips: Nesigurnost / metode mjerenja emisije iz procesa pročišćavanja otpadnog plina				
Određivanje	Razina točnosti 1	Razina točnosti 2	Razina točnosti 3	Razina točnosti 4
Količina proizvedenog suhog gipsa (CaSO <sub>4</sub> x 2H <sub>2</sub> O)	± 7,5%			
Emisijski faktor	0,2558 [tona CO <sub>2</sub> /tona suhog gipsa]			

## VI.6 Mjerenje emisije CO<sub>2</sub> od izgaranja goriva

Za mjerenje emisija CO<sub>2</sub> molimo pogledati Prilog III.

---

## Prilog VII: Emisije iz rafinerija mineralnih ulja

### VII.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Emisije koje treba pratiti.
- Opća računaska metoda za emisije od izgaranja.
- Računska metoda za emisije iz procesa regeneracije katalizatora i fleksi-koksiranja.
- Računska metoda za emisije iz procesa rafinerijske proizvodnje vodika.
- Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz rafinerija mineralnih ulja.

### VII.1 Emisije koje treba pratiti

Moraju se pratiti emisije CO<sub>2</sub> ispuštene iz svih procesa izgaranja i procesa proizvodnje u rafineriji mineralnih ulja. Moraju se isključiti emisije iz procesa koji se odvijaju u povezanim kemijskim postrojenjima, a koja nisu uključena u sustav praćenja emisija stakleničkih plinova. U nastavku je naveden popis potencijalnih jedinica koje emitiraju CO<sub>2</sub>.

Emisije od izgaranja:

- kotlovi
- procesne grijalice/uređaji za toplinsku obradu
- motori s unutarnjim izgaranjem/turbine
- uređaji za katalitičku i toplinsku oksidaciju
- peći za kalciniranje koksa
- vatrogasne crpke
- interventni i pričuvni generatori
- baklje
- spalionice
- postrojenja za kreking.

Emisije iz procesa:

- jedinice za proizvodnju vodika
- regeneracija katalizatora (pri katalitičkom krekingu i drugim katalitičkim procesima),
- koksare (fleksi-koksiranje, komorno/produženo koksiranje).

### VII.2 Računska metoda za emisije od izgaranja općenito

Emisije od izgaranja prate se sukladno prilogu VI.

### VII.3 Računska metoda za emisije iz procesa regeneracije katalizatora i fleksi-koksiranja

Regeneriranje katalizatora: regeneriranje katalizatora postrojenja za kreking i ostala regeneriranja katalizatora.

Koks deponiran na katalizatoru kao nusproizvod procesa krekinga spaljuje se u regeneratoru kako bi se ponovno uspostavila aktivnost katalizatora. Daljnji rafinerijski proces koristi katalizator kojeg valja regenerirati, primjerice katalitičko preoblikovanje.

Emisije CO<sub>2</sub> emitirane u procesu regeneracije izračunavaju se na osnovi masene bilance prema sadržaju ugljika u usisnom zraku i otpadnom plinu. Sav CO u otpadnom plinu mora se pretvoriti u

CO<sub>2</sub> koristeći maseni omjer od 1,571 [tona CO<sub>2</sub>/tona CO] i mora biti uključen u količinu emitiranog CO<sub>2</sub>.

Tablice u nastavku prikazuju minimalne dozvoljene razine točnosti i pojedinosti o njima.

Pregled razine točnosti za jedinice izgaranja	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Oksidacijski faktor		
	Emisije CO <sub>2</sub>			Donja ogrjevna vrijednost								
Kategorija =>>>>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Procesi regeneriranja katalizatora	1	1	1	n/p	n/p	n/p	n/p	n/p	n/p	n/p	n/p	n/p

Nesigurnosti / metoda određivanja za metodu masene bilance regeneracije katalizatora								
Određivanje	Razina 1		Razina 2		Razina 3		Razina 4	
Godišnje emisije CO <sub>2</sub>	± 10 %		± 7,5 %		± 5 %		± 2,5 %	

Bilješke:

- Ukupna nesigurnost navedena u gornjoj tablici za ukupne godišnje emisije mora se postići za svaki izvor.
- U Planu praćenja postrojenje mora navesti pojedinosti o metodi proračuna na osnovi masene bilance i dostaviti ih Agenciji za dobivanje odobrenja u kontekstu davanja mišljenja na Plan praćenja.
- Analiza sadržaja ugljika u usisnom zraku i otpadnom plinu mora se uspostaviti sukladno Prilogu II.

## VII.4 Računska metoda za emisije iz procesa rafinerijske proizvodnje vodika

Emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja za proizvodnju vodika određuju se na osnovi potrošnje (ulazne veličine) i sadržaja ugljika ulazne veličine:

$$CO_2(\text{proizvodnja vodika}) = \text{ulazna veličina} \times \text{emisijski faktor}$$

CO<sub>2</sub> (proizvodnja vodika): emisije CO<sub>2</sub> iz rafinerijske proizvodnje vodika [tona]

ulazna veličina: količina ulaza (količina ugljikovodika koji se koristi kao sirovina) [tona]

emisijski faktor: količina CO<sub>2</sub> ispuštena po jedinici [tona CO<sub>2</sub>/ tona]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine točnosti i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za rafinerijsku proizvodnju vodika	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Oksidacijski faktor		
	Ulazna veličina			Donja ogrjevna vrijednost								
Kategorija =>>>>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C

Rafinerijska proizvodnja vodika	1	2	2	n/p	n/p	n/p	1	2	2	n/p	n/p	n/p
---------------------------------	---	---	---	-----	-----	-----	---	---	---	-----	-----	-----

Nesigurnosti / metoda određivanja za rafinerijsku proizvodnju vodika				
Određivanje	Razina 1	Razina 2	Razina 3	Razina 4
ulazna veličina u kalendarskoj godini	± 7,5 %	± 2,5 %		
emisijski faktor	2,9 [tona CO <sub>2</sub> /tona] (na osnovi etana)	emisijski faktor ovisan o djelatnosti		

Bilješka: emisijski faktori ovisni o djelatnostima [tona CO<sub>2</sub>/tona ulazne veličine] moraju se zasnivati na sadržaju ugljika ulazne veličine, sukladno odredbama Priloga II.

### VII.5 Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz rafinerija mineralnih ulja

Za mjerenje emisija CO<sub>2</sub> molimo pogledati Prilog III.



## Prilog VIII: Emisije iz koksara

### VIII.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Emisije koje treba pratiti.
- Metoda masene bilance za cjelovite čeličane.
- Računska metoda za emisije od izgaranja iz koksnihi peći.
- Metode izračuna za emisije iz procesa iz koksnihi peći
- Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz koksnihi peći

### VIII.1 Emisije koje treba pratiti

Koksare mogu biti dio čeličane s izravnom tehničkom vezom s postrojenjima za sinteriranje i postrojenjima za proizvodnju sirovog željeza i čelika, uključujući kontinuirano lijevanje, koja u redovnom radu uzrokuje intenzivnu razmjenu energije i materijala (primjerice plin iz visokih peći, plin iz peći koksara, koks).

Emisije CO<sub>2</sub> iz koksnihi peći u sastavu čeličana mogu se izračunati:

- za cjelovitu čeličanu koristeći metodu masene bilance;
- za koksnu peć kao zasebnu djelatnost cjelovite čeličane.

Ako se u postrojenju vrši pročišćavanje otpadnog plina i nastale emisije u postrojenju nisu izračunate kao dio emisija iz procesa, nastale emisije se moraju izračunati sukladno Prilogu VI.

Moraju se pratiti emisije CO<sub>2</sub> ispuštene iz sljedećih izvora emisije:

- sirovine (ugljen ili naftni koks)
- konvencionalna goriva (primjerice zemni plin)
- plinovi nastali u procesu (primjerice plin visoke peći)
- ostala goriva
- pročišćavanje otpadnog plina.

### VIII.2 Metoda masene bilance za cjelovitu čeličanu

Za određivanje emisija CO<sub>2</sub> primjenom metode masene bilance za cjelovitu čeličanu koristi se sljedeća formula:

$$CO_2 (\text{emisije}) = (\text{ulaz} - \text{izlaz} - \text{otpad} - \text{promjena zaliha}) \times \text{pretvorbeni faktor}(CO_2/C)$$

CO <sub>2</sub> (emisije):	emisije CO <sub>2</sub> iz procesa	[tona]
ulaz:	količina ugljika koja ulazi u postrojenje	[tona]
izlaz:	količina ugljika koja izlazi iz postrojenja, uključujući ugljik u proizvodima, nusproizvodima i materijalima	[tona]
otpad:	količina ugljika koja izlazi iz postrojenja u otpadu (isključujući emisije CO <sub>2</sub> u zrak)	[tona]
promjena zaliha:	promjena zaliha ugljika u postrojenju	[tona]
pretvorbeni faktor:	3,664	[tona CO <sub>2</sub> /tona]

Količina ugljika se računa množenjem masenog protoka sa sadržajem ugljika.

Masena bilanca mora se izvesti zasebno za svaki pojedini maseni protok:

$$emisije CO_2 = \left[ (\text{podatak o aktivnosti}_{ulaz} \times \text{sadržaj ugljika}_{ulaz}) - (\text{podatak o aktivnosti}_{izlaz} \times \text{sadržaj ugljika}_{izlaz}) - (\text{podatak o aktivnosti}_{otpad} \times \text{sadržaj ugljika}_{otpad}) - (\text{podatak o aktivnosti}_{promjena zaliha} \times \text{sadržaj ugljika}_{promjena zaliha}) \right] \times 3,664$$

Maseni protok u postrojenje i iz postrojenja i vezane promjene zaliha moraju se analizirati i o njima izvijestiti zasebno za sva predmetna goriva i materijale. U slučajevima kada je sadržaj ugljika masenog protoka povezan sa sadržajem energije (goriva) [tona C/TJ], količina ugljika može se odrediti na osnovi sadržaja energije masenog protoka.

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine točnosti i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za masenu bilancu za čeličane	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Sadržaj ugljika		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost								
Kategorija =>>>>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Metoda masene bilance	1	2	3	n/p	n/p	n/p	n/p	n/p	n/p	2	3	3
Metoda sadržaja energije (goriva)	1	2	3	2	2	3	2	3	3	n/p	n/p	n/p

Nesigurnosti / metoda određivanja za masenu bilancu za čeličane				
Određivanje	Razina 1	Razina 2	Razina 3	Razina 4
maseni protok	± 7,5%	± 5%	± 2,5%	± 1,5%
sadržaj ugljika masenog protoka	na osnovi standardnih emisijskih faktora	nacionalni sadržaj ugljika	analiza sadržaja ugljika (laboratorijska)	

Bilješke:

- Razina točnosti 1 određivanja sadržaja ugljika: standardna vrijednost sadržaja ugljika masenog protoka zasniva se na standardnom emisijskom faktoru za goriva ili materijale (vidi Prilog I, tablica 1) sukladno sljedećoj formuli:

$$\text{sadržaj ugljika} = \frac{\text{emisijski faktor}}{\text{pretvorbeni faktor}}$$

sadržaj ugljika: količina ugljika po toni ili TJ [tona C/tona ili /TJ]

emisijski faktor: količina CO<sub>2</sub> ispuštenog po jedinici [tona CO<sub>2</sub>/tona ili /TJ]

pretvorbeni faktor: 3,664 [tona CO<sub>2</sub>/tona C]

Bilješka: Kada je potrebno, analiza sadržaja ugljika mora se ispraviti za udio biomase. Izmjereni faktori (laboratorijski) moraju se uspostaviti sukladno odredbama Priloga II.

### VIII.3 Računska metoda za emisije od izgaranja iz koksne peći

Procesi izgaranja u koksničkim pećima u kojima se goriva (primjerice koks, ugljen i prirodni plin) ne koriste kao redukcijski agensi ili ne proizlaze iz metalurških reakcija, moraju se pratiti sukladno

Prilogu VI. Ova odredba ne vrijedi ako se emisije CO<sub>2</sub> za cjelovitu čeličanu određuju metodom masene bilance.

### VIII.4 Računska metoda za emisije iz procesa iz koksne peći

Ako se emisija CO<sub>2</sub> izračunava za svaku koksnu peć (ne koristeći metodu bilance mase za cjelovitu čeličanu), procesne emisije iz koksne peći određuju se sukladno sljedećoj metodi.

Tijekom karbonizacije u koksnoj komori koksne peći, ugljen se bez prisustva zraka pretvara u koks i sirovi koksni plin. Glavni ulazni materijali koji sadrži ugljik su ugljen, koksna sitnež, naftni koks, ulje i plinovi nastali u procesu kao što je plin visoke peći. Materijal koji izlazi iz procesa (sirovi plin koksne peći) sadrži brojne komponente koje sadrže ugljik, kao što su ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>), ugljični monoksid (CO), metan (CH<sub>4</sub>) i drugi ugljikovodici (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>).

Ukupne emisije CO<sub>2</sub> iz koksne peći računaju se na sljedeći način:

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \text{ulaz} \times \text{emisijski faktor}_{\text{ulaz}} - \text{izlaz} \times \text{emisijski faktor}_{\text{izlaz}}$$

$$\text{ulaz} = \text{utrošak} \times \text{donja ogrjevna vrijednost}_{\text{ulaz}}$$

$$\text{izlaz} = \text{proizvodnja} \times \text{donja ogrjevna vrijednost}_{\text{izlaz}}$$

CO <sub>2</sub> (emisije iz procesa):	emisija CO <sub>2</sub> iz koksne peći	[tona]
ulaz:	količina goriva koja ulazi u koksnu peć, primjerice ugljen, koksna sitnež, naftni koks, ulje, plin visoke peći, plin koksne peći	[tona]
izlaz:	količina proizvoda koja izlazi iz koksne peći, primjerice ugljen, katran, ulje, plin koksne peći	[tona]
donja ogrjevna vrijednost:	donja ogrjevna vrijednost goriva	[TJ/tona]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštenog po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /TJ]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za emisije iz procesa iz koksne peći	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Sadržaj ugljika		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost								
Kategorija =>>>>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Metoda sadržaja energije (goriva)	1	2	3	2	2	3	2	3	3	n/p	n/p	n/p

Nesigurnosti / mjerne metode za određivanje emisija iz procesa iz koksne peći				
Određivanje	Razina 1	Razina 2	Razina 3	Razina 4
utrošak/proizvodnja u kalendarskoj godini	± 7,5%	± 5%	± 2,5%	± 1,5%

donja ogrjevna vrijednost	standardne vrijednosti (Prilog I)	nacionalne donje ogrjevne vrijednosti	izmjerene donje ogrjevne vrijednosti (laboratorijski)	
emisijski faktor	standardne vrijednosti (Prilog I)	nacionalni emisijski faktori	izmjereni emisijski faktori (laboratorijski)	

Bilješka: Izmjereni faktori (laboratorijski) moraju se utvrditi sukladno odredbama Priloga II.

### VIII.5 Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz koksnih peći

Za mjerenje emisija CO<sub>2</sub> molimo pogledati Prilog III.

## **Prilog IX: Postrojenja za obradu ili sinteriranje metalne rudače**

Napomena: Ovaj prilog nije pripremljen za pomoć operaterima pri izradi Plana praćenja emisija stakleničkih plinova iz postrojenja budući da u Hrvatskoj ne postoji industrija obrade ili sinteriranja metalne rudače.

---

## Prilog X: Postrojenja za proizvodnju sirovog željeza i čelika, uključujući kontinuirano lijevanje

### X.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Emisije koje treba pratiti.
- Metoda masene bilance za cjelovitu čeličanu.
- Računska metoda za emisije od izgaranja iz proizvodnje sirovog željeza i čelika.
- Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje sirovog željeza i čelika.
- Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz postrojenja za proizvodnju sirovog željeza i čelika.

### X.1 Emisije koje treba pratiti

Ovaj se prilog odnosi na primarnu proizvodnju čelika (visoka peć i kisikov konvertor), te sekundarnu proizvodnju čelika (elektrolučna peć). Postrojenja za proizvodnju sirovog željeza i čelika uključujući kontinuirano lijevanje općenito mogu biti dio čeličana tehnički povezanih s koksanim pećima i postrojenjima za sinteriranje, uzrokujući odvijanje intenzivne izmjene energije i materijala u redovitom radu (primjerice plin visoke peći, plin koksne peći i vapnenac).

Emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja za proizvodnju sirovog željeza i čelika koja su dio cjelovite čeličane mogu se izračunati:

- Za cjelovitu čeličanu uporabom metode masene bilance;
- Za postrojenje za proizvodnju sirovog željeza i čelika kao zasebnu djelatnost cjelovite čeličane.

Ako se u postrojenju vrši pročišćavanje otpadnog plina i nastale emisije nisu računane kao dio emisija iz procesa iz postrojenja, moraju se izračunati sukladno prilogu VI.

Moraju se pratiti emisije CO<sub>2</sub> ispuštene iz sljedećih izvora emisije:

- sirovina (kalciniranje vapnenca, dolomita i FeCO<sub>3</sub>)
- konvencionalnih goriva (prirodni plin, ugljen i koks)
- redukcijskih sredstava (koks, ugljen, plastika, itd.)
- plinova nastalih u procesu (primjerice plin koksne peći, plin visoke peći i plin kisikovog konvertora)
- utroška grafitnih elektroda
- ostalih goriva
- pročišćavanja otpadnog plina.

### X.2 Metoda masene bilance za cjelovitu čeličanu

Metoda masene bilance opisana je u poglavlju VIII.2 Priloga VIII, Metoda masene bilance za cjelovitu čeličanu.

### X.3 Računska metoda za emisije od izgaranja iz proizvodnje sirovog željeza i čelika

Procesi izgaranja koji se odvijaju u postrojenjima za proizvodnju sirovog željeza i čelika uključujući kontinuirano lijevanje, pri čemu se goriva ne koriste kao redukcijska sredstva ili ne potječu iz metalurških reakcija, prate se sukladno Prilogu VI. Ovo se ne primjenjuje ako se emisija CO<sub>2</sub> za cjelovitu čeličanu određuje metodom masene bilance.

### X.4 Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje sirovog željeza i čelika

Ako se emisije CO<sub>2</sub> izračunavaju za svako postrojenje za proizvodnju sirovog željeza i čelika (ne koristeći masenu bilancu za cjelovitu čeličanu), emisije iz procesa određuju se sukladno metodi navedenoj u nastavku.

Postrojenja za proizvodnju sirovog željeza i čelika uključujući kontinuirano lijevanje obično se sastoje od niza pogona (primjerice visoka peć, konvertor s kisikom, valjaonica), često tehnički povezanih s drugim postrojenjima (primjerice koksnom peći, postrojenjem za sinteriranje, energetskim postrojenjem). U takvim se postrojenjima brojna različita goriva koriste kao redukcijska sredstva. Općenito, ova postrojenja proizvode i plinove različitih sastava, kao što su plin koksne peći, plin visoke peći i plin kisikovog konvektora.

Ukupna emisija CO<sub>2</sub> iz postrojenja za proizvodnju sirovog željeza i čelika, uključujući kontinuirano lijevanje, mora se izračunati na sljedeći način:

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \text{ulaz} \times \text{emisijski faktor}_{\text{ulaz}} - \text{izlaz} \times \text{emisijski faktor}_{\text{izlaz}}$$

$$\text{ulaz} = \text{utrošak} \times \text{donja ogrjevna vrijednost}_{\text{ulaz}} \quad \text{izlaz} = \text{proizvodnja} \times \text{donja ogrjevna vrijednost}_{\text{izlaz}}$$

CO <sub>2</sub> (emisije iz procesa):	emisije CO <sub>2</sub> iz proizvodnje sirovog željeza/ /proizvodnje čelika	[tona]
ulaz:	količina goriva koja je ušla u postrojenje	[tona]
izlaz:	količina goriva koja je izašla iz postrojenja	[tona]
donja ogrjevna vrijednost:	donja ogrjevna vrijednost goriva	[TJ/tona]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštena po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /TJ]

#### Bilješke:

- Emisijski faktor za izlaz odnosi se na ugljik prisutan u izlazu koji nije prešao u CO<sub>2</sub>, međutim izražava se u [tona CO<sub>2</sub>/tona] kako bi se emisijski faktori mogli lakše uspoređivati. Emisijski faktori prikazani u tablici u nastavku već su svedeni na količinu CO<sub>2</sub> u odnosu na količinu izlaza.
- Donja ogrjevna vrijednost primjenjuje se u slučajevima kada se koristi emisijski faktor izražen po jedinici energije goriva [tona CO<sub>2</sub>/TJ]. Nije ga potrebno primijeniti kada je emisijski faktor izražen u [tona CO<sub>2</sub>/t].

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za emisije iz procesa iz proizvodnje sirovog željeza i čelika	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Pretvorbeni faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost								
Kategorija =>=>=>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
emisije iz procesa (potrošnja goriva)	1	2	3	2	2	3	2	3	3	n/p	n/p	n/p

Nesigurnosti / mjerne metode za određivanje emisija iz procesa iz postrojenja za sirovo željezo i čelik						
Određivanje	Razina 1		Razina 2		Razina 3	Razina 4
maseni protok u postrojenju i iz postrojenja	± 7,5%		± 5%		± 2,5%	± 1,5%
donja ogrjevna vrijednost	standardne vrijednosti (Prilog I)		nacionalne donje ogrjevnje vrijednosti		izmjerene donje ogrjevnje vrijednosti (laboratorijski)	
emisijski faktor	određen na osnovi ulaza/izlaza materijala		nacionalni emisijski faktori		izmjereni emisijski faktori (laboratorijski)	
	[materijal]	[tona CO <sub>2</sub> /tona]				
	CaCO <sub>3</sub>	0,440				
	CaCO <sub>3</sub> -MgCO <sub>3</sub>	0,477				
	FeCO <sub>3</sub>	0,380				
	neposredno reducirano željezo	0,07				
	grafitne elektrode elektrolučne peći	3,00				
	dodatak ugljika u peć	3,04				
	briketirano željezo, dobiveno iz vrućeg željeza	0,07				
	plin iz oksidacijskih visokih peći	1,28				
	naftni koks	3,19				
	kupljeno sirovo željezo	0,15				
	otpadno željezo	0,15				
	čelik	0,04				



Bilješke:

- Standardne vrijednosti korištene u gornjoj tablici i u Prilogu I koriste se kao emisijski faktori za ulaz i izlaz materijala.
- Izmjereni faktori (laboratorijski) moraju se odrediti sukladno odredbama Priloga II.

## **X.5 Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz postrojenja za proizvodnju sirovog željeza i čelika**

Za mjerenje emisija CO<sub>2</sub> molimo pogledati Prilog III.

---

## Prilog XI: Proizvodnja cementnog klinkera

### XI.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Emisije koje treba pratiti.
- Računska metoda za emisije od izgaranja iz proizvodnje cementnog klinkera.
- Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje cementnog klinkera.
- Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje cementnog klinkera.

### XI.1 Emisije koje treba pratiti

Potrebno je pratiti emisije CO<sub>2</sub> ispuštene iz svih procesa izgaranja i proizvodnih procesa u proizvodnji cementnog klinkera. Potencijalni izvori emisije CO<sub>2</sub> su:

- kalcinacija vapnenca iz sirovina;
- konvencionalna fosilna goriva za peć;
- alternativna fosilna goriva za peć i alternativne sirovine;
- goriva za peć od biomase (otpad od biomase);
- goriva koja se ne koriste u peći;
- organski ugljik iz vapnenca i škriljca;
- pročišćavanje otpadnog plina.

### XI.2 Računska metoda za emisije od izgaranja iz proizvodnje cementnog klinkera

Emisije od izgaranja prate se sukladno Prilogu VI.

### XI.3 Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje cementnog klinkera

Tijekom procesa kalcinacije sirovina u peći oslobađa se CO<sub>2</sub> iz karbonata koji se nalaze u sirovinskom brašnu. Moraju se prijaviti sljedeće emisije iz procesa:

- CO<sub>2</sub> iz proizvodnje klinkera;
- CO<sub>2</sub> iz ispuštene prašine (prašine klinkera koja se ne vraća u proces);
- CO<sub>2</sub> iz nekarbonatnog ugljika u sirovini.

#### XI.3.1 Emisije CO<sub>2</sub> iz proizvodnje klinkera

Emisije CO<sub>2</sub> iz proizvodnje klinkera moraju se izračunati:

- na osnovi količine karbonata u materijalu koji ulazi u peć (metoda A), ili;
- na osnovi količine proizvedenog klinkera (metoda B).

Metode se smatraju jednakovrijednima.

### Metoda A: karbonati u sirovinama

Proračun se zasniva na sadržaju ugljika u materijalu koji ulazi u peć (uključujući lebdeći pepeo i zguru visoke peći). Maseni protok sirovina mora se ispraviti oduzimanjem mase prašine iz peći (engl. *cement kiln dust - CKD*) i prašine iz premosnice. Emisije CO<sub>2</sub> iz protoka mase prašine iz peći i prašine premosnice moraju se računati odvojeno (prema uputama iz točke XI.3.2). Emisije CO<sub>2</sub> iz nekarbonatnog ugljika u sirovini obračunate su uporabom ove metode i nije ih potrebno određivati zasebno.

Količina emisija CO<sub>2</sub> izračunava se na sljedeći način:

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \text{utrošak karbonata} \times \text{emisijski faktor} \times \text{pretvorbeni faktor}$$

$$\text{utrošak karbonata} = \text{utrošak sirovine} \times \text{sadržaj karbonata}$$

gdje je:

CO <sub>2</sub> (emisije iz procesa):	emisije CO <sub>2</sub> iz proizvodnje cementnog klinkera	[tona]
utrošak karbonata:	količina karbonata (CaCO <sub>3</sub> , MgCO <sub>3</sub> , FeCO <sub>3</sub> , C) korištena u procesu u kalendarskoj godini	[tona]
utrošak sirovine:	količina sirovine korištena u procesu	[tona]
sadržaj karbonata:	količina karbonata po jedinici sirovine	[tona CO <sub>3</sub> /tona]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštenog po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /tona]
pretvorbeni faktor:	udio karbonata pretvorenih u CO <sub>2</sub>	[-]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za proizvodnju cementnog klinkera	Podatak o djelatnosti									Pretvorbeni faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost			Emisijski faktor					
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Kategorija =>>>>												
Emisije iz procesa (Metoda A: utrošak karbonata)	1	2	3	n/p	n/p	n/p	1	1	1	1	1	2

Nesigurnosti / mjerne metode za određivanje emisija iz procesa proizvodnje cementnog klinkera					
Određivanje	Razina 1		Razina 2	Razina 3	Razina 4
utrošak karbonata	± 7,5%		± 5%	± 2,5%	
emisijski faktor	određen na osnovi karbonata u sirovini				
	[Materijal]	[tona CO <sub>2</sub> /tona]			
	CaCO <sub>3</sub>	0,440			
	MgCO <sub>3</sub>	0,522			
	FeCO <sub>3</sub>	0,380			
	C	3,664			
pretvorbeni faktor	1,0		pretvorbeni faktor ovisan o djelatnosti		

Bilješke:

- Utrošak karbonata: dopustive nesigurnosti primjenjuju se na svaki pojedini materijal korišten u peći koji sadrži ugljik. Mora se izbjeći dvostruki obračun ili izostavljanje iz proračuna kao posljedica vraćenog materijala ili materijala koji prolazi prenosnicom.
- Neto količina karbonata može se odrediti jedino na osnovi iskustvenog omjera sirovina/klinker specifičnog za lokaciju. Omjer je potrebno ažurirati najmanje jednom godišnje, sukladno smjernicama najbolje industrijske prakse.
- Emisijski faktor: s emisijskim faktorima se računa i o njima se izvješćuje u masenim jedinicama CO<sub>2</sub> ispuštenim po toni sirovine. Za pretvaranje podataka o sastavu u emisijski faktor koriste se stehiometrijski omjeri navedeni u gornjoj tablici. Količina karbonata, uključujući CaCO<sub>3</sub> i MgCO<sub>3</sub>, određuje se sukladno zahtjevima u Prilogu II. Za određivanje se mogu koristiti termogravimetrijske metode.
- Pretvorbeni faktor: ako se za vrijednost pretvorbenog faktora odabere 1, pretpostavlja se da su svi karbonati u peći pretvoreni u CO<sub>2</sub>. Ako neki karbonati nisu pretvoreni u CO<sub>2</sub>, nego izlaze iz peći u proizvedenom klinkeru, emisija CO<sub>2</sub> se ispravlja korištenjem vrijednosti pretvorbenog faktora između 0 i 1. Postrojenje smije pretpostaviti potpunu pretvorbu za jedan ili više ulaznih materijala i dodijeliti nepretvorene karbonate ili ostali ugljik preostalim ulaznim materijalima. Dodatno određivanje relevantnih kemijskih parametara proizvoda provodi se sukladno Prilogu II.

### Metoda B: proizvodnja klinkera

Proračun se zasniva na količini proizvedenog cementnog klinkera. Emisije CO<sub>2</sub> iz masenog protoka prašine iz peći i prašine prenosnice moraju se izračunati odvojeno (prema uputama iz točke XI.3.2). Emisije CO<sub>2</sub> iz nekarbonatnog ugljika moraju se izračunati posebno (prema uputama iz točke XI.3.3). Emisije od prašine iz peći, prašine prenosnice i nekarbonatnog ugljika moraju se pribrojiti emisijama iz proizvodnje klinkera.

Količina emisija CO<sub>2</sub> izračunava se na sljedeći način:

$$CO_2(\text{proizvodnja klinkera}) = \text{proizvodnja klinkera} \times \text{emisijski faktor} \times \text{pretvorbeni faktor}$$

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = CO_2(\text{proizvodnja klinkera}) + CO_2(\text{prašina}) + CO_2(C_{\text{nekarbonatni}})$$

gdje je:

CO <sub>2</sub> (proizvodnja klinkera):	emisije CO <sub>2</sub> iz proizvodnje klinkera (neto)	[tona]
CO <sub>2</sub> (emisije iz procesa):	ukupna emisija CO <sub>2</sub> iz proizvodnje cementnog klinkera	[tona]
proizvodnja klinkera:	količina proizvedenog cementnog klinkera	[tona]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštenog po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /tona]
pretvorbeni faktor:	udio oksida zemnoalkalijskih metala u klinkeru proizvedenom iz karbonata	[-]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za proizvodnju cementnog klinkera	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Pretvorbeni faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost								
Kategorija ==>>>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Emisije iz procesa (Metoda B: proizvodnja klinkera)	1	1	2	n/p	n/p	n/p	1	2	3	1	1	2

Nesigurnosti / mjerne metode za određivanje emisija iz procesa proizvodnje cementnog klinkera					
Određivanje	Razina 1	Razina 2	Razina 3		Razina 4
proizvodnja klinkera	± 5%	± 2,5%			
emisijski faktor	0,525 [tona CO <sub>2</sub> /tona klinkera]	nacionalno određeni emisijski faktor	izračun na osnovi bilance oksida zemnoalkalijskih metala		
			[materijal]	[tona CO <sub>2</sub> / tona klinkera]	
			CaO	0,785	
			MgO	1,092	
pretvorbeni faktor	1,0	pretvorbeni faktor ovisan o djelatnosti			

Bilješka: Proizvodnja klinkera mora se odrediti izravnim vaganjem klinkera ili bilancom materijala. Ako se masa proizvedenog klinkera određuje bilancom materijala, koristi se formula:

$$\text{proizvodnja klinkera} = (\text{proizvodnja cementa}) \times \text{omjer klinkera i cementa} - \text{ulaz klinkera}_{\text{neto}}$$

gdje je:

proizvodnja klinkera: količina proizvedenog klinkera [tona klinkera]

proizvodnja cementa: količina cementa koja je izašla iz postrojenja + razlika zaliha cementa [tona cementa]

omjer klinker/cement: količina klinkera po jedinici proizvedenog cementa [tona klinkera/ tona cementa]

ulaz klinkera<sub>neto</sub>: neto količina klinkera koja ulazi u postrojenje: dostavljeni klinker – otpremljeni klinker + razlika u zalihama klinkera [tona klinkera]

Bilješke:

- Omjer klinker/cement mora se utvrditi za svaki cementni proizvod sukladno odredbama u Prilogu II ili izračunati na osnovi razlike između dostavljenog cementa, razlika zaliha i svih materijala koji se koriste kao dodaci u cementu, uključujući masu prašine iz cementne peći i prašine koja izlazi iz peći putem preosnice.
- Emisijski faktor (razina točnosti 3): Stehiometrijski omjeri iz gornje tablice koriste se za pretvorbu podataka o sastavu u emisijski faktor. Ako nije sav CaO i MgO u klinkeru nastao

kalcinacijom karbonata, nego je dio već postojao u ulaznom materijalu, emisijski faktor se ispravlja za količinu CaO i MgO koji ne potječu od karbonata. Količina CaO i MgO u proizvodu određuje se sukladno odredbama u Prilogu II. Emisijski faktor mora se izračunati prema sljedećoj jednadžbi:

$$\text{emisijski faktor} = 0,785 \times (\text{CaO}_{\text{kalcinacija}} - \text{CaO}_{\text{sirovina}}) + 1,092 \times (\text{MgO}_{\text{kalcinacija}} - \text{MgO}_{\text{sirovina}})$$

gdje je:

emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštenog po jedinici klinkera	[tona CO <sub>2</sub> /tona]
CaO <sub>kalcinacija</sub> :	količina CaO nastalog kalcinacijom karbonata po toni klinkera	[tona CaO/tona]
CaO <sub>sirovina</sub> :	količina CaO koji ne potječe od karbonata po toni klinkera	[tona CaO/tona]
MgO <sub>kalcinacija</sub> :	količina MgO nastalog kalcinacijom karbonata po toni klinkera	[tona MgO/tona]
MgO <sub>sirovina</sub> :	količina MgO koji ne potječe od karbonata po toni klinkera	[tona MgO/tona]

- Pretvorbeni faktor (razina točnosti 2): Količina CaO i MgO u sirovini uzima se u obzir uvrštavanjem u formulu za proračun emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje klinkera pretvorbenog faktora koji poprima vrijednost između 0 i 1. Vrijednost pretvorbenog faktora jednaka 1 opisuje slučaj potpune pretvorbe karbonata iz sirovine u okside. Relevantni kemijski parametri sirovine određuju se sukladno zahtjevima u Prilogu II. Za određivanje se mogu koristiti termogravimetrijske metode.

### XI.3.2 Emisije CO<sub>2</sub> iz ispuštene prašine

Emisije CO<sub>2</sub> iz prašine iz peći i prašine prenosnice moraju se izračunati na osnovi količina prašine ispuštene iz sustava peći i emisijskog faktora za klinker, uz prilagodbu zbog djelomične kalcinacije prašine iz peći. Ispuštena prašina iz prenosnice, za razliku od prašine iz peći, smatra se potpuno kalciniranom. Emisije se moraju izračunati na sljedeći način:

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \text{količina prašine} \times \text{emisijski faktor}$$

CO <sub>2</sub> (emisije iz procesa):	emisije CO <sub>2</sub> iz ispuštene prašine	[tona]
količina prašine:	količina prašine iz cementne peći ili prašine koja izlazi iz peći putem prenosnice u kalendarskoj godini	[tona]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštena po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /tona]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za proizvodnju cementnog klinkera	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Pretvorbeni faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost								
Kategorija ==>>>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Emisije iz procesa (iz ispuštene prašine)	1	1	2	n/p	n/p	n/p	1	2	2	n/p	n/p	n/p

Nesigurnosti / mjerne metode za emisije iz procesa proizvodnje cementnog klinkera (ispuštena prašina)				
Određivanje	Razina 1	Razina 2	Razina 3	Razina 4
količina prašine	sukladno industrijskom standardu	± 7,5%		
emisijski faktor	0,525 [tona CO <sub>2</sub> /tona klinkera]	proračun na osnovi stupnja kalcinacije prašine i njenog sastava		

Bilješke:

- Emisijski faktor (razina točnosti 2): emisijski faktor računa se na osnovi stupnja kalcinacije prašine i njenog sastava. Stupanj kalcinacije prašine i njen sastav moraju se utvrditi najmanje jednom godišnje sukladno odredbama Priloga II.
- Omjer stupnja kalcinacije prašine i specifične emisije CO<sub>2</sub> po toni prašine jest nelinearan. Specifična emisija se mora izračunati korištenjem sljedeće formule:

$$EF_{\text{prašina}} = \frac{EF_{\text{klinker}}}{1 + EF_{\text{klinker}}} \times d \Bigg/ \frac{EF_{\text{klinker}}}{1 + EF_{\text{klinker}}} \times d$$

EF<sub>prašina</sub>: emisijski faktor djelomično kalcinirane prašine [tona CO<sub>2</sub>/tona prašine]

EF<sub>klinker</sub>: emisijski faktor za klinker ovisan o postrojenju [tona CO<sub>2</sub>/tona klinkera]

d: stupanj kalcinacije prašine (ispušteni CO<sub>2</sub> kao postotni udio ukupnog karbonatnog CO<sub>2</sub> sadržanog u sirovini)

### XI.3.3 Emisija CO<sub>2</sub> iz nekarbonatnog ugljika u sirovini

Emisije CO<sub>2</sub> iz nekarbonatnog ugljika u sirovini (vapnencu, škrljcu ili alternativnim sirovinama kao što je lebdeći pepeo) izračunavaju se na sljedeći način:

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \text{utrošak} \times \text{emisijski faktor} \times \text{pretvorbeni faktor}$$

CO <sub>2</sub> (emisije iz procesa):	emisije CO <sub>2</sub> iz nekarbonatnog ugljika	[tona]
utrošak:	količina nekarbonatnog ugljika u kalendarskoj godini	[tona]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštena po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /tona]
pretvorbeni faktor:	udio nekarbonatnog ugljika pretvorenog u CO <sub>2</sub>	[-]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za proizvodnju cementnog klinkera	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Pretvorbeni faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost			A	B	C	A	B	C
Kategorija ==>>>>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Emisije iz procesa (iz nekarbonatnog ugljika)	1	1	2	n/p	n/p	n/p	1	1	2	1	1	2

Nesigurnosti / mjerne metode za emisije iz procesa proizvodnje cementnog klinkera (nekarbonatni ugljik)				
Određivanje	Razina 1	Razina 2	Razina 3	Razina 4
nekarbonatni ugljik	± 15,0 %	± 7,5%		
emisijski faktor	na osnovi smjernica najbolje industrijske prakse	prema sirovinskom sastavu određenom u laboratoriju		
pretvorbeni faktor	1,0	na osnovi smjernica najbolje industrijske prakse		

Bilješka o emisijskom faktoru (razina točnosti 2): Sadržaj nekarbonatnog ugljika u sirovini mora se odrediti najmanje jednom godišnje, sukladno zahtjevima u Prilogu II.

### XI.4 Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje cementnog klinkera

Za mjerenje emisija CO<sub>2</sub> molimo pogledati Prilog III.



## Prilog XII: Proizvodnja vapna

### XII.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Emisije koje treba pratiti.
- Računska metoda za emisije od izgaranja iz proizvodnje vapna.
- Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje vapna.
- Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje vapna

### XII.1 Emisije koje treba pratiti

Moraju se pratiti emisije CO<sub>2</sub> ispuštene iz svih procesa izgaranja i proizvodnih procesa proizvodnje vapna. U nastavku je naveden popis potencijalnih izvora emisije CO<sub>2</sub>:

- kalcinacija vapnenca i dolomita prisutnima u sirovinama;
- konvencionalna fosilna goriva za peć;
- alternativna fosilna goriva za peć i alternativne sirovine;
- biogoriva za peć (otpad od biomase);
- druga goriva.

### XII.2 Računska metoda za emisije izgaranja iz proizvodnja vapna

Emisije od izgaranja prate se sukladno Prilogu VI.

### XII.3 Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje vapna

Relevantne emisije nastaju tijekom izgaranja i kao rezultat oksidacije organskog ugljika u sirovinama. Tijekom kalcinacije u peći, u sirovinama se oslobađa CO<sub>2</sub> iz karbonata. Emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje vapna može se izračunati:

- na osnovi količine kalcijevog i magnezijevog karbonata u sirovinama koji prolaze kroz pretvorbu u procesu ili;
- na osnovi količine kalcijevog i magnezijevog oksida u proizvedenom vapnu.

Metode se smatraju istovrijednima i postrojenje ih može kombinirati tako da za provjeru rezultata jedne metode koristi rezultate druge.

#### Metoda A: karbonati u sirovinama

Proračun se zasniva na količini kalcijevog karbonata i magnezijevog karbonata (prvenstveno vapnenca i dolomita) u sirovini. Količina emisija CO<sub>2</sub> izračunava se na sljedeći način:

$$CO_2(\text{emisija iz procesa}) = \text{utrošak karbonata} \times \text{emisijski faktor} \times \text{pretvorbeni faktor}$$

$$\text{utrošak karbonata} = \text{utrošak sirovine} \times \text{sadržaj karbonata}$$

CO <sub>2</sub> (emisija iz procesa):	emisije CO <sub>2</sub> iz proizvodnje vapna (metoda karbonata)	[tona]
utrošak karbonata:	količina karbonata (CaCO <sub>3</sub> , MgCO <sub>3</sub> ) korištena u procesu u kalendarskoj godini	[tona]
utrošak sirovine:	količina sirovine korištena u procesu	[tona]

sadržaj karbonata:	količina karbonata po jedinici sirovine	[tona CO <sub>3</sub> /tona]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštena po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /tona]
pretvorbeni faktor:	udio karbonata pretvoren u CO <sub>2</sub>	[-]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za proizvodnju vapna	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Pretvorbeni faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost								
	Kategorija =>=>=>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B
Emisije iz procesa (Metoda A: utrošak karbonata)	1	2	3	n/p	n/p	n/p	1	1	1	1	1	2

Nesigurnosti / mjerne metode za emisije iz procesa proizvodnje vapna					
Određivanje	Razina 1		Razina 2	Razina 3	Razina 4
utrošak karbonata	± 7,5%		± 5,0%	± 2,5%	
emisijski faktor	izračun na osnovi karbonata u sirovini				
	[materijal]	[tona CO <sub>2</sub> / tona]			
	CaCO <sub>3</sub>	0,440			
	MgCO <sub>3</sub>	0,522			
pretvorbeni faktor	1,0		pretvorbeni faktor ovisan o djelatnosti		

**Bilješke:**

- **Utrošak karbonata:** dopuštena nesigurnost primjenjuje se na svaku pojedinu sirovinu. Mora se izbjeći dvostruki obračun ili izostavljanje iz proračuna kao posljedica vraćenog materijala ili materijala koji prolazi premosnicom.
- **Emisijski faktor:** emisijski faktor se uvrštava u proračun i o njemu se izvješćuje u masenim jedinicama CO<sub>2</sub> ispuštenim po toni svake relevantne sirovine, pretpostavljajući potpunu pretvorbu. Stehiometrijski omjeri iz gornje tablice koriste se za pretvorbu podataka o sastavu u emisijske faktore.
- **Emisijski faktor:** količina CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub> i organskog ugljika u različitim ulaznim materijalima određuje se sukladno zahtjevima u Prilogu II.
- **Pretvorbeni faktor:** ako se za vrijednost pretvorbenog faktora odabere 1, pretpostavlja se da su svi karbonati u peći pretvoreni u CO<sub>2</sub>. Ako neki karbonati nisu pretvoreni u CO<sub>2</sub>, nego izlaze iz peći u proizvedenom vapnu, emisija CO<sub>2</sub> se ispravlja korištenjem pretvorbenog faktora s vrijednosti između 0 i 1. Relevantni kemijski parametri sirovina određuju se sukladno zahtjevima u Prilogu II.

**Metoda B: Oksidi zemnoalkalijskih metala u proizvedenom vapnu**

Proračun se zasniva na količini kalcijevih i magnezijevih oksida u proizvedenom vapnu. U pretvorbenom faktoru se mora uzeti u obzir već kalcinirani Ca i Mg koji ulaze u peć sa sirovinama,

primjerice u obliku lebdećeg pepela ili alternativnih goriva ili sirovina s relevantnim sadržajem CaO ili MgO. Emisije CO<sub>2</sub> iz protoka mase vapnene prašine koja izlazi iz peć moraju biti uključeni u proračun. Količina emisija CO<sub>2</sub> izračunava se na sljedeći način:

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \text{produkcija vapna} \times \text{emisijski faktor} \times \text{pretvorbeni faktor}$$

CO <sub>2</sub> (emisije iz procesa):	emisije CO <sub>2</sub> iz proizvodnje vapna (zemnoalkalijska metoda)	[tona]
produkcija vapna:	količina vapna proizvedena u kalendarskoj godini	[tona]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštena po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /tona]
pretvorbeni faktor:	udio oksida zemnoalkalijskih metala u vapnu proizvedenom iz karbonata	[-]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za proizvodnju vapna	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Pretvorbeni faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost			A	B	C	A	B	C
	A	B	C	A	B	C						
Kategorija ==>>>>												
Procesne emisije (Metoda B: oksidi zemnoalkalijskih metala u proizvedenom vapnu)	1	1	2	n/p	n/p	n/p	1	1	1	1	1	2

Nesigurnosti / mjerne metode za emisije iz procesa proizvodnje vapna					
Određivanje	Razina 1		Razina 2	Razina 3	Razina 4
produkcija vapna	± 5,0%		± 2,5%		
emisijski faktor	Izračun na osnovi bilance CaO/MgO				
	[materijal]	[tona CO <sub>2</sub> / tona]			
	CaO	0,785			
	MgO	1,092			
pretvorbeni faktor	1,0		pretvorbeni faktor ovisan o djelatnosti		

Bilješka: Stehiometrijski omjeri iz gornje tablice koriste se za pretvorbu podataka o sastavu u emisijske faktore. Ako dio CaO i MgO ne potječe od pretvorbe karbonata, nego je već postojao u ulaznom materijalu, emisijski faktor se ispravlja za količinu CaO i MgO u vapnu koji ne potječu od

karbonata. Količina CaO i MgO u proizvodu određuje se sukladno zahtjevima u Prilogu II. Emisijski faktor mora se izračunati prema sljedećoj jednadžbi:

$$\text{emisijski faktor} = 0,785 \times (\text{CaO}_{\text{kalcinacija}} - \text{CaO}_{\text{sirovina}}) + 1,092 \times (\text{MgO}_{\text{kalcinacija}} - \text{MgO}_{\text{sirovina}})$$

emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštena po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /tona]
CaO <sub>kalcinacija</sub>	količina CaO nastalog kalcinacijom po toni vapna	[tona CaO/tona]
CaO <sub>sirovina</sub>	količina CaO koji ne potječe od karbonata po toni vapna	[tona CaO/tona]
MgO <sub>kalcinacija</sub>	količina MgO nastalog kalcinacijom po toni vapna	[tona MgO/tona]
MgO <sub>sirovina</sub>	količina MgO koji ne potječe od karbonata po toni vapna	[tona MgO/tona]

Bilješka o pretvorbenom faktoru (razina točnosti 2): Količina CaO i MgO u sirovinama uzima se u obzir uvrštavanjem u formulu za proračun emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje vapna pretvorbenog faktora koji poprima vrijednost između 0 i 1. Vrijednost pretvorbenog faktora jednaka 1 opisuje slučaj potpune pretvorbe karbonata iz sirovine u okside uz pretpostavku da sav CaO i MgO u vapnu potječe iz CaCO<sub>3</sub> i MgCO<sub>3</sub>. Relevantni kemijski parametri sirovina određuju se sukladno zahtjevima u Prilogu II.

## XII.4 Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje vapna

Za mjerenje emisija CO<sub>2</sub> molimo pogledati Prilog III.

## Prilog XIII: Proizvodnja stakla

### XIII.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Emisije koje treba pratiti.
- Računska metoda za emisije od izgaranja iz proizvodnje stakla.
- Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje stakla.
- Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje stakla.

### XIII.1 Emisije koje treba pratiti

Moraju se pratiti emisije CO<sub>2</sub> ispuštene iz svih procesa izgaranja i proizvodnih procesa u proizvodnji stakla. U nastavku je naveden popis potencijalnih izvora emisije CO<sub>2</sub>:

- taljenje karbonata alkalijskih ili zemnoalkalijskih metala prisutnih u sirovinama;
- konvencionalna fosilna goriva za peć;
- alternativna fosilna goriva za peć i alternativne sirovine;
- biogoriva za peć (otpad od biomase);
- druga goriva;
- aditivi koji sadrže ugljik, uključujući koks i ugljenu prašinu;
- pročišćavanje otpadnog plina.

Ako se u postrojenju vrši pročišćavanje otpadnog plina i nastale emisije nisu računane kao dio emisije iz procesa iz postrojenja, te emisije se moraju izračunati sukladno Prilogu VI.

### XIII.2 Računska metoda za emisije od izgaranja iz proizvodnje stakla

Emisije izgaranja prate se sukladno Prilogu VI.

### XIII.3 Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje stakla

Taljenjem sirovine u peći, CO<sub>2</sub> se ispušta iz karbonata prisutnih u sirovinskoj mješavini. CO<sub>2</sub> se ispušta i iz ispušnih plinova tijekom neutralizacije HF, HCl i SO<sub>2</sub> vapnencem ili drugim karbonatima. Emisije od razgradnje karbonata u procesu taljenja i od pročišćavanja otpadnog plina moraju biti uključene u emisije iz procesa iz postrojenja. Ove emisije se moraju pribrojiti ukupnoj emisiji, ali ih treba posebno iskazati ako je moguće.

Količina CO<sub>2</sub> oslobođena iz sirovina u procesu taljenja u peći izravno je povezana s proizvodnjom stakla i mora se izračunati na osnovi količine pretvorenih karbonata iz sirovine (uglavnom soda, vapno/vapnenac, dolomit i drugi alkalijski karbonati ili zemnoalkalijski karbonati).

#### Karbonati u sirovinama

Proračun se zasniva na količini utrošenog karbonata koji potječe iz sirovina. Količina emisija CO<sub>2</sub> izračunava se na sljedeći način:

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \sum \text{utrošak karbonata} \times \text{emisijski faktor}_{\text{karbonat}}$$

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \sum \text{aditivi} \times \text{emisijski faktor}$$

CO<sub>2</sub> (emisije iz procesa):      emisije CO<sub>2</sub> iz proizvodnje stakla      [tona]



## Bilješke:

- Utrošak: Ukupna masa [t] karbonatnih sirovina ili dodataka koji sadrže ugljik utrošenih tijekom kalendarske godine određuje se za svaku vrstu sirovine sukladno nesigurnosti navedenoj u gornjoj tablici.
- Utrošak karbonata: dopustive nesigurnosti primjenjuju se za svaku pojedinu sirovinu.
- Emisijski faktor: emisijski faktor se uvrštava u proračun i o njemu se izvještuje u masenim jedinicama CO<sub>2</sub> ispuštenim po toni svake karbonatne sirovine. Za pretvorbu podataka o sastavu u faktor emisije koriste se stehiometrijski omjeri iz gornje tablice.
- Emisijski faktor (razina točnosti 1): čistoća relevantnog ulaznog materijala određuje se sukladno najboljoj industrijskoj praksi. Stehiometrijski emisijski faktori moraju se ispraviti za sadržaj vlage i minerala jalovine u korištenim karbonatima.
- Emisijski faktor (razina točnosti 2): Količina karbonata u sirovinama/pomoćnim materijalima određuje se sukladno zahtjevima u Prilogu II.

**XIII.4 Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje stakla**

Za mjerenje emisija CO<sub>2</sub> molimo pogledati Prilog III.

## Prilog XIV: Proizvodnja keramike

### XIV.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Emisije koje treba pratiti.
- Računska metoda za emisije od izgaranja iz proizvodnje keramike.
- Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje keramike.
- Računska metoda za emisije iz procesa od sirovina za proizvodnju keramike.
- Računska metoda za emisije iz procesa od vapnenca za redukciju onečišćivača zraka i drugih jedinica za pročišćavanje otpadnog plina.
- Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje keramike.

### XIV.1 Emisije koje treba pratiti

Moraju se pratiti emisije CO<sub>2</sub> ispuštene iz svih procesa izgaranja i proizvodnih procesa u proizvodnji keramike. U nastavku je naveden popis potencijalnih izvora emisije CO<sub>2</sub>:

- konvencionalna fosilna goriva za peć;
- alternativna fosilna goriva za peć i alternativne sirovine;
- biogoriva za peć (otpad od biomase);
- kalcinacija vapnenca i dolomita te drugih karbonata prisutnih u sirovinama;
- vapnenac i drugi karbonati za redukciju onečišćivača zraka;
- aditivi koji se koriste za postizanje poroznosti, kao što su piljevina ili polistirol;
- fosilni organski materijali u sirovini gline.

### XIV.2 Računska metoda za emisije od izgaranja iz proizvodnje keramike

Emisije izgaranja prate se sukladno Prilogu VI.

### XIV.3 Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje keramike

CO<sub>2</sub> se oslobađa tijekom kalcinacije sirovine u peći i oksidacijom organskih materijala prisutnih u glini i aditivima. CO<sub>2</sub> se ispušta u ispušnim plinovima tijekom neutralizacije HF, HCl i SO<sub>2</sub> vapnencem ili drugim karbonatima. Emisije od razgradnje karbonata tijekom kalcinacije, oksidacije organskog materijala u peći i od pročišćavanja otpadnog plina moraju biti uključene u emisije iz procesa iz postrojenja. Emisije iz procesa se moraju pribrojiti ukupnoj emisiji, ali o njima valja zasebno izvijestiti ako je moguće.

Emisije iz procesa moraju se izračunati na sljedeći način:

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = CO_2(\text{sirovine}_{\text{emisije iz procesa}}) + CO_2(\text{pročišćavanje otpadnog plina}_{\text{emisije iz procesa}})$$

CO <sub>2</sub> (emisije iz procesa):	emisije CO <sub>2</sub> od proizvodnje keramike	[tona]
CO <sub>2</sub> (sirovine):	emisije CO <sub>2</sub> od kalcinacije sirovine	[tona]
CO <sub>2</sub> (pročišćavanje otpadnog plina):	emisije CO <sub>2</sub> od pročišćavanja otpadnog plina	[tona]



## XIV.4 Računska metoda za emisije iz procesa od sirovina za proizvodnju keramike

Količina CO<sub>2</sub> od karbonata i ugljika u ostalim materijalima korištenih u proizvodnji keramike mora se izračunati na osnovi:

- količine anorganskih i organskih ugljika u sirovinama (primjerice različiti karbonati, organska komponenta gline i aditiva) pretvorenih u procesu ili;
- količine oksida zemnoalkalijskih metala i alkalijskih metala u proizvodnji keramike.

Metode se smatraju jednakovrijednim i vrijede za proizvodnju keramike od pročišćene ili sintetičke gline. Prva metoda (proračun na osnovi karbonata/ugljika u sirovini) mora se koristiti uvijek kada se keramika proizvodi iz neobrađene gline ili gline koja sadrži značajne količine ugljika.

### Metoda A: karbonati/ugljik u sirovinama

Proračun se zasniva na količini karbonata i ugljika u sirovinama. Količina emisija CO<sub>2</sub> izračunava se na sljedeći način:

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = CO_2(\text{utrošak karbonata}) + CO_2(\text{utrošak ugljika})$$

$$CO_2(\text{utrošak karbonata}) = \text{utrošak karbonata} \times \text{emisijski faktor} \times \text{pretvorbeni faktor}$$

$$CO_2(\text{utrošak ugljika}) = \text{utrošak ugljika} \times \text{emisijski faktor} \times \text{pretvorbeni faktor}$$

$$\text{utrošak karbonata} = \text{utrošak sirovine} \times \text{sadržaj karbonata}$$

$$\text{utrošak ugljika} = \text{utrošak sirovine} \times \text{sadržaj ugljika}$$

CO <sub>2</sub> (emisije iz procesa):	emisija CO <sub>2</sub> iz proizvodnje keramike	[tona]
utrošak karbonata:	količina karbonata korištena u procesu (CaCO <sub>3</sub> , MgCO <sub>3</sub> , BaCO <sub>3</sub> , itd.)	[tona]
utrošak ugljika:	količina organskog ugljika korištena u procesu u kalendarskoj godini	[tona]
utrošak sirovine:	količina sirovine korištena u procesu u kalendarskoj godini	[tona]
sadržaj karbonata:	količina karbonata po jedinici sirovine	[tona CO <sub>3</sub> /tona]
sadržaj ugljika:	količina organskog ugljika po jedinici sirovine	[tona C/tona]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštena po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /tona]
pretvorbeni faktor	udio karbonata/ugljika pretvorenih u CO <sub>2</sub>	[-]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za proizvodnju keramike	Podatak o djelatnosti									Pretvorbeni faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost			Emisijski faktor					
	Kategorija =>>>>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B
Procesne emisije (Metoda A: utrošak karbonata/ugljika)	1	1	2	n/p	n/p	n/p	1	2	3	1	1	2

Nesigurnosti / mjerne metode za emisije iz procesa proizvodnje keramike					
Određivanje	Razina 1	Razina 2		Razina 3	Razina 4
utrošak karbonata/ugljika isključujući gubitke	± 7,5 %	± 5,0 %		± 2,5%	
emisijijski faktor	0,08794 [tona CO <sub>2</sub> /tona (suhe) gline]	emisijijski faktor određen jednom godišnje sukladno smjernicama najbolje industrijske prakse		emisijijski faktor određen sukladno Prilogu II	
		[materijal]	[tona CO <sub>2</sub> /tona]		
		CaCO <sub>3</sub>	0,440		
		MgCO <sub>3</sub>	0,522		
		BaCO <sub>3</sub>	0,223		
	Općenito: X <sub>Y</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>Z</sub>	EF=[M <sub>CO2</sub> ]/(Y x [M <sub>x</sub> ]+Z x [M <sub>CO3</sub> <sup>2-</sup> ])			
		X= alkalijski ili zemnoalkalijski metal M <sub>x</sub> = molekularna masa X u [g/mol] M <sub>CO2</sub> = molekularna masa CO <sub>2</sub> = 44 [g/mol] M <sub>CO3</sub> = molekularna masa CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> = 60 [g/mol] Y = stehiometrijski broj za X (=1 za zemnoalkalijski metal) (=2 za alkalijski metal) Z = stehiometrijski broj za CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> = 1			
pretvorbeni faktor	1,0	pretvorbeni faktor određen za djelatnost			

#### Bilješke:

- Utrošak karbonata/ugljika: Dopustive nesigurnosti primjenjuju se na svaku pojedinu sirovinu. Kremen/silicij, feldspat, kaolin i mineralni talk obično ne predstavljaju utjecajan izvor ugljika. Moraju se izbjeći dvostruki obračuni ili izostavljanja kao posljedica vraćenog materijala ili materijala koji prolazi premosnicom.
- Emisijski faktor: Za svaki izvor emisije smije se koristiti jedan kombinirani emisijski faktor za sav ugljik (karbonati i organski ugljik) u izvoru emisije ili se smije koristiti zaseban emisijski faktor za organski i anorganski ugljik. U slučaju korištenja zasebnih emisijskih faktora, stehiometrijski odnosi za pretvorbu podataka o sastavu za pojedine karbonate moraju se

odrediti sukladno tablici. Komponente biomase u aditivima koje nisu naznačene kao čista biomasa određuju se sukladno Prilogu II.

- Emisijski faktor: Za razinu točnosti 1 pretpostavlja se vrijednost od 0,2 tona  $\text{CaCO}_3$  po toni suhe gline. Ovo odgovara emisijskom faktoru od 0,088 [tona  $\text{CO}_2$ /tona], izraženog po masi suhe gline. Za razinu točnosti 2 valja odrediti emisijski faktor za svaki izvor emisije, što se mora ažurirati najmanje jednom godišnje. Određivanje faktora se izvodi sukladno najboljoj industrijskoj praksi, uzimajući u obzir lokalne uvjete i proizvodni asortiman postrojenja. Količina karbonata/ugljika u sirovinama određuje se mjerenjem sukladno zahtjevima u Prilogu II.
- Pretvorbeni faktor: Pretvorbenim faktorom jednakim 1 pretpostavlja se da su svi karbonati u peći pretvoreni u  $\text{CO}_2$ . Ako se neki karbonati ne pretvore u  $\text{CO}_2$ , nego izlaze iz peći zajedno s keramičkim proizvodima, emisija  $\text{CO}_2$  se ispravlja korištenjem pretvorbenog faktora između 0 i 1. Relevantni kemijski parametri keramičkih proizvoda određuju se sukladno zahtjevima u Prilogu II.

### Metoda B: oksidi zemnoalkalijskih i alkalijskih metala u proizvodnji keramike

Proračun se zasniva na količini proizvedenih keramičkih proizvoda i sadržaju kalcijevog oksida, magnezijevog oksida i oksida drugih zemnoalkalijskih i alkalijskih metala u keramičkim proizvodima. Pretvorbenim faktorom se uzimaju u obzir već kalcinirani Ca i Mg i ostali zemnoalkalijski i alkalijski metali koji ulaze u peć sa sirovinama, primjerice u obliku alternativnih goriva ili sirovina s relevantnim sadržajem CaO ili MgO. Količina emisija  $\text{CO}_2$  izračunava se na sljedeći način:

$$\text{CO}_2(\text{emisije iz procesa}) = \text{keramički proizvod} \times \text{emisijski faktor} \times \text{pretvorbeni faktor}$$

$\text{CO}_2$ (emisije iz procesa):	emisije $\text{CO}_2$ iz proizvodnje keramike	[tona]
keramički proizvod:	količina keramičkih proizvoda u kalendarskoj godini	[tona]
emisijski faktor:	količina $\text{CO}_2$ ispuštena po jedinici	[tona $\text{CO}_2$ /tona]
pretvorbeni faktor:	udio oksida zemnoalkalijskih i alkalijskih metala u keramičkim proizvodima, koji potječu iz karbonata	[-]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za proizvodnju keramike	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Pretvorbeni faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Kategorija ==>>>>												
Procesne emisije (Metoda B: oksidi zemnoalkalijskih i alkalijskih metala u keramičkim proizvodima)	1	1	2	n/p	n/p	n/p	1	2	3	1	1	2

Nesigurnosti / mjerne metode za emisije iz procesa proizvodnje keramike					
Određivanje	Razina 1	Razina 2		Razina 3	Razina 4
proizvodnja keramike	± 7,5 %	± 5,0 %		± 2,5%	
emisijski faktor	0,09642 [tona CO <sub>2</sub> /tona proizvoda]	emisijski faktor određen jednom godišnje sukladno smjernicama najbolje industrijske prakse		emisijski faktor određen sukladno Prilogu II	
		[materijal]	[tona CO <sub>2</sub> /tona]		
		CaO	0,785		
		MgO	1,092		
		BaO	0,287		
		Općenito: X <sub>Y</sub> (O) <sub>Z</sub>	EF=[M <sub>CO2</sub> ]/(Y x [M <sub>x</sub> ]+Z x [M <sub>O</sub> ])		
X= alkalijski ili zemnoalkalijski metal M <sub>x</sub> = molekularna masa X u [g/mol] M <sub>CO2</sub> = molekularna masa CO <sub>2</sub> = 44 [g/mol] M <sub>O</sub> = molekularna masa O = 16 [g/mol] Y = stehiometrijski broj za X (=1 za zemnoalkalijski metal) (=2 za alkalijski metal) Z = stehiometrijski broj za O = 1					
pretvorbeni faktor	1,0	pretvorbeni faktor određen za djelatnost			

## Bilješke:

- Emisijski faktor: Za određivanje emisijskog faktora CO<sub>2</sub> mora se koristiti jedan agregirani emisijski faktor koji se zasniva na sadržaju relevantnih metalnih oksida u keramičkim proizvodima. Stehiometrijski odnosi određuju se sukladno tablici.
- Emisijski faktor: Za razinu točnosti 1 pretpostavlja se vrijednost od 0,12 tona CaO po toni keramičkih proizvoda. Ovo odgovara emisijskom faktoru jednakom 0,0942 [tona CO<sub>2</sub>/tona], izraženom po masi proizvoda. U slučaju razine točnosti 2 emisijski faktor treba odrediti, što se mora ažurirati najmanje jednom godišnje. Određivanje faktora se izvodi sukladno najboljoj industrijskoj praksi, uzimajući u obzir lokalne uvjete i proizvodni asortiman postrojenja. Sastav proizvoda moraju se odrediti sukladno zahtjevima u Prilogu II.
- Pretvorbeni faktor: Pretvorbenim faktorom jednakim 1 pretpostavlja se da svi oksidi Ca, Mg, Ba i ostali relevantni oksidi alkalijskih metala u proizvodnji keramike potječu od karbonata. Ako neki oksidi ne potječu od karbonata, nego su ušli u peć kao oksidi putem sirovina, emisija CO<sub>2</sub> se ispravlja korištenjem pretvorbenog faktora između 0 i 1. Relevantni kemijski parametri sirovina moraju se odrediti sukladno zahtjevima u Prilogu II.

## XIV.5 Računska metoda za emisije iz procesa od vapnenca za smanjenje onečišćujućih tvari u zrak i drugih jedinica za pročišćavanje otpadnog plina

Količina CO<sub>2</sub> ispuštena iz vapnenca za smanjenje onečišćujućih tvari u zrak i drugih postupaka za pročišćavanje otpadnog plina moraju se izračunati na osnovi utroška količine CaCO<sub>3</sub>:

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \text{utrošak} \times \text{emisijski faktor}$$

CO<sub>2</sub> (emisije iz procesa): emisije CO<sub>2</sub> od pročišćavanja otpadnog plina [tona]

utrošak količina vapnenca utrošenog u kalendarskoj godini [tona]

emisijski faktor: količina CO<sub>2</sub> ispuštena po jedinici [tona CO<sub>2</sub>/tona]

Mora se izbjeći dvostruki obračun koji proizlazi iz uporabe recikliranog vapnenca kao sirovine za isto postrojenje.

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za pročišćavanje otpadnog plina	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Oksidacijski faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost			A	B	C	A	B	C
Kategorija ==>>>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Karbonati od pročišćavanja otpadnog plina	1	1	1	n/p	n/p	n/p	1	1	1	n/p	n/p	n/p

Karbonati: Nesigurnosti / metode mjerenja za emisije iz procesa od pročišćavanja otpadnog plina					
Određivanje	Razina 1		Razina 2	Razina 3	Razina 4
utrošak sirovine – karbonati (suhi)	± 7,5%				
emisijski faktor	[Materijal] CaCO <sub>3</sub>	[tona CO <sub>2</sub> /tona] 0,440			

## XIV.6 Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje keramike

Za mjerenje emisija CO<sub>2</sub> molimo pogledati Prilog III.

---

## Prilog XV: Proizvodnja papirne kaše i papira

### XV.0 U ovom prilogu

#### Informacije

- Emisije koje treba pratiti.
- Računska metoda za emisije od izgaranja iz proizvodnje papirne kaše i papira.
- Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje papirne kaše i papira.
- Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje papirne kaše i papira.

### XV.1 Emisije koje treba pratiti

Moraju se pratiti emisije CO<sub>2</sub> ispuštene iz svih procesa izgaranja i proizvodnih procesa u proizvodnji papirne kaše i papira. U nastavku je naveden popis potencijalnih izvora emisije CO<sub>2</sub>:

- kotlovi, plinske turbine i drugi uređaji za loženje koji proizvode paru ili električnu energiju za tvornicu;
- regeneracijski kotlovi i drugi uređaji u kojima se spaljuju otpadne tekućine iz postupka dobivanja papirne kaše;
- spalionice;
- peći za vapno i peći za kalcinaciju;
- pročišćavanje otpadnog plina;
- sušionice na plin ili drugo fosilno gorivo (kao što su infracrvene sušionice).

Nije potrebno pratiti emisije iz postrojenja za obradu otpadnih voda i odlagališta, uključujući anaerobnu obradu otpadnih voda ili postupke digestije mulja i odlagališta za odlaganje tvorničkog otpada.

Ako postrojenje izvozi CO<sub>2</sub> nastao od fosilnog goriva, primjerice u susjedno postrojenje gdje se precipitira kalcijev karbonat (postrojenje PCC), izvezena količina CO<sub>2</sub> ne mora se uključiti u emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja, pod uvjetom da to u kontekstu pregleda Plana praćenja odobri Agencija.

Ako se u postrojenju vrši pročišćavanje otpadnog plina i nastale emisije nisu računane kao dio emisija iz procesa iz postrojenja, te emisije se moraju izračunati sukladno Prilogu VI.

### XV.2 Računska metoda za emisije od izgaranja iz proizvodnje papirne kaše i papira

Emisije od izgaranja prate se sukladno Prilogu VI.

### XV.3 Računska metoda za emisije iz procesa proizvodnje papirne kaše i papira

Emisije nastaju uslijed korištenja karbonata kao dodatnih kemikalija u postrojenjima za proizvodnju papirne kaše. Iako se gubici natrija i kalcija u regeneracijskom sustavu i u zoni kaustifikacije obično nadoknađuju korištenjem nekarbonatnih kemikalija, katkada se koriste male količine kalcijevog karbonata (CaCO<sub>3</sub>) i natrijevog karbonata (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), uslijed čega nastaju emisije CO<sub>2</sub>. Ugljik sadržan u tim kemikalijama obično je fosilnog podrijetla, iako u nekim slučajevima (primjerice kada je Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> nabavljen iz polukemijskih postrojenja na bazi sode) može potjecati od biomase.

Pretpostavlja se da se ugljik iz tih kemikalija emitira kao CO<sub>2</sub> iz peći za vapnenac ili peći za regeneraciju. Ove emisije se određuju pretpostavljajući kako se u zrak ispušta sav ugljik iz CaCO<sub>3</sub> i Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> korištenog u zoni regeneracije i kaustifikacije.

Nadoknađivanje kalcija potrebno je zbog gubitaka u zoni kaustifikacije, od kojih je većina u obliku kalcijevog karbonata.

### Karbonati u kemikalijama

Proračun se zasniva na količini kalcijevog karbonata i natrijevog karbonata prisutnih u kemikalijama. Količina emisija CO<sub>2</sub> izračunava se na sljedeći način:

$$CO_2(\text{emisije iz procesa}) = \text{utrošak karbonata} \times \text{emisijski faktor}$$

$$\text{utrošak karbonata} = \text{utrošak sirovine} \times \text{sadržaj karbonata}$$

CO <sub>2</sub> (emisije iz procesa):	emisija CO <sub>2</sub> iz proizvodnje papirne kaše i papira	[tona]
utrošak karbonata:	količina karbonata korištena u procesu (CaCO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	[tona]
utrošak kemikalije:	količina kemikalije korištene u procesu	[tona]
sadržaj karbonata:	količina karbonata po jedinici kemikalije	[tona CO <sub>3</sub> /tona]
emisijski faktor:	količina CO <sub>2</sub> ispuštena po jedinici	[tona CO <sub>2</sub> /tona]

Tablice u nastavku prikazuju najmanje dozvoljene razine proračuna i pojedinosti o njima.

Pregled razina točnosti za proizvodnju papirne kaše i papira	Podatak o djelatnosti						Emisijski faktor			Pretvorbeni faktor		
	Maseni protok			Donja ogrjevna vrijednost								
Kategorija =>>>>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
emisije iz procesa (utrošak karbonata)	1	1	1	n/p	n/p	n/p	1	1	1	n/p	n/p	n/p

Nesigurnosti / metoda određivanja za emisije iz procesa u proizvodnji papirne kaše i papira					
Određivanje	Razina 1		Razina 2	Razina 3	Razina 4
utrošak karbonata	± 2,5%		± 1,5%		
emisijski faktor	[Materijal]	[tona CO <sub>2</sub> /tona]			
	CaCO <sub>3</sub>	0,440			
	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,415			

#### Bilješke:

- Emisijski faktor: stehiometrijski emisijski faktor mora se ispraviti za sadržaj vlage i minerala jalovine u korištenim karbonatima.
- U gornjoj tablici prikazani su emisijski faktori za karbonate koji ne potječu od biomase. Za karbonate koji potječu od biomase za emisijski faktor se uzima 0 [t CO<sub>2</sub>/t karbonata].

## XV.4 Mjerenje emisija CO<sub>2</sub> iz proizvodnje papirne kaše i papira

Za mjerenje emisija CO<sub>2</sub> molimo pogledati Prilog III.

## Prilog XVI: Opća načela

*Potpunost.* Djelatnosti praćenja i izvješćivanja za postrojenje moraju obuhvatiti sve emisije iz procesa i emisije od izgaranja iz svih izvora emisija povezanih s djelatnostima iz Priloga I Uredbe o emisijskim kvotama stakleničkih plinova i načinu trgovanja emisijskim jedinicama te sve stakleničke plinove navedene uz te djelatnosti, s time da treba izbjeći dvostruki obračun emisija.

*Dosljednost.* Emisije koje su praćene i o kojima je izviješteno moraju biti usporedive tijekom određenog razdoblja, uz upotrebu iste metodologije praćenja i istih dokumenata s podacima. Metodologije praćenja emisija mogu biti izmijenjene sukladno ovim smjernicama ako to vodi prema povećanoj točnosti dostavljenih informacija. Promjene metoda praćenja emisija predmet su odobrenja nadležnog tijela i moraju biti u potpunosti dokumentirane, sukladno ovom Vodiču.

*Razvidnost.* Podaci o praćenju emisija, uključujući pretpostavke, reference, podatke o djelatnosti, emisijske faktore, oksidacijske faktore i pretvorbene faktore moraju se prikupljati, evidentirati, sabirati, analizirati i dokumentirati na način da provjeravatelju i nadležnom tijelu omogućuju razumijevanje načina na koji se emisije određuju.

*Točnost.* Pri određivanju emisija mora se osigurati da se stvarne emisije sustavno ne precjenjuju ili podcjenjuju. Izvori nesigurnosti moraju se pratiti i ograničiti u najvećoj mogućoj mjeri. Svim radnjama treba posvetiti izuzetnu pažnju kako bi se u proračunima i mjerenjima emisija postigla najveća moguća točnost. Operater mora osigurati da se integritet emisija o kojima se izvješćuje može utvrditi pri razumnoj razini sigurnosti. Emisije treba određivati uporabom prikladnih metodologija praćenja, navedenih u ovom Vodiču. Sva oprema za mjerenje ili druga oprema za ispitivanje korištena za izvješćivanje o podacima praćenja emisija mora se pravilno primijeniti, održavati, umjeravati i ispitivati. Proračunske tablice i drugi alati korišteni za pohranu i rukovanje podacima ne smiju u sebi sadržavati greške. Prijavljene emisije i svi materijali dani na uvid povezani s prijavljenim emisijama ne smiju sadržavati materijalno krive izjave, moraju izbjeći sustavne pogreške u izboru i prikazu informacija, te moraju dati vjerodostojan i uravnotežen prikaz emisija stakleničkih plinova iz postrojenja.

*Ekonomičnost.* Pri odabiru metodologije praćenja valja uravnotežiti poboljšanja koja donose veća točnost i dodatne troškove koji bi proizašli iz tih poboljšanja. Stoga pri praćenju emisija i izvješćivanju o emisija treba težiti najvećoj točnosti koja se može postići, osim ako to tehnički nije izvedivo ili bi dovelo do neopravdano visokih troškova. Operateru se metodologijom praćenja emisija moraju na logičan i jednostavan način opisati potrebne upute, izbjegavajući nepotrebno ponavljanje istih poslova i uzimajući u obzir sustave koji već postoje u postrojenju.

*Pouzdanost.* Korisnici bi trebali moći uzeti kao činjenicu da provjereno izvješće o emisiji predstavlja upravo ono što bi i trebalo predstavljati, ili ono što bi se razumno moglo očekivati da bi trebalo predstavljati.

*Poboljšanje praćenja i izvješćivanja o emisijama.* Postupak provjere izvješća o emisijama mora biti učinkovita i pouzdana potpora procesima osiguranja i kontrole kvalitete, jer provjera pruža informacije koje operater može koristiti kao osnovu za primjenu mjera poboljšanja svog rada na području praćenja emisija i izvješćivanja o emisijama.



## Prilog XVII: Popis biomase

Popis sadrži materijale koji se u smislu primjene Vodiča smatraju biomasom i za koje se emisijski faktor uzima jednak 0 [tona CO<sub>2</sub>/TJ ili /tona ili /Nm<sup>3</sup>]. Treset i fosilne komponente u dolje navedenim materijalima ne smatraju se biomasom. Čistoću elemenata iz dolje navedenih skupina 1 i 2 nije potrebno dokazivati analitičkim postupcima, osim ako njihov izgled ili miris ne otkrivaju da su onečišćeni drugim materijalima ili gorivima:

Skupina 1: Biljke i dijelovi biljaka:

- slama;
- sijeno i trava;
- lišće, drvo, korijenje, panjevi, kora;
- usjevi, primjerice kukuruz i pšenoraž.

Skupina 2: Otpad, proizvodi i nusproizvodi od biomase:

- industrijski drveni otpad (drveni otpad od obrade i prerade drveta i drveni otpad iz postupaka u proizvodnji drvenih materijala);
- drvo iz upotrebe (proizvodi iz upotrebe načinjeni od drva, drvenih materijala) te proizvodi i nusproizvodi prerade drveta;
- otpad na bazi drveta iz proizvodnje papirne kaše i papira, primjerice crni lug (samo ugljik iz biomase);
- sirovo talovo ulje, talovo ulje i smolno ulje iz proizvodnje papirne kaše;
- ostaci iz šumarstva;
- lignin iz prerade biljaka koje sadrže lignocelulozu;
- životinjsko, riblje i prehrambeno brašno, mast, ulje i loj;
- primarni ostaci iz proizvodnje hrane i pića;
- biljna ulja i masti;
- stajsko gnojivo;
- ostaci poljoprivrednog bilja;
- kanalizacijski mulj;
- bioplin koji nastaje digestijom, fermentacijom ili rasplinjavanjem biomase;
- lučki mulj i drugi vodni mulj i sedimenti;
- deponijski plin;
- drveni ugljen.

Skupina 3: Komponente biomase u miješanim materijalima:

- komponenta biomase u vodoprivrednim naplavinama;
- komponenta biomase u miješanim ostacima iz proizvodnje hrane i pića;
- komponenta biomase u kompozitnim materijalima koji sadrže drvo;
- komponenta biomase u tekstilnom otpadu;
- komponenta biomase u papiru, kartonu i ljepenci;
- komponenta biomase u komunalnom i industrijskom otpadu;
- komponenta biomase u crnom lugu koji sadrži fosilni ugljik;
- komponenta biomase u prerađenom komunalnom i industrijskom otpadu;
- komponenta biomase u etil-terc-butyl-eteru (ETBE);
- komponenta biomase u butanolu.

Skupina 4: Goriva čije su komponente i međuproizvodi proizvedeni od biomase:

- bioetanol;
- biodizel;
- eterizirani bioetanol;
- biometanol;
- biodimetileter;
- bio ulje (uljno gorivo za pirolizu) i bioplin.

## Prilog XVIII: Nadomjesna metoda

Ako je postrojenju dopušteno koristiti nadomjesnu metodu, ono smije izračunati tipičnu ukupnu nesigurnost cijelog postrojenja. Tada više ne vrijede zahtjevi u odnosu na svaki izvor emisije i zahtjevi u odnosu na svaku varijablu. Preporuča se prvo provjeriti kod zadužene osobe u Agenciji smije li industrijski objekt koristiti nadomjesnu metodu prije no što se nastavi s razradom metode.

Analiza nesigurnosti mora sadržavati kvantifikaciju nesigurnosti svih varijabli i parametara korištenih za proračun godišnje emisije CO<sub>2</sub>, uzimajući u obzir ISO - Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti (1995) i ISO 5186:2005. Analiza se mora izvesti na osnovi podataka od prijašnjih godina, prije no što je plan praćenja odobrilo nadležno tijelo. Osim toga, analiza nesigurnosti mora se ažurirati svake godine jer se mijenja sukladno promjenama u utrošku goriva i drugim varijablama za svaki izvor emisije. Godišnja ažurirana izvješća moraju se pripremiti i provjeriti istodobno kada i godišnje izvješće o emisiji.

Postrojenje određuje podatke, ako su raspoloživi, ili najbolje procjene iz podataka o djelatnosti, donjih ogrjevnih vrijednosti, emisijskih faktora, oksidacijskih faktora i drugih parametara, koristeći laboratorijske analize ako je prikladno, i izvješćuje o njima u godišnjem izvješću o emisijama. Korištene metode moraju se detaljno opisati u Planu praćenja (poglavlje 2.1.2) te ih Agencija mora odobriti u kontekstu pregleda Plana praćenja. Tablica u nastavku ne odnosi se na postrojenja u kojima se, sukladno Prilogu III ovog Vodiča, emisija stakleničkih plinova određuje sustavima kontinuiranog mjerenja.

Prikazana tablica sadrži zahtijevane tipične ukupne nesigurnosti za nadomjesnu metodu za svaku kategoriju postrojenja.

### *Najveća nesigurnost pri nadomjesnoj metodi*

Kategorija	Dopuštena nesigurnost mjerenja emisija CO <sub>2</sub> iz postrojenja pri nadomjesnoj metodi
Kategorija A	± 7,5%
Kategorija B	± 5,0%
Kategorija C	± 2,5%