

**Ghid pentru monitorizarea și automonitorizarea emisiilor
de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi, provenite de la
instalațiile mari de ardere**

CUPRINS

INTRODUCERE	3
DEFINIȚII	3
ABREVIERI	8
1. BAZA LEGALĂ ȘI CERINȚE DE MONITORIZARE	9
1.1. Baza legală	9
1.2. Precizări privind obligațiile generale de monitorizare a emisiilor	10
1.3. Criterii în evaluarea regimului de monitorizare	13
2. STANDARDE APLICABILE ÎN CADRUL ACTIVITĂȚII DE MONITORIZARE A EMISIILOR PROVENITE DE LA INSTALAȚIILE MARI DE ARDERE	17
3. MONITORIZAREA DISCONTINUĂ A EMISIILOR DE DIOXID DE SULF, OXIZI DE AZOT ȘI PULBERI	19
3.1. Cerințe generale privind monitorizarea discontinuă a instalațiilor mari de ardere	19
3.2. Planificarea măsurărilor	21
3.3. Efectuarea măsurărilor	22
3.3.1. Amplasarea punctelor de măsurare	22
Măsurări în grilă	25
3.3.1. Prelevare izocinetică	29
3.3.2. Prelevarea extractivă a probelor pentru determinările de poluanți gazoși	30
3.3.3. Parametrii auxiliari	31
3.4. Durata și frecvența măsurărilor	32
3.5. Procedee de măsurare discontinuă a emisiilor	33
3.5.1. Măsurarea manuală a pulberilor	34
Prelevare în canal/coș (in-stack):	35
Prelevare în afara canalului/coșului de gaz (out-stack):	35
Măsurarea parametrilor auxiliari	36
Determinarea gravimetrică	36
3.5.2. Proceduri manuale de determinare a oxizilor de sulf și azot	37
Prelevare cu soluții absorbante	37
Metodele de analiză pentru determinarea manuală a emisiilor de SO ₂ și NO _x	38
3.6. Proceduri automate de determinare a emisiilor de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi pentru monitorizarea discontinuă	39
3.7. Evaluarea și raportarea rezultatelor	39
4. MONITORIZAREA CONTINUĂ A EMISIILOR DE DIOXID DE SULF, OXIZI DE AZOT ȘI PULBERI	41
4.1. Cerințe generale privind monitorizarea continuă a instalațiilor mari de ardere	41
Mărimi care se monitorizează continuu:	44
4.2. Condiții de amplasare a punctelor de prelevare și a aparaturii	44

4.3. Metode de măsurare	46
Metoda extractivă	47
Metoda in - situ:.....	47
4.3.1. Metode de măsurare a emisiilor sub formă de particule în suspensie.....	48
Metoda de măsurare fotometrică in-situ (prin transmisie optică).....	48
Metoda de măsurare în lumină dispersată (împrăștiată).....	49
Metoda prin atenuarea radiației β	49
Metoda cu senzori triboelectrici sau electrodinamici	50
4.3.2. Măsurarea poluanților sub formă de gaze (SO ₂ , NO _x).....	50
Măsurare fotometrică - metoda extractivă	51
Măsurare fotometrică - metoda in-situ.....	53
Metoda prin spectroscopie FTIR	53
Metodele DOAS și LASER in-situ	53
Metoda de analiză prin chemiluminiscentă - extractivă	54
4.4. Înregistrarea și prelucrarea valorilor măsurate	54
4.5. Evaluarea rezultatelor și aprecierea respectării valorilor limită de emisie	56
4.6. Întreținerea aparatelor de măsurare a emisiilor.....	58
5. METODE DE MĂSURARE A PARAMETRILOR AUXILIARI.....	60
5.1. Determinarea conținutului în oxigen al gazelor reziduale	60
5.2. Determinarea vitezei și a debitului fluxului de gaze.....	60
5.3. Determinarea temperaturii gazelor reziduale	60
5.4. Determinarea umidității gazelor reziduale	61
Metode standardizate:.....	61
6. ASIGURAREA CALITĂȚII	63
6.1. Cerințe generale.....	63
6.2. Cerințe minime de asigurare a calității în domeniul monitorizării discontinue.....	64
6.3. Cerințe de asigurare a calității în domeniul monitorizării continue.....	65
6.3.1. Compatibilitatea sistemelor de măsurare automată a emisiilor	66
6.3.2. Calibrarea și validarea sistemelor de măsurare automate după instalarea și punerea în funcțiune a acestora.....	68
Măsurări paralele cu metode de referință.....	69
Calibrarea sistemului automat.....	69
Calcularea și testarea variabilității	71
6.3.3. Verificări ale sistemului automat în timpul funcționării uzuale	74
6.3.4. Metodele de referință pe tipuri de poluanți	77
Pulberi	77
Dioxid de sulf.....	77
Oxizi de azot	77
7. OBLIGAȚII ȘI RESPONSABILITĂȚI	
8. CONCLUZII	Error! Bookmark not defined.
ANEXA - MODEL DE RAPORT DE MĂSURARE A EMISIILOR PROVENITE DE LA INSTALAȚIILE MARI DE ARDERE	83
INFORMAȚII UTILE	90

INTRODUCERE

Acest ghid este elaborat în scopul de a stabili cerințe minime și instrucțiuni tehnice referitoare la monitorizarea discontinuă și continuă a emisiilor precum și pentru selectarea, instalarea, punerea în funcțiune și operarea sistemelor de monitorizare continuă (SMC) a emisiilor de dioxid de sulf (SO₂), oxizi de azot (NO_x) și pulberi provenite din instalațiile mari de ardere (IMA).

Ghidul prezintă cerințele de monitorizare prin măsurare a emisiilor provenite de la instalațiile mari de ardere și stabilește procedura de raportare a datelor precum și responsabilitățile autorităților competente de protecția mediului și a operatorilor instalațiilor mari de ardere.

De asemenea, în acest ghid sunt prezentate Procedurile de asigurare a calității:

- Procedura (QAL 1) utilizată în certificarea performanțelor sistemelor automate de măsurare (procedură pentru demonstrarea compatibilității sistemului de monitorizare pentru sarcina de măsurare a componentelor și parametrilor gazului rezidual, specificată prin standardul SR EN 14956:2004);
- Procedura QAL2 de calibrare a sistemelor de monitorizare continuă, ulterior instalării sistemului, specificată prin standardul SR EN 14181:2004;
- Procedura QAL 3 pentru menținerea și demonstrarea calității măsurărilor în timpul funcționării obișnuite, specificată prin standardul SR EN 14181:2004
- Procedura (AST) pentru testul de verificare anuală a sistemelor de monitorizare continuă specificată prin standardul EN 14181:2004.

Scopul monitorizării îl reprezintă verificarea conformării în raport cu valorile limită de emisie prevăzute de HG nr. 541/2003 și raportarea emisiilor de poluanți provenite din IMA.

În acest Ghid nu se fac recomandări referitoare la utilizarea unui anumit sistem de monitorizare. Orice sistem de monitorizare care îndeplinește criteriile inițiale de certificare, parametrii specifici și cerințele de asigurare a calității și controlul calității este acceptabil.

Responsabilitatea monitorizării emisiilor aparține operatorilor IMA, autorităților competente de protecția mediului implicate și organizațiilor autorizate contractante.

Acest ghid se aplică numai pentru monitorizarea emisiilor de SO₂, NO_x și pulberi provenite din instalațiile mari de ardere, indiferent de combustibilul utilizat.

DEFINIȚII

- 1) **compatibilitatea sistemelor automate de măsurare** – certificarea performanțelor sistemelor automate de măsurare pentru sarcina de măsurare a componentilor și parametrilor gazului rezidual
- 2) **combustibil** - orice material combustibil solid, lichid sau gazos cu care se alimentează instalația de ardere, cu excepția deșeurilor a căror ardere este reglementată prin Hotărârea Guvernului nr. 128/2002 privind incinerarea deșeurilor;
- 3) **diametru hidraulic** – dimensiunea caracteristică a secțiunii canalului în planul de prelevare
$$d_h = (4 \cdot A_s) / l_s$$
, unde A_s = aria secțiunii conductei, l_s = perimetrul secțiunii
- 4) **emisie** - evacuarea în aer a substanțelor provenite de la instalațiile de ardere;
- 5) **focar mixt**-orice instalație de ardere care poate fi alimentată simultan sau alternativ cu două ori mai multe tipuri de combustibil;
- 6) **gaze reziduale** - evacuări în stare gazoasă care conțin emisii solide, lichide sau gazoase; debitul volumetric se exprimă în mc/oră la temperatura și presiunea standard (273 K; 101,3 kPa), corectat cu presiunea parțială a vaporilor de apă; unitatea de măsură a debitului volumetric se notează Nm³/h;
- 7) **instalație mare de ardere** - orice echipament tehnic în care combustibilii sunt oxidați în scopul utilizării energiei termice astfel produse, a cărei putere termică nominală este egală cu sau mai mare decât 50 MW;
- 8) **instalație mare de ardere existentă - tip I** - orice instalație mare de ardere pentru care a fost acordată o autorizație de construcție sau, în lipsa unei astfel de proceduri, o autorizație de exploatare până la data de 1 iulie 1987;
- 9) **instalație mare de ardere nouă - tip II** - orice instalație mare de ardere pentru care a fost acordată o autorizație de construcție sau, în lipsa unei astfel de proceduri, o autorizație de exploatare sau care a fost autorizată sau supusă procedurii de autorizare de către autoritatea competentă pentru protecția mediului începând cu data de 1 iulie 1987 și până la data de 27 noiembrie 2002, cu condiția ca această instalație să fi fost pusă în funcțiune până la 27 noiembrie 2003;

- 10) **instalație mare de ardere nouă - tip III** - orice instalație mare de ardere supusă procedurii complete de autorizare integrată de către autoritatea competentă pentru protecția mediului, începând cu data de 27 noiembrie 2002, precum și orice instalație mare de ardere pentru care a fost acordată o autorizație de construcție sau, în lipsa unei astfel de proceduri, o autorizație de exploatare sau care a fost autorizată sau supusă procedurii de autorizare de către autoritatea competentă pentru protecția mediului începând cu data de 1 iulie 1987 și până la data de 27 noiembrie 2002 și care nu a fost pusă în funcțiune până la data de 27 noiembrie 2003;
- 11) **metodă standard de referință** – metodă de măsurare efectuată în concordanță cu standardele CEN pe măsură ce acestea devin disponibile. Dacă standarde CEN pentru anumiți parametri nu sunt disponibile, se utilizează standarde ISO, standardele naționale sau internaționale, cu condiția ca acestea să asigure o calitate științifică a datelor echivalente.
- 12) **organizații autorizate** – societăți comerciale, laboratoare, operatori economici care sunt abilitate să realizeze măsurări ale emisiilor de poluanți provenite din instalațiile mari de ardere;
- 13) **plan de prelevare** - plan normal pe axa canalului/coșului de gaze în zona de prelevare;
- 14) **rată de desulfurare** - raportul, exprimat în procente, dintre cantitatea de sulf care nu este emisă în aer din instalația de ardere, într-o perioadă de timp dată și cantitatea de sulf conținută în combustibilul utilizat în instalația de ardere, în aceeași perioadă de timp;
- 15) **titularul activității** - orice persoană fizică sau juridică ce exploatează sau controlează instalația de ardere sau este delegat cu putere economică decisivă în ceea ce privește funcționarea acesteia;
- 16) **timp de răspuns** – timpul necesar unui sistem de măsurare pentru a răspunde unei variații rapide a unei mărimi supuse măsurării;

- 17)**turbină cu gaze** - orice mașină rotativă ce convertește energia termică în lucru mecanic, constând în principal dintr-un compresor, o cameră de ardere și turbina cu gaze propriu-zisă.;
- 18)**valoare de span** – indicație a unui aparat reprezentând valoarea concentrației gazului etalon;
- 19)**valoare de zero** – indicație a unui aparat la concentrație zero;
- 20)**variabilitate** – deviația standard a diferențelor între rezultatele măsurărilor paralele;
- 21)**valoare limită de emisie** - cantitate admisibilă dintr-o substanță conținută în gazele reziduale provenite dintr-o instalație de ardere, care poate fi evacuată în aer într-o perioadă de timp dată; se calculează ca masa de substanță raportată la volumul de gaze reziduale, considerând conținutul de oxigen în gazul rezidual de 3% în volum în cazul combustibililor lichizi sau gazoși, de 6% în volum, în cazul combustibililor solizi și de 15% în volum în cazul turbinelor cu gaz ; se exprimă în mg/Nm^3 .

ABREVIERI

- 1) AST – procedura pentru verificarea anuală a performanțelor sistemului automat de măsurare continuă a emisiilor, specificată prin standardul SR EN 14181:2004
- 2) CEN – European Committee for Standardisation
- 3) DOAS – differential optical absorption system
- 4) FTIR – Fourier Transform Infrared
- 5) HG – Hotărâre a Guvernului
- 6) IMA – instalație mare de ardere
- 7) MSR – metodă standard de referință
- 8) NDIR – non-dispersive Infrared
- 9) Ord. – ordin al ministrului
- 10) QAL1 – procedură pentru demonstrarea compatibilității sistemului automat de măsurare pentru sarcina de măsurare a componentelor și parametrilor gazului rezidual, specificată prin standardul SR EN 14956:2003
- 11) QAL 2 – procedură pentru calibrarea sistemelor automate de măsurare și pentru determinarea variabilității valorilor măsurate, astfel încât să se demonstreze compatibilitatea sistemului automat la sarcina de măsurare, ulterior instalării sistemului, specificată prin standardul SR EN 14181:2004
- 12) QAL 3 – procedură pentru menținerea și demonstrarea calității măsurării în timpul funcționării obișnuite, verificând consistența caracteristicilor de zero și span cu cele determinate în cursul procedurii QAL1, specificată prin standardul SR EN 14181:2004
- 13) SAM – sistem automat de măsurare
- 14) UV – ultraviolet
- 15) VLE – valoare limită de emisie
- 16) VIS – vizibil

1. BAZA LEGALĂ ȘI CERINȚE DE MONITORIZARE

1.1. Baza legală

Activitatea instalațiilor mari de ardere este reglementată de următoarele acte normative:

Legea nr. 271/2003 care ratifică Protocolul de la Gothenburg asupra poluării atmosferice transfrontiere pe distanțe lungi, referitor la reducerea acidifierii, eutrofizării și nivelului ozonului troposferic. Plafoanele de emisii, aferente anului 2010, angajate de România sunt de 918 kilotone pentru SO₂ și 437 kilotone pentru NO_x, din care aportul instalațiilor mari de ardere (IMA) este prognozat a fi de 36,6% (336 kilotone) pentru dioxidul de sulf (SO₂) și 26,08% (114 kilotone) pentru oxizii de azot (NO_x);

HG nr. 541/2003 privind stabilirea unor măsuri pentru limitarea emisiilor în aer ale anumitor poluanți proveniți din instalațiile mari de ardere, modificată și completată prin HG nr. 322/2005 și HG nr. 1502/2006, prin care se transpun prevederile Directivei nr. 2001/80/CE privind limitarea emisiilor anumitor poluanți în aer proveniți din instalațiile mari de ardere;

Ordinul comun nr. 712/2003 al Ministrului Agriculturii, Pădurilor, Apelor și Mediului, nr. 199/2003 al Ministrului Economiei și Comerțului și nr. 126/2004 al Ministrului Administrației și Internelor, care aprobă "Ghidul privind elaborarea propunerilor de programe de reducere progresivă a emisiilor anuale de dioxid de sulf (SO₂), oxizi de azot (NO_x) și pulberi provenite din instalațiile mari de ardere";

OUG nr. 152/2005 privind prevenirea și controlul integrat al poluării, aprobată cu modificări prin Legea nr. 84/2006, prin care se transpun prevederile Directivei nr. 96/61/CE privind prevenirea și controlul integrat al poluării - IPPC. În contextul în care instalațiile mari de ardere (IMA) sunt în totalitate instalații IPPC, conform prevederilor art. 12 autorizațiile integrate de mediu trebuie să conțină cerințe corespunzătoare de monitorizare, frecvența și metodologia specifică de măsurare, proceduri de evaluare și obligații privind furnizarea către autoritatea competentă pentru protecția mediului a datelor solicitate pentru verificarea conformării funcționării instalației cu cerințele prevăzute de autorizație;

Ordinul MAPAM nr. 818/2003, pentru aprobarea procedurii de emitere a autorizației integrate de mediu, cu modificările și completările ulterioare;

OUG nr. 243/2002 privind Protecția atmosferei, aprobată și modificată prin Legea nr. 655/2001, prin care se transpun prevederile Directivei nr. 96/62/CE privind evaluarea și managementul calității aerului;

Ordinul MAPM nr. 592/2002 pentru aprobarea Normativului privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie (PM10 și PM2,5), plumbului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător, prin care se transpun prevederile Directivei nr. 99/30/CE privind valorile limită pentru dioxid de sulf (SO₂), oxizi de azot (NO_x), materii în suspensie și plumb în aerul atmosferic.

În ce privește condițiile tehnice stabilite prin Ordinul MAPPM Nr. 462/1993 referitor la « Normele metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare», aplicabilitatea acestuia se menține în cazul IMA pentru alți poluanți proveniți din instalație decât cei reglementați prin HG nr. 541/2003, respectiv SO₂, NO_x și pulberi.

În textul acestui Ghid sintagma “HG nr. 541/2003 modificată și completată prin HG nr. 322/2005 și HG nr. 1502/2006” se va regăsi sub denumirea prescurtată “HG nr. 541/2003”.

1.2. Precizări privind obligațiile generale de monitorizare a emisiilor

Obligațiile legale pentru monitorizarea emisiilor provenite din instalațiile mari de ardere sunt cuprinse în HG nr. 541/2003.

Operatorii instalațiilor mari de ardere sunt obligați, conform prevederilor art. 17 din HG nr. 541/2003, să monitorizeze emisiile de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi, în conformitate cu prevederile anexei nr. 2 secțiunea A.

Anexa nr. 2, secțiunea A, punctul 2, din HG nr. 541/2003 prevede obligația măsurării continue a emisiilor de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi provenite de la IMA cu o putere termică nominală egală sau mai mare de 100 MW, începând cu data de 27 noiembrie 2007. În cazul nesolicitării măsurărilor continue se efectuează măsurători discontinue sau alte proceduri de determinare, cu o frecvență de cel puțin o dată la 6 luni. Nu se solicită măsurători continue, indiferent de puterea instalației, în următoarele cazuri:

- pentru instalațiile mari de ardere a căror durată de viață este mai mică de 10.000 de ore de funcționare;
- pentru emisiile de dioxid de sulf și pulberi provenite din procesul de ardere a gazului natural în boilere sau în turbinele cu gaze;
- pentru emisiile de dioxid de sulf provenite de la turbinele cu gaze sau de la boilerele care ard produse petroliere cu un conținut cunoscut de sulf, în cazul în care acestea nu dețin echipamente de desulfurare;
- pentru emisiile de dioxid de sulf provenite de la boilere care utilizează în procesul de ardere biomasă, cu condiția ca titularul activității să justifice din punct de vedere tehnic că emisiile de dioxid de sulf nu pot fi în nici un caz mai mari decât valorile limită de emisie stabilite.

Măsurările continue și discontinue ale poluanților, ale parametrilor de proces, procedurile de determinare a emisiilor, precum și verificarea sistemelor automate de măsurare prin metode de referință, trebuie să fie în conformitate cu standardele CEN care sunt prioritare.

Dacă pentru un obiectiv de măsurare nu există standard CEN, conform anexei 2, secțiunea A, punctul 2, se utilizează standardele ISO sau standarde naționale, cu condiția asigurării unor date de calitate științifică echivalentă. Demonstrarea echivalenței datelor este o practică dificilă și de aceea trebuie evitată prin folosirea standardelor, conform paragrafului anterior.

Utilizarea altor metode de măsurare decât metodele de referință se poate face cu condiția demonstrării echivalenței rezultatelor obținute cu cele furnizate de metoda de referință, prin aplicarea procedurii stabilite prin standardul CEN/TS 14793:2005

Stationary source emission - Intralaboratory validation procedure for an alternative method compared to a reference method. Pentru demonstrarea echivalenței operatorul poate apela la o organizație specializată. Aceasta este o practică dificilă și de aceea trebuie evitată prin folosirea metodelor de referință acolo unde este posibil.

În cazul în care operatorii IMA nu pot respecta VLE dar sunt obligați să respecte o anumită rată de desulfurare, în condițiile HG nr. 541, art. 22, anexa 3 sau anexa 9, pentru determinarea ratei de desulfurare trebuie măsurată concentrația de SO₂ a gazului rezidual înainte și după instalația de desulfurare. Auxiliar, se determină conținutul de sulf în combustibil cu o frecvență regulată, aprobată de către autoritatea competentă pentru protecția mediului. Este indicată și măsurarea conținutului de sulf în cenușă.

Conform literei d), punctul 4, anexa 2 din HG nr. 541/2003 sistemele de măsurare continuă se supun anual controlului utilizând măsurări paralele prin metode de referință, efectuate de laboratoare autorizate.

În ce privește obligațiile operatorilor IMA referitoare la raportarea rezultatelor monitorizării emisiilor, HG nr. 541/2003 prevede la art.18 : titularul activității are obligația de a informa autoritățile publice competente pentru protecția mediului asupra rezultatelor măsurărilor continue, măsurărilor discontinue, controlului echipamentelor de măsurare, precum și asupra tuturor celorlalte operații legate de activitatea de monitorizare a emisiilor de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi provenite de la instalațiile mari de ardere, în scopul evaluării conformării cu planul de acțiune, acordul sau autorizația integrată de mediu și cu Programul Național de Reducere a Emisiilor de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi provenite din instalații mari de ardere.

Nerespectarea obligației operatorilor IMA, menționată la art. 18, reprezintă conform art. 24 din HG nr. 541/2003, contravenție și se sancționează.

În cazul operării unor schimbări substanțiale referitoare la tipul de combustibil folosit sau la modul de funcționare a instalației, autoritatea competentă pentru protecția mediului decide dacă obligațiile de monitorizare existente se pot menține sau dacă este necesară o adaptare a acestora (anexa 2, secțiunea A, pct. 3, HG nr. 541/2003).

Autoritatea poate dispune ca, de exemplu, în locul măsurărilor discontinue să fie efectuate măsurări continue.

Când mai multe cazane evacuează gazele arse printr-un singur coș , se va monta, după caz, un singur sistem de monitorizare continuă a emisiilor, pe coș.

Ordonanța de Guvern nr. 20/1992 privind activitatea de metrologie, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 11/1994, prevede la art. 3 alin (1) obligativitatea verificării metrologice a instrumentelor de măsură prin autorizare/avizare și supraveghere, în vederea obținerii credibilității rezultatelor măsurărilor. Cerințele tehnice și metrologice specifice analizoarelor de gaze sunt publicate în Ordinul nr. 115/2005 pentru aprobarea Normele Metrologice Legale 033-05.

Indiferent de metoda de măsurare automată utilizată, operatorul trebuie să solicite furnizorului, la achiziționarea unui sistem de măsură, să facă dovada compatibilității sistemului oferit, prin certificarea de către un organism recunoscut (ex. TUV, MCERTS) a conformării în urma parcurgerii procedurii QAL1 așa cum este descrisă în SR EN ISO 14956:2003 Calitatea aerului – Evaluarea aplicabilității unei proceduri de măsurare prin comparare cu o incertitudine de măsurare cerută.

Calibrarea externă (QAL2) și verificarea sistemelor automate de măsurare (AST) se realizează numai prin metodele de referință, de către laboratoare autorizate.

Procedura de verificare uzuală a sistemelor automate de măsurare (QAL3) cade în sarcina operatorului instalației mari de ardere.

1.3. Criterii în evaluarea regimului de monitorizare

La stabilirea regimului de monitorizare trebuie avute în vedere următoarele aspecte:

- 1) cerințele legislative în domeniu;
- 2) probabilitatea depășirii VLE;
- 3) consecințele depășirii VLE (riscul pentru mediu).

În conformitate cu Documentul de referință privind Principiile Generale de Monitorizare a Emisiilor, criteriile ce trebuie avute în vedere la evaluarea probabilității de depășire a VLE sunt:

- capacitatea potențială de generare de emisii în atmosferă a sursei analizate (nr. instalații per coș);
- stabilitatea condițiilor de proces;
- eficiența sistemelor de depoluare;
- variația temporală a emisiilor;
- regimul de utilizare a instalației (fluctuațiile producției);
- potențialul/frecvența de apariție a defecțiunilor mecanice;
- capacitatea de reacție a operatorului în caz de avarie;
- starea și vechimea instalației de producție/depoluare;
- încărcarea efluentului (concentrații și debite masice ridicate);
- variabilitatea compoziției efluentului;
- numărul surselor de emisie.

Modul de supraveghere a procesului (automatizare) constituie de asemenea un aspect ce trebuie avut în vedere de către autoritatea competentă pentru protecția mediului.

În conformitate cu Documentul de referință privind Principiile Generale de Monitorizare a Emisiilor, alte criterii ce trebuie avute în vedere la evaluarea consecințelor depășirilor VLE în scopul stabilirii regimului de măsurare a emisiilor sunt reprezentate de:

- durata potențialelor avarii;
- amplasarea instalației (tip receptori, distanța până la receptori, densitate receptori sensibili);
- gradul de diluție a poluanților dispersați în atmosferă la nivelul receptorilor
- condițiile meteo în zona de interes.

Evaluarea finală efectuată în vederea stabilirii regimului de monitorizare a emisiilor în atmosferă trebuie să ia în considerare totalitatea criteriilor sus menționate și se efectuează de către autoritatea competentă pentru protecția mediului în cadrul procedurii de autorizare. În tabelul de mai jos este prezentat un exemplu de algoritm de evaluare în vederea stabilirii regimului de monitorizare prin măsurare:

Aspecte considerate / cuantificarea riscului	Nivel scăzut	Nivel mediu	Nivel ridicat
Evaluarea probabilității de depășire a VLE			
Capacitatea potențială de generare de emisii în atmosferă a sursei analizate (nr. instalații per coș)	1	1 - 5	> 5
Stabilitatea condițiilor de proces	Stabil	Stabil	Instabil
Eficiența sistemelor de depoluare	Suficientă pentru a face față în situații deosebite	Limitată	Insuficientă
Potențialul/frecvența de apariție a defecțiunilor mecanice	Scăzută	Limitată	Ridicată
Capacitatea de reacție a operatorului în caz de avarie	Ridicată	Limitată	Scăzută
Starea și vechimea instalației de producție/depoluare	Uzură redusă, sistem eficient de mentenanță, durată lungă de viață a instalației	Uzură medie, număr redus de defecțiuni, durată medie de funcționare	Uzură mare, defecțiuni multiple, frecvență ridicată a reparațiilor, durată mare de exploatare
Modul de supraveghere a procesului	Automatizată	Ajustări periodice	Insuficient
Încărcarea efluentului (concentrații și debite masice ridicate)	Semnificativ sub VLE	În apropierea VLE	Peste VLE
Evaluarea consecințelor depășirilor VLE			
Durata potențialelor avarii	Scurtă (< 1 ora)	Medie (1 – 24h)	Lungă (>24h)
Poziționarea instalației	Zonă industrială	La distanță suficientă față de receptori sensibili	Zonă rezidențială
Gradul de diluție a poluanților dispersați în atmosferă la nivelul receptorilor (în raport cu limitele de calitate a aerului - Ord. 592/2002 pt. SO ₂ și NO _x ; STAS 12574/87 pt. pulberi)	Ridicată (ex: > 1000 ori)	Mediu	Scăzut (ex.<10 ori)
Condiții meteo	Preponderent condiții meteo ce asigură o bună dispersie a poluanților	Preponderent vânt slab	Durată mare de calm atmosferic; inversiuni termice

Regimurile corespunzătoare de monitorizare prin măsurare se pot defini după cum urmează:

- **Monitorizare discontinuă cu frecvență redusă** - semestrial: în cazul încadrării preponderent în categorie de “Risc cu nivel scăzut”
- **Monitorizare discontinuă cu frecvență ridicată** – (lunar până la trimestrial): în cazul încadrării preponderent în categorie de “Risc cu nivel mediu”
- **Monitorizare continuă**: în cazul încadrării preponderent în categorie de “Risc cu nivel ridicat”, încadrare aplicabilă, de exemplu, pentru IMA cu putere termică peste 100 MW.

2. STANDARDE APLICABILE ÎN CADRUL ACTIVITĂȚII DE MONITORIZARE A EMISIILOR PROVENITE DE LA INSTALAȚIILE MARI DE ARDERE

Pulberi	
SR ISO 9096:2005	Emisii de la surse fixe. Determinare manuală a concentrației masice de pulberi 20-1000 mg/mc
SR EN 13284-1:2002	Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice mici de pulberi. Partea 1: Metoda gravimetrică manuală
SR EN 13284-2:2005	Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrațiilor masice scăzute de pulberi. Partea 2: Sisteme automate de măsurare
SO2	
ISO 7934:1989 ISO 7934/Amd.1:1998	Stationary source emissions -- Determination of the mass concentration of sulfur dioxide -- Hydrogen peroxide/barium perchlorate/Thorin method
SR ISO 7935:2005	Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice de dioxid de sulf. Caracteristici de performanță ale metodelor de măsurare automate
SR ISO 11632:2005	Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice de dioxid de sulf. Metoda prin cromatografie ionică
SR EN 14791:2006	Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice de dioxid de sulf. Metodă de referință
NOx	
ISO 10849:1996	Stationary source emissions -- Determination of the mass concentration of nitrogen oxides -- Performance characteristics of automated measuring systems
SR ISO 11564:2005	Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice de oxizi de azot. Metoda fotometrică cu naftiletildiamină
SR EN 14792:2006	Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice de oxizi de azot (NOx). Metodă de referință: chemoluminescență
Prelevare:	
SR ISO 10396:2001	Emisii ale surselor fixe – Prelevare pentru determinarea automata a concentrațiilor de gaze
Parametri auxiliari:	
ISO 10780:1994	Stationary source emissions -- Measurement of velocity and volume flowrate of gas streams în ducts
ISO 14164:1999	Stationary source emissions -- Determination of the volume flowrate of gas streams în ducts -- Automated method
ISO 12039:2001	Stationary source emissions -- Determination of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen -- Performance characteristics and calibration of automated measuring systems

SR EN 14789:2006	Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației volumice de oxigen (O ₂). Metodă de referință. Paramagnetism
SR EN 14790:2006	Emisii de la surse fixe. Determinarea vaporilor de apă în conducte
Asigurarea calității:	
SR EN ISO 14956:2003	Calitatea aerului – Evaluarea aplicabilității unei proceduri de măsurare prin comparare cu o incertitudine de măsurare cerută (Specifică procedura QAL1)
SR EN 14181:2004	Emisii de la surse fixe. Asigurarea calității sistemelor automate de măsurare (Specifica procedurile QAL 2, QAL 3 și AST)
EN ISO 9169:2006	Air quality - Definition and determination of performance characteristics of an automatic measuring system
ISO 11095:1996	Linear calibration using reference materials
SR EN ISO/CEI 17025:2005	Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări

3. MONITORIZAREA DISCONTINUĂ A EMISIILOR DE DIOXID DE SULF, OXIZI DE AZOT ȘI PULBERI

3.1. Cerințe generale privind monitorizarea discontinuă a instalațiilor mari de ardere

Măsurările discontinue ale emisiilor au ca rezultat constatarea comportamentului de emisie al unei instalații, punctual și într-un interval de timp limitat.

Monitorizarea prin măsurări discontinue ale emisiilor de SO₂, NO_x și pulberi se realizează în toate cazurile în care nu este cerută monitorizarea continuă (a se vedea Cap. 1.2 și 1.3). Conform Anexei nr. 2, punctul 2, litera c), în cazul nesolicitării măsurărilor continue, autoritatea competentă pentru protecția mediului, cere efectuarea măsurărilor discontinue sau alte proceduri de determinare adecvate, verificate și aprobate de aceasta, care conduc la evaluarea cantităților de emisii de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi, cu o frecvență de cel puțin o dată la 6 luni.

Nu se solicită măsurări continue și în consecință se vor efectua măsurări discontinue în următoarele cazuri:

- pentru instalațiile mari de ardere a căror durată de viață este mai mică de 10.000 de ore de funcționare;
- pentru emisiile de dioxid de sulf și pulberi provenite din procesul de ardere a gazului natural în boilere sau în turbinele cu gaze;
- pentru emisiile de dioxid de sulf provenite de la turbinele cu gaze sau de la boilerele care ard produse petroliere cu un conținut cunoscut de sulf, în cazul în care acestea nu dețin echipamente de desulfurare;
- pentru emisiile de dioxid de sulf provenite de la boilere care utilizează în procesul de ardere biomasă, cu condiția ca titularul activității să justifice din punct de vedere tehnic că emisiile de dioxid de sulf nu pot fi în nici un caz mai mari decât valorile limită de emisie stabilite.

Măsurarea poluanților SO₂, NO_x și pulberi implică, conform anexei 2 din HG nr. 541/2003, măsurarea simultană a parametrilor de proces relevanți: temperatură, presiune, conținutul în oxigen și vapori de apă al gazelor reziduale, conform cerințelor metodelor de măsurare utilizate.

Măsurările discontinue ale poluanților, ale parametrilor de proces, procedurile de determinare a emisiilor trebuie să se efectueze în conformitate cu standardele CEN care sunt prioritare. Dacă pentru un obiectiv de măsurare nu există standard CEN, conform anexei 2, secțiunea A, punctul 2, se utilizează standardele ISO sau standarde naționale, cu condiția asigurării unor date de calitate științifică echivalentă.

Pentru a putea trage niște concluzii referitoare la emisiile unei instalații ce funcționează continuu, aplicând proceduri de măsurare într-un interval limitat de timp, măsurările trebuie efectuate în așa fel, încât rezultatele să fie reprezentative pentru comportamentul de emisie al instalației. De aceea planificarea acestei activități este un factor extrem de important.

În afara supravegherii curente a instalației mari de ardere solicitată de autoritatea competentă pentru protecția mediului în baza HG nr. 541/2003, există și alte situații care pot reclama măsurări ale emisiilor, ca de exemplu:

- a) măsurări în urma schimbării semnificative a tipului de combustibil sau a modului de funcționare a instalației;
- b) măsurări în cadrul unor probe tehnice de verificare a instalației;
- c) măsurări în cazul unor reclamații;
- d) măsurări pentru declararea emisiilor;
- e) măsurări în cadrul unor verificări privitoare la securitatea tehnică;
- f) măsurări în vederea analizei cauzelor unui anumit comportament de emisie sau a prognozării comportamentului de emisie în anumite situații de funcționare;
- g) măsurări ale emisiilor provenite din instalațiile mari de ardere pentru care titularul activității instalației s-a angajat printr-o declarație scrisă să nu exploateze instalația mai mult de 20 000, în perioada cuprinsă între 1 ianuarie 2008 -31 decembrie 2015;

h) alte cazuri prevăzute de lege.

În privința instalațiilor supuse prevederilor art. 22 din HG nr. 541 /2003 (referitor la utilizarea combustibilului solid indigen), măsurări discontinue pot fi permise, cu aprobarea autorității competente de protecția mediului, în condițiile stabilite în Anexa nr. 9, secțiunea B, punctul 1, și anume:

- Pentru instalațiile mari de ardere noi - tip II având o putere termică nominală mai mare de 300 MW, dacă prin măsurări discontinue sau alte proceduri adecvate se pot obține concentrațiile de dioxid de sulf și pulberi.
- Pentru instalațiile mari de ardere noi - tip II având o putere termică nominală cuprinsă între 50 și 300 MW, dacă autoritatea competentă pentru protecția mediului decide să nu solicite măsurări continue. În cazul nesolicitării măsurărilor continue se utilizează, cu o frecvență regulată, măsurări discontinue sau alte proceduri de determinare adecvate, pentru a evalua cantitățile de dioxid de sulf, oxizi de azot, pulberi și oxigen aflate în gazele reziduale.

În cazul instalațiilor mari de ardere noi - tip II prevăzute la art.22 alin 1), care trebuie să respecte valorile ratelor de desulfurare din Anexa nr. 9, secțiunea A, trebuie monitorizat suplimentar, cu o frecvență regulată, aprobată de către autoritatea competentă pentru protecția mediului, conținutul de sulf al combustibilului solid utilizat în instalația mare de ardere.

3.2. Planificarea măsurărilor

În scopul supravegherii curente a instalațiilor care nu necesită monitorizare continuă, se stabilește un program de monitorizare discontinuă care trebuie aprobat de către autoritatea competentă pentru protecția mediului mediu și care este inclus în autorizația integrată de mediu. La stabilirea programului de măsurări se au în vedere particularitățile tehnologice ale instalației.

Programul de măsurări trebuie să acopere toate fazele de funcționare ale instalației. Măsurările trebuie să fie relevante pentru toate situațiile – condițiile de funcționare

cunoscute (cicluri de funcționare, schimbarea combustibilului, modificări semnificative de natură a afecta nivelul emisiilor etc.).

Indiferent de scopul măsurării - pentru monitorizarea discontinuă obligatorie sau pentru alte situații care reclamă măsurarea emisiilor - în vederea efectuării unei măsurări, trebuie elaborat un plan pe baza căruia să se desfășoare măsurările. Acesta va conține formularea sarcinii de măsurare și o strategie adecvată scopului măsurării, corespunzător sarcinii de măsurare propusa, răspunzând următoarelor probleme:

- care sunt poluanții de măsurat;
- unde vor fi efectuate măsurările;
- care este perioada de timp în care trebuie efectuate măsurările;
- care sunt mijloacele tehnice de măsurare;
- cum vor fi utilizate rezultatele măsurărilor;
- cine va efectua măsurările.

Planul se stabilește prin acord între operatorul instalației și organizația care efectuează măsurările. Dacă este vorba de măsurări solicitate de autoritățile competente, trebuie ca planul stabilit prin acordul încheiat între părți să fie aprobat de autoritatea respectivă.

Planul activității de măsurare conține performanțele ce trebuie atinse în cadrul sarcinii de măsurare propuse, reglementând raportul dintre operator, organizația care realizează măsurările și autoritatea competentă pentru protecția mediului .

3.3. Efectuarea măsurărilor

3.3.1. Amplasarea punctelor de măsurare

Alegerea locului în care se va efectua măsurarea se face astfel încât rezultatele să fie reprezentative pentru comportamentul de emisie al instalației respective. De aceea, în cazul instalațiilor noi, se analizează și se stabilește amplasamentul încă din faza planificării. Trebuie să fie asigurat accesul în siguranță și cât mai ușor posibil al personalului specializat. În acest scop facilitățile pentru poziționare și acces se

stabilesc din timp și se amenajează corespunzător de către deținătorul instalației, luând în considerare normele de protecție a muncii. Se vor avea în vedere pericolele care pot apărea în condiții de:

- lucru la înălțime;
- expunere la gaze toxice, fierbinți, inflamabile, expunere la praf și zgomot;
- pericole de electrocutare de la echipament sau încărcare electrostatică;
- manipulare de echipamente grele sau voluminoase.

Standardele ce conțin metode de prelevare și analiză, prevăd ca măsurarea concentrației poluanților să se realizeze pe un volum reprezentativ de efluent. Alegerea amplasamentului punctului de recoltare se face astfel încât repartiția substanțelor poluante în secțiunea canalului să fie cât mai omogenă posibil, iar viteza, temperatura și presiunea în conductă în zona de prelevare să fie cât mai stabile. Curgerea gazului în conductă trebuie să fie pe cât posibil laminară, cu o viteză superioară limitei de detecție a metodei folosite pentru măsurarea ei ; de aceea, prezența deviațiilor, a racordurilor, robinetelor, ventilatoarelor sau a altor instalații trebuie evitată. Se recomandă amplasarea punctelor de măsură în conducte de evacuare rectilinii, cu forme și secțiuni constante. Pe cât posibil, lungimile de porțiuni rectilinii înainte (în amonte) și după (în aval de) amplasamentul punctului de măsură va fi de cel puțin 5, respectiv 3 ori echivalentul diametrului hidraulic al secțiunii de măsură. În orice caz, tronsonul în amonte trebuie să fie mai lung ca cel în aval. SR ISO 9096:2005 recomandă cel puțin 5 diametre hidraulice în amonte și 2 în aval.

Coșurile cu o viteză a efluentului suficient de mare (preferabil > 5 m/s) sunt porțiuni de măsură recomandabile.

În ceea ce privește măsurările de pulberi, vor fi preferate canalele verticale celor orizontale, pentru a se evita depunerea sau repartizarea neomogenă a pulberii în efluent.

Este preferabil ca secțiunea de măsură să se aleagă după (în aval de) ventilatorul de gaze arse, deoarece în acea porțiune este mai probabil să existe un amestec mai omogen al gazelor reziduale, decât înainte de ventilator.

Prelevarea efluentului gazos trebuie să fie reprezentativă, adică locația de prelevare trebuie să fie tipică pentru întreaga conductă. Reprezentativitatea locației de prelevare necesită confirmare cu ajutorul unei măsurări în rețea conform cu ghidul dat în SR ISO 10396:2001. Punctele de prelevare pentru măsurarea în rețea trebuie să fie amplasate conform cu SR ISO 9096:2005. Verificarea reprezentativității trebuie făcută înainte de prima instalare a sistemului de măsurare și se repetă în caz de incertitudine.

În cazul în care prelevarea se efectuează într-un singur punct sau de-a lungul unei singure axe din planul de măsurare, atunci trebuie să se demonstreze că locul ales este reprezentativ pentru toată secțiunea transversală de măsurare. Această reprezentativitate trebuie să fie demonstrabilă, adică nu trebuie să existe un profil de viteză a gazului rezidual sau o concentrație neomogenă în secțiunea de măsurare. Dacă acestea există, atunci valorile măsurate trebuie ponderate corespunzător punctului ales. Dacă nu se pot întruni toate criteriile de amplasare a punctelor de prelevare, atunci se va asigura reprezentativitatea probei prin mărirea numărului de puncte în grila de prelevare.

Pentru accesul la punctele de măsură este necesară pregătirea unei platforme, fixe sau mobile, asigurând un spațiu de lucru suficient, racordurile necesare la apă și energie și ținând cont de măsurile specifice de protecție a muncii. În funcție de condițiile concrete se poate avea în vedere construcția a două platforme care să permită accesul la punctele de prelevare. Pe cât posibil se va evita un proiect care să implice urcarea/coborârea instalației între cele două platforme. Lungimea sondei de prelevare utilizate trebuie să fie adecvată diametrului coșului atât pentru a se asigura reprezentativitatea probei cât și pentru a permite manevrarea acesteia în condiții de maximă siguranță. Grilajele sau balustradele de protecție nu trebuie să incomodeze manevrarea sondelor. Deschiderea de acces la punctele de prelevare practică în peretele canalului/coșului trebuie să permită poziționarea echipamentului și, ulterior, etanșarea.

Măsurări în grilă

De regulă, pentru determinarea concentrației medii a poluanților într-o secțiune transversală a canalului (coșului) de evacuare se realizează “măsurări în grilă”, constând din prelevarea de probe din mai multe puncte ale secțiunii transversale, stabilite în funcție de tipul și dimensiunile secțiunii. În principiu, secțiunea canalului se împarte în mai multe arii egale, în centrele cărora vor fi localizate punctele de prelevare. În general, numărul de puncte de prelevare crește cu creșterea secțiunii.

1. În cazul secțiunii transversale circulare, măsurările se efectuează pe două sau mai multe axe (diametre) aflate în planul secțiunii de măsură. De regulă două axe sunt suficiente. Secțiunea transversală este împărțită în inele concentrice de suprafețe egale, în centrele cărora sunt amplasate punctele de prelevare, pe axele de prelevare.

Există două metode de alegere a poziției punctelor de prelevare pe fiecare axă. Poziția punctelor pe axa de prelevare ca și numărul punctelor în cazul metodei generale sunt indicate în SR ISO 9096/2005, Anexa B.

- a) în centrul secțiunii se plasează un punct de prelevare (Fig. 1); în acest caz pe o axă de prelevare se situează un număr impar de puncte (metoda generală).

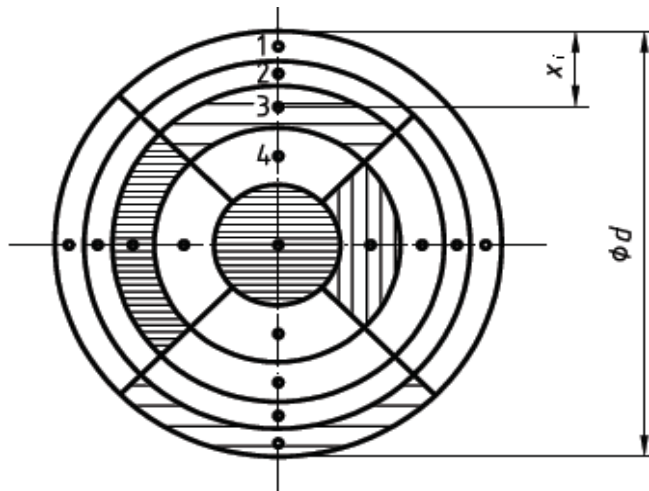


Figura 1 - Dispunerea punctelor de măsură într-o secțiune circulară, metoda generală, pentru conducte cu diametrul > 2 m, conform SR ISO 9096/2005, Anexa B

Tabel nr. 1 - Dispunerea punctelor de măsură pe axe, număr impar de puncte, secțiune circulară

Punct nr:	Număr puncte pe axa de măsură			
	3	5	7	9
1	0.113 x D	0.059 x D	0.040 x D	0.030 x D
2	0.500 x D	0.211 x D	0.133 x D	0.098 x D
3	0.887 x D	0.500 x D	0.260 x D	0.178 x D
4		0.789 x D	0.500 x D	0.290 x D
5		0.941 x D	0.740 x D	0.500 x D
6			0.867 x D	0.710 x D
7			0.960 x D	0.822 x D
8				0.902 x D
9				0.970 x D

D=diametrul canalului

b) În centrul secțiunii nu se plasează un punct de prelevare (Fig. 2); în acest caz pe axa de prelevare se situează un număr par de puncte (metoda tangențială).

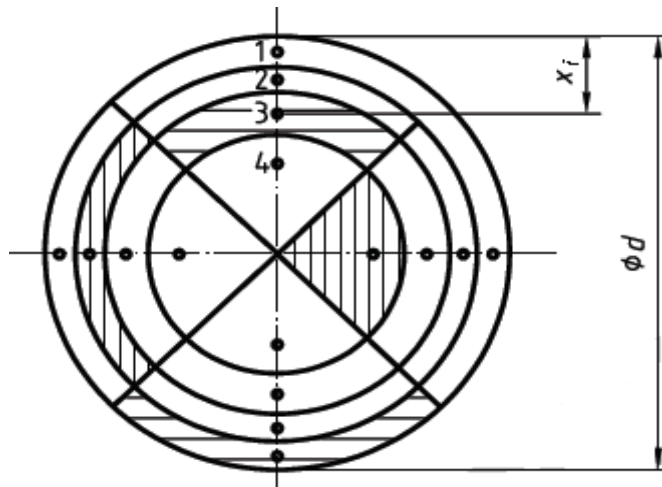


Figura 2 - Dispunerea punctelor de măsură într-o secțiune circulară, metoda tangențială, pentru conducte cu diametrul > 2 m, conform SR ISO 9096/2005, Anexa B

Tabel nr. 2 - Dispunerea punctelor de măsură pe axe, număr par de puncte, secțiune circulară

Punct nr:	Număr puncte pe axa de măsură			
	2	4	6	8
1	0.146*D	0.067*D	0.044*D	0.032*D
2	0.854*D	0.250*D	0.146*D	0.105*D
3		0.750*D	0.296*D	0.194*D
4		0.933*D	0.704*D	0.323*D
5			0.854*D	0.677*D
6			0.956*D	0.826*D
7				0.895*D
8				0.968*D

D=diametrul canalului

2. În cazul secțiunii rectangulare, suprafața se împarte într-un număr de arii, geometric asemenea cu secțiunea totală (Fig.3):

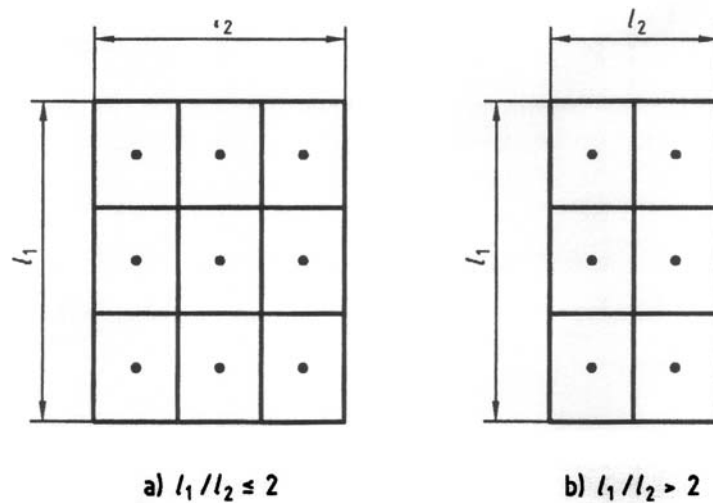


Figura 3 - Dispunerea punctelor de măsură într-o secțiune rectangulară, conform SR ISO 9096/2005, Anexa B

SR ISO 9096/2005 indică numărul punctelor de prelevare în funcție de diametrul sau de suprafața canalului (Tabelele 3 și 4):

Tabel nr. 3 - Numărul minim al punctelor de măsură, pentru conducte circulare
(conf. SR ISO 9096/2005)

Diametrul conductei (m)	Nr. minim de axe de prelevare (diametre)	Nr. minim de puncte de prelevare per axă		Nr. minim de puncte de prelevare în secțiune	
		Inclusiv centrul	Exclusiv centrul	Inclusiv centrul	Exclusiv centrul
< 0.35	-	1 ^a	-	1 ^a	-
0.35 – 0.70	2	3	2	5	4
0.70 – 1.00	2	5	4	9	8
1.00 – 2.00	2	7	6	13	12
> 2	2	9	8	17	16

^a folosirea unui singur punct de prelevare poate conduce la erori mai mari decât cele specificate de SR ISO 9096/2005.

Tabel nr. 4 - Numărul minim al punctelor de măsură, pentru conducte rectangulare
(conf. SR ISO 9096/2005)

Suprafața canalului (m ²)	Număr minim de subdiviziuni ale secțiunii	Număr minim de puncte de măsură în secțiune
<0.09	-	1 ^b
0.09 – 0.38	2	4
0.38 – 1.5	3	9
>1.5	4	16

^a o altă modalitate de subdivizare a secțiunii poate fi necesară, de ex. în cazul în care dimensiunea cea mai mare a secțiunii conductei depășește dublul celeilalte dimensiuni

^b folosirea unui singur punct de prelevare poate conduce la erori mai mari decât cele specificate de SR ISO 9096/2005.

Pentru a determina concentrația medie a particulelor în planul de măsură, duza sondei de prelevare este deplasată de la un punct de măsură la altul, fiind aspirate volume de gaz, izocinetic, în fiecare punct. Durata de prelevare a probelor trebuie să fie egală pentru fiecare punct de măsură, rezultând o probă medie. Pentru a se evita condensarea vaporilor în linia de prelevare, separatorul de particule și dispozitivul de măsură a debitului trebuie încălzite deasupra punctului de rouă.

Măsurările în grilă efectuate pe baza unor proceduri manuale sunt utile și pentru a demonstra că locul ales pentru prelevarea de probe pentru monitorizare continuă este reprezentativ.

3.3.2. Prelevare izocinetică

Prelevarea de probe extractive în vederea colectării de particule, de substanțe conexe particulelor sau de aerosoli trebuie efectuată izocinetic, adică viteza gazului rezidual în punctul de prelevare trebuie să fie egală cu viteza de aspirație a probei. O viteză neadecvată de prelevare produce fenomene de separare care conduc, în final, la o supraestimare sau la o subestimare a concentrației de particule. (Fig.4)

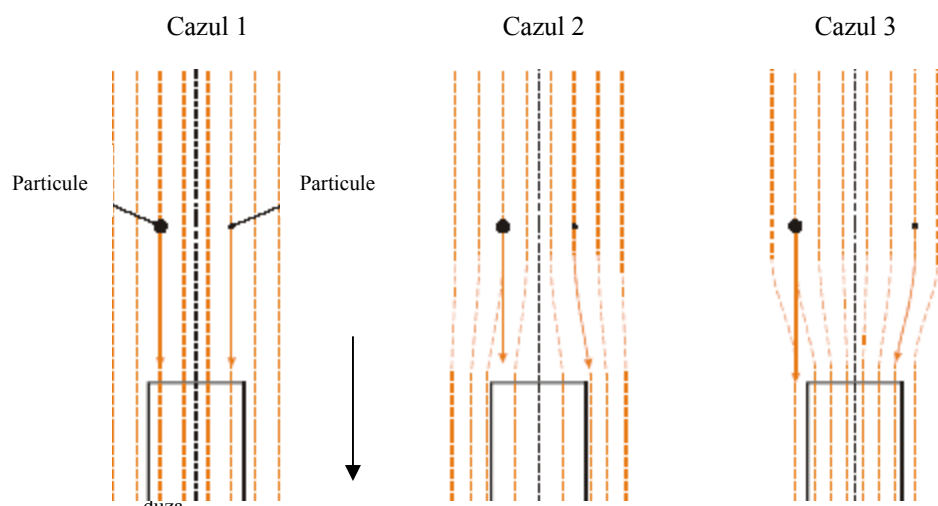


Figura 4 - Cazul 1: prelevare izocinetică; Cazul 2: viteză de aspirație prea mică; Cazul 3: viteză de aspirație prea mare

Asemenea efecte de separare sunt mai mari în cazul unei viteze mai mici de aspirație decât în cazul depășirii vitezei de aspirație necesare. Dacă viteza de aspirație nu poate fi reglată cu exactitate, atunci este preferabil să se selecteze viteza de aspirație mai mare decât viteza de curgere în punctul de măsurare (max.10%).

Există sisteme manuale de prelevare, automatizate, ce măsoară continuu viteza gazului rezidual și reglează viteza de aspirație automat.

3.3.3. Prelevarea extractivă a probelor pentru determinările de poluanți gazoși

Prelevarea extractivă a probelor pentru determinarea concentrațiilor de poluanți gazoși poate fi efectuată fie sub forma unei măsurări în grilă (integrând secțiunea transversală), fie punctual. Prelevarea punctuală presupune ca punctul de măsurare ales să fie reprezentativ pentru toată secțiunea transversală de măsurare, în ceea ce privește debitul masic al poluantului de interes. Această reprezentativitate trebuie să fie demonstrabilă. Pentru a dovedi că punctul de măsurare este reprezentativ, se apelează la proceduri de măsurare continue pentru poluantul de interes sau pentru alt indicator relevant. Prelevarea se efectuează în orice punct din planul de măsurare, dacă poate fi demonstrată o omogenitate suficientă a indicatorilor măsurați. Dacă se constată existența unui profil de viteză sau de concentrație neomogen, măsurarea se va realiza într-un număr de puncte de prelevare care să asigure reprezentativitatea rezultatelor.

În cazul prelevării extractive de probe este adesea necesară condiționarea probei gazoase înaintea măsurării. Aceasta operație presupune îndepărtarea particulelor cu ajutorul unui filtru /filtru pentru particule fine, sau a umidității prin condensare sau absorbție. Este necesar ca procesul de condiționare să nu afecteze calitatea probei de gaz sau să-i modifice volumul.

3.3.4. Parametrii auxiliari

Pentru a putea descrie complet efluentul gazos și pentru a putea raporta mărimile monitorizate în condițiile de referință impuse de legislație, este necesar să se urmărească următorii parametri ai gazelor reziduale:

- densitatea gazelor reziduale;
- umiditatea (a se vedea cap. 5);
- conținutul în oxigen (a se vedea cap. 5);
- viteza de curgere și presiunea (a se vedea cap. 5);
- temperatura (a se vedea cap. 5).

Densitatea standard a unui gaz uscat se calculează din compoziția gazului. Ea rezultă din suma densităților fiecărei componente a gazului, înmulțită cu procentul volumetric corespunzător fiecăreia.

$$\rho = \sum_i r_i \times \rho_i$$

unde:

ρ : densitatea standard a gazului (uscat)

ρ_i : densitatea standard a componentei i a gazului (uscat)

r_i : procentul volumetric al componentei i a gazului (uscat)

Trebuie avute în vedere componentele gazului, al căror procentaj depășește 1% din volumul de gaz.

Este suficient dacă se măsoară procentajul de azot (N_2) și oxigen (O_2) sau dioxid de carbon (CO_2). Există însă și excepții, cum ar fi procentul de monoxid de carbon (CO) din gazele de furnal.

Densitatea reală a gazului (umed), în condițiile specifice de operare, se calculează pe baza densității standard, ținând cont de condițiile de temperatură, umiditate și presiune din canal.

Dacă pe durata prelevării apar modificări ale parametrilor menționați, calitatea rezultatelor măsurării poate fi influențată negativ. Se recomandă o măsurare simultană, continuă a vitezei gazului rezidual, dacă sunt variații ale condițiilor de curgere.

3.4. Durata și frecvența măsurărilor

Măsurările discontinue în scopul monitorizării instalației se realizează cu o frecvență regulată, conform programului stabilit în acord cu autoritatea competentă pentru protecția mediului. În Secțiunea A a anexei nr. 2 din HG nr. 541/2003 este prevăzut ca măsurările emisiilor de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi să se facă cu o frecvență de cel puțin o dată la 6 luni.

Frecvența și momentele de timp pentru măsurarea emisiilor trebuie alese astfel încât să fie reprezentative pentru emisiile instalației și comparabile pentru toate instalațiile ce funcționează în condiții asemănătoare.

Pentru cazurile prevăzute în HG nr. 541/2003, art.12 (funcționare necorespunzătoare sau întreruperea funcționării echipamentelor de reducere a emisiilor), autorizația de mediu trebuie să prevadă procedura de monitorizare a emisiilor. Se recomandă efectuarea unui număr suficient de măsurări pentru cazurile în care condițiile de funcționare variază sau în care emisiile pot avea o valoare ridicată (de exemplu perioadele de suspendare a obligației de respectare a valorilor limită de emisie în condițiile art. 12, alin. 4, 5).

Alegerea duratei de prelevare pentru o măsurare depinde de:

- Asigurarea că se prelevează o cantitate suficientă de probă pentru a permite analiză cu o eroare acceptabilă conform standardelor;
- Modul de prelevare a probelor, cumulativ sau incremental;
- Numărul punctelor de prelevare.

Trebuie aleasă cea mai lungă perioadă de prelevare ce ține cont de aceste considerente. În același timp nu trebuie să se depășească gradul de încărcare a filtrului recomandat de producător.

În cazul pulberilor, masa pulberii colectate trebuie să fie suficientă pentru a permite o cântărire validă și în consecință timpul de prelevare trebuie ajustat corespunzător. Se recomandă ca masa pulberii colectate să reprezinte cel puțin 1/1000 din greutatea filtrului. Pentru a stabili limita de detecție a metodei, se fac probe test de zero, adică se realizează un test în aceleași condiții de prelevare ca și pentru seria de probe, doar că nu se aspiră gaz. Proba de zero, raportată la volumul de gaz aspirat, va constitui limita de detecție a metodei de măsurare.

Dacă se cunoaște valoarea aproximativă a concentrației de poluant din măsurări/calculare prealabile, atunci se poate estima volumul V (litri) de gaz care trebuie aspirat pentru a colecta cantități suficiente de probă pentru o măsurare validă. Cunoscând debitul D (litri/min) de aspirare, se stabilește timpul de prelevare corespunzător: $t(\text{min}) = V/D$.

În cazul unor concentrații reduse de pulberi, durata de prelevare a probelor poate fi de 2 ore. În orice caz, durata unei prelevări în fiecare punct al grilei de măsurare nu trebuie să fie mai mică de 30 minute (SR ISO 9096 :2005).

O serie de măsurări cuprinde trei măsurări individuale. Măsurarea individuală este media măsurărilor punctuale efectuate pe axe sau în grilă.

3.5. Procedee de măsurare discontinuă a emisiilor

Monitorizarea discontinuă a emisiilor se poate realiza fie prin măsurări manuale, fie prin măsurări cu ajutorul unor instrumente automate.

În principiu, în cazul metodelor de monitorizare discontinuă prin măsurare manuală, poluantul de măsurat din volumul de gaz prelevat, este colectat într-o soluție de reținere (în cazul SO₂ sau NO_x) sau cu un dispozitiv filtrant (în cazul pulberilor). Limita de detecție a metodelor de măsurare utilizate poate fi influențată prin modificarea duratei de prelevare și a volumului de gaz prelevat.

Monitorizarea discontinuă prin metode automate de măsurare se poate realiza prin utilizarea analizoarelor automate construite pe principii fizice sau prevăzute cu senzori electrochimici.

La instalarea echipamentului de prelevare, se are în vedere ca, prin variația anumitor parametri sau ajustarea unor dispozitive să se întrunească cerințele speciale ale metodei de măsurare și ale locației de prelevare. Înainte și după prelevare trebuie verificata etanșeitarea liniei de prelevare.

Procedura de măsurare include efectuarea cel puțin a unui test de zero, adică se realizează o măsurare în aceleași condiții de prelevare ca și pentru seria de probe fără a se aspira gaz rezidual. O alternativă pentru a realiza testul de zero este aspirarea de aer pur în loc de gaz rezidual. Proba test de zero este analizată la fel ca probele din serie.

3.5.1. Măsurarea manuală a pulberilor

Metodele de măsurare a pulberilor se bazează pe prelevarea izocinetică a unui volum de gaz din fluxul de gaz rezidual, depunerea particulelor pe un element filtrant (separator de particule) și măsurare gravimetrică. Prelevarea izocinetică este necesară pentru a se evita fenomenele de separare (a se vedea cap. 3.3.1, Măsurări în grilă).

Pentru prelevarea izocinetică discontinuă se aleg pe două axe de simetrie perpendiculare ale conductei de gaz.

Punctele de prelevare se poziționează cât mai aproape de sistemele de monitorizare a parametrilor auxiliari într-un mod care să nu perturbe funcționarea acestora.

Soluția aleasă trebuie să permită funcționarea simultană a ambelor sisteme de monitorizare pentru toți parametrii raportați.

Punctul de lucru va fi prevăzut cu toate facilitățile (energie, aer comprimat..) care să permită funcționarea simultană a instalațiilor.

Fantele/flanșele punctelor de prelevare se vor dimensiona în funcție de dimensiunile instalației izocinetice ce urmează a se utiliza. Proiectul flanșelor nu va permite modificarea caracteristicilor gazului măsurat (diluție). Pentru monitorizarea discontinuă

a coșurilor cu un diametru mai mare de 2m, prelevarea izocinetică necesită tubulatură rigidă de lungime mare. Manipularea acestora necesită prezența unui scripete/macara deasupra punctului de măsură care să permită manipularea acestora.

Proba de gaz este aspirată prin intermediul unei sonde de prelevare, montată în canalul de evacuare a gazelor reziduale împotriva sensului de curgere a fluxului de gaz rezidual. Trebuie evitată condensarea vaporilor de apă din volumul de gaz, înainte de elementul filtrant. Acest lucru se poate obține prin două procedee:

Prelevare în canal/coș (in-stack):

Toate părțile componente ale liniei de prelevare prin care circulă proba de gaz, inclusiv separatorul de particule, se află în canalul de evacuare a gazelor reziduale și sunt încălzite de către gazul rezidual. Aceasta metodă este aplicabilă doar în cazul în care temperatura gazului rezidual este sensibil mai mare decât temperatura punctului de rouă al gazului rezidual (o diferență de 20 °C este suficientă) iar secțiunea canalului de gaze este suficient de mare pentru a permite instalarea echipamentului fără a perturba defavorabil curgerea gazului. Este recomandabil ca plasarea separatorului de particule (elementul filtrant) să fie cât mai aproape de duza de prelevare pentru a reduce eroarea datorată depunerilor pe celelalte componente ale liniei de prelevare aflate în amonte de filtru.

Prelevare în afara canalului/coșului de gaz (out-stack):

Separatorul de particule se află în afara canalului de evacuare a gazului rezidual. Se recomandă în cazul în care gazul rezidual este saturat cu vapori de apă sau conține cantități semnificative de SO₃. Sonda și separatorul de particule sunt menținute la o temperatură controlată, pentru a se evita condensarea apei și dificultățile de filtrare legate de gazele acide, care au puncte de rouă mai înalte. În practică, în majoritatea cazurilor, este suficientă o temperatură de cca. 150 °C. Dacă sunt necesare temperaturi mai mari, se alege de obicei o temperatură cu cca. 20°C mai mare decât temperatura gazelor reziduale. Încălzirea se realizează fie electric, fie printr-o suflantă de aer cald. În cazuri rare poate fi necesară o răcire a liniei de aspirare. Este posibilă automatizarea parțială a prelevării prin măsurarea continuă a parametrilor gazului și, corespunzător,

reglarea automată a debitului aspirat pentru a se îndeplini condițiile de prelevare izocinetică.

Dispozitivele de prelevare cu sonde de presiune zero compară presiunea statică din interiorul sondei cu presiunea statică din canalul de evacuare a gazelor reziduale și reglează viteza de aspirație, până când ambele presiuni sunt identice.

Pentru măsurarea concentrațiilor reduse de pulberi, (concentrații în gazul rezidual sub 50mg/mc, SR EN 13284-1:2002) se utilizează un filtru plan. Diametrele filtrului pentru prelevare in-stack sunt de aprox. 50 mm, iar cele pentru măsurarea out-stack între 50 și 150 mm. Pentru măsurarea concentrațiilor mai mari de pulberi se utilizează un dispozitiv cu cartuș filtrant din fibră de sticlă. Limita de detecție a metodei (cca. 2 mg) poate fi îmbunătățită prin cuplarea unui filtru plan după cartușul filtrant.

Măsurarea parametrilor auxiliari

Măsurarea volumului de gaz prelevat, cu un dispozitiv adecvat se poate face înainte sau după uscare (de ex. cu silicagel). Totodată se măsoară și temperatura și presiunea, pentru a se putea calcula ulterior volumul în condiții standard. Conținutul de O₂ trebuie măsurat pentru raportarea rezultatelor în condițiile de referință.

Pentru stabilirea condițiilor izocinetice de prelevare, debitul de gaz prelevat este măsurat cu un debitmetru (diafragma, rotametrul, echivalent).

Toate părțile componente ale aparaturii de prelevare trebuie să fie fabricate din materiale rezistente la coroziune care să nu interacționeze cu componentele gazului prelevat (de ex. titan, sticlă de laborator etc.). Ele trebuie de asemenea curățate înainte de utilizare, în conformitate cu indicațiile din procedurile de măsurare corespunzătoare.

Determinarea gravimetrică

Elementele filtrante (filtru plan și/sau cartuș filtrant) trebuie uscate și condiționate atât înainte cât și după expunere, urmărind aceeași procedură. Elementele filtrante sunt apoi cântărite.

Înainte de utilizare, filtrele se încălzesc timp de aprox. 2 ore la o temperatură cu aprox. 20°C mai mare ca cea a gazului din canal.

3.5.2. Proceduri manuale de determinare a oxizilor de sulf și azot

Prelevare cu soluții absorbante

Poluanții gazoși SO₂, NO_x din proba de gaz rezidual prelevată se rețin prin barbotare în soluții absorbante. Acestea sunt ulterior analizate în laborator pentru determinarea concentrației masice a oxizilor de sulf sau azot în gazul rezidual, conform procedurilor descrise de standardele metodelor.

Soluțiile absorbante sunt:

pentru SO₂ – apa oxigenată, conform ISO 7934:1989 , ISO 7934/Amd.1:1998 sau SR ISO 11632:2005

pentru NO_x – soluție alcalină de apă oxigenată, conform SR ISO 11564:2005

Tubul de aspirare al sondei de prelevare, prin care se aspiră proba de gaz rezidual din canalul/coșul de gaze trebuie să fie fabricat dintr-un material inert chimic, care să interacționeze cât mai puțin cu gazul rezidual (de exemplu din sticlă borosilicat, sticla de cuarț). Particulele în suspensie din proba de gaz sunt îndepărtate prin filtrare înainte de trecerea prin sistemul de absorbție. Efectele de condensare sunt prevenite prin încălzirea tubului de aspirare și a filtrului.

Dacă există pericolul ca poluanții de măsurat să apară în gazul rezidual sub formă de aerosoli, atunci este necesară o prelevare izocinetică. După prelevare, soluțiile absorbante se analizează în laborator.

Pentru măsurarea SO₂, sistemul de absorbție este compus din cel puțin două vase absorbante cuplate în serie (Fig 5). Este indicat să se monteze un al treilea vas gol (fără soluție absorbantă) în continuarea primelor două, pentru a colecta faza condensată. Procentul de absorbție în primul vas trebuie să fie cel puțin 80%.

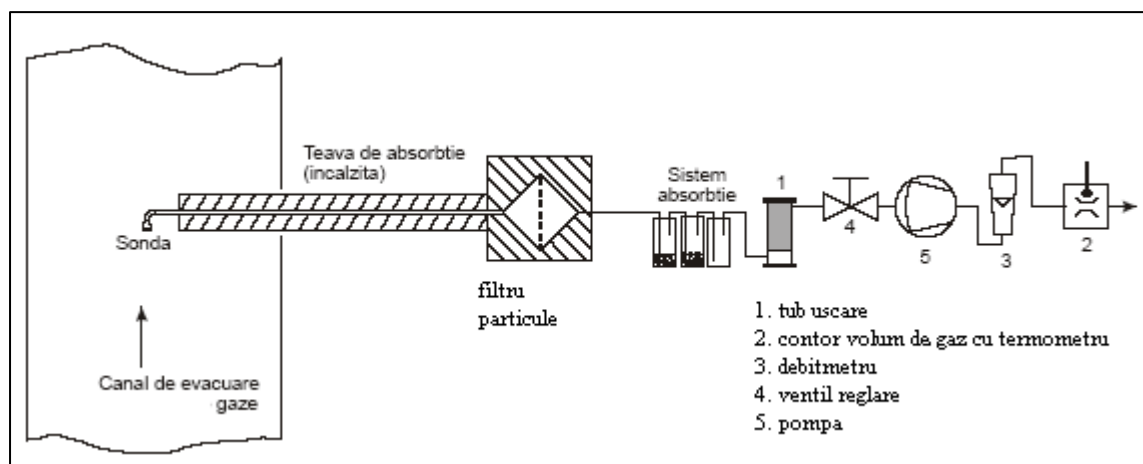


Figura 5 : Dispozitiv de prelevare folosind soluții absorbante, pentru măsurarea SO_2

Pentru prelevarea probelor în vederea măsurării manuale a oxizilor de azot, se utilizează vase de colectare cu robinete, din sticlă, cu un volum de 0,5 până la 1,5 l. Proba este prelevată conform procedurilor standard, vasul de colectare este apoi detașat de la sistemul de prelevare, după care se injectează soluția absorbantă în vas. Pentru a proteja pompa, dacă este necesar, se îndepărtează gazele acide (de exemplu SO_2 , HCl) folosind vase de spălare.

Metode de analiză pentru determinarea manuală a emisiilor de SO_2 și NO_x

Metodele de analiză pentru determinarea manuală a emisiilor de dioxid de sulf, respectiv a emisiilor de oxizi azot sunt următoarele:

Pentru SO_2 : se determină concentrația masică a ionilor sulfat fie prin titrare cu perclorat de bariu utilizând Thorin-ul ca indicator (ISO 7934:1989, ISO 7934/Amd.1:1998), fie prin ion cromatografie (SR ISO 11632:2005), sau cu metodele de referință prevăzute prin SR EN 14791:2006 Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice de dioxid de sulf. Metodă de referință.

Pentru NO_x : se determină spectrofotometric ionii NO_2^- din soluția absorbantă colorată datorita reacției cu sulfanilamidă și naftiletildiamină (SR ISO 11564:2005).

3.6. Proceduri automate de determinare a emisiilor de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi pentru monitorizarea discontinuă

Metodele automate pentru măsurarea concentrațiilor de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi provenite de la instalațiile mari de ardere sunt comune pentru monitorizarea discontinuă sau continuă a emisiilor și sunt descrise în Capitolul 4.

3.7. Evaluarea și raportarea rezultatelor

Obligația ce revine operatorilor instalațiilor de a raporta informațiile cu privire la măsurările discontinue este prevăzută în art.18 al HG 541/2003 .

Concentrația de poluant se calculează raportând masa de poluant măsurată la volumul corespunzător de gaz rezidual. Valorile mărimilor măsurate trebuie raportate la condiții standard de presiune și temperatură. Valorile obținute reprezintă media pe perioada de timp în care s-a făcut prelevarea.

Valorile limita de emisie, exprimate în mg/Nm^3 se raportează la un anumit conținut de oxigen de referință. Astfel, HG nr. 541/2003 modificat prevede următoarele conținuturi de referință ale oxigenului în gazul rezidual:

- 3% în volum în cazul combustibililor lichizi sau gazoși;
- 6% în volum, în cazul combustibililor solizi;
- 15% în volum în cazul turbinelor cu gaz.

Prin urmare, emisiile măsurate ale poluanților trebuie recalculat, raportându-le la conținutul de oxigen de referință. Recalcularea acestora se efectuează conform ecuației:

$$C_R = C_M \times \frac{21 - O_R}{21 - O_M}$$

C_M : concentrația de poluant măsurată

C_R : concentrația de poluant adusă la un conținut în oxigen de referință

O_M : conținutul de oxigen măsurat

O_R : conținutul de oxigen de referință

Valorile limită de emisie pentru dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi prevăzute în anexele nr. 3-7 se consideră ca fiind respectate, dacă rezultatele fiecărei serii de măsurări sau a altor proceduri de determinare aprobate de autoritățile competente pentru protecția mediului, nu depășesc aceste valori limită de emisie.

Rezultatele măsurărilor se înregistrează în registre speciale păstrate de către deținătorul instalației.

Rezultatele se transmit mai departe sub forma unui raport de măsurare. Raportul de măsurare conține, pe lângă rezultatele măsurării, și alte informații adiacente, care sunt importante pentru evaluarea și interpretarea rezultatelor.

Raportul de măsurare trebuie să prezinte următoarele:

1. Formularea sarcinii de măsurare;
2. Descrierea instalației de ardere;
3. Descrierea locului de prelevare a probelor;
4. Descrierea metodelor și echipamentelor analitice;
5. Condițiile de funcționare a instalației în timpul măsurării;
6. Rezultatele măsurării și interpretarea lor.
7. Anexa cu:
 - Plan de măsurare;
 - Valorile măsurate și calculele efectuate pentru obținerea rezultatelor;
 - Proces verbal de măsurare;

Modelul raportului de măsurare este prezentat în anexă.

4. MONITORIZAREA CONTINUĂ A EMISIILOR DE DIOXID DE SULF, OXIZI DE AZOT ȘI PULBERI

4.1. Cerințe generale privind monitorizarea continuă a instalațiilor mari de ardere

HG nr. 541/2003 stabilește prin Anexa nr. 2, secțiunea A, punctul 2, litera a) următoarele obligații de monitorizare a emisiilor:

- Pentru instalațiile mari de ardere având o putere termică nominală egală sau mai mare de 100 MW, se efectuează începând cu data de 27 noiembrie 2004, măsurători continue ale emisiilor de SO₂, NO_x și pulberi, cu excepția cazurilor prezentate la pct. 2 litera b);

Măsurarea poluanților SO₂, NO_x și pulberi implică, conform anexei 2 din HG nr. 541/2003, măsurarea simultană a parametrilor de proces relevanți: temperatură, presiune, conținut în oxigen și vapori de apă a gazelor reziduale, conform cerințelor metodelor de măsurare utilizate. Măsurarea continuă a conținutului de vapori de apă din gazele reziduale nu este necesară dacă proba de gaz rezidual este uscată înainte ca aceasta să fie analizată.

Sistemele de măsurare continuă, conform literei d), punctul 4, anexa 2 din HG nr. 541/2003, se supun anual controlului utilizând măsurări paralele prin metode de referință, efectuate de laboratoare autorizate.

Autoritatea competentă pentru protecția mediului poate cere trecerea unei instalații de la monitorizarea discontinuă la un sistem de monitorizare continuă în cazuri bine documentate, de exemplu depășiri repetate ale valorilor limită de emisie, funcționare cu mari variații în timp a emisiilor s.a. Obligația monitorizării continue trebuie inclusă în autorizația integrată de mediu a instalației.

În vederea asigurării unei practici unitare și conforme a monitorizării continue, autoritatea centrală pentru protecția mediului întreprinde următoarele:

- publicarea și actualizarea pe site-ul M.M.D.D. a listei standardelor aplicabile activității de măsurare continuă a emisiilor;

- publicarea și actualizarea pe site-ul M.M.D.D. a listei organizațiilor competente pentru verificarea conformității privind instalarea și funcționarea aparaturii de monitorizare continuă conform procedurilor QAL 2 și AST.

Autoritatea competentă pentru protecția mediului, prin consultare cu operatorii instalațiilor mari de ardere, verifică respectarea condițiilor referitoare la modul în care se realizează instalarea și verificarea inițială și ulterioară a aparaturii de monitorizare continuă a emisiilor.

Operatorii au următoarele atribuții:

- identificarea amplasamentului adecvat pentru sistemul de monitorizare continuă, în urma investigațiilor efectuate în scopul demonstrării reprezentativității, conform SR ISO 10396:2001 și respectiv SR ISO 9096:2005;
- amenajarea locurilor de măsurare adecvate;
- dotarea instalației cu tehnică de măsurare pentru monitorizarea continuă a emisiilor;
- asigurarea funcționării continue a instalației de monitorizare;
- asigurarea condițiilor de calitate conform SR EN 14181:2004. Procedurile QAL2 și AST vor fi efectuate prin încheierea de contracte cu laboratoarele autorizate, procedura QAL 3 putând fi efectuată de către operator;
- asigurarea condițiilor pentru desfășurarea măsurărilor paralele prin metode de referință pentru verificarea anuală sau ori de câte ori se impune;
- raportarea datelor/rezultatelor privind monitorizarea emisiilor;
- prezentarea dovezilor de parcurgere a procedurilor de asigurare a calității.

Pentru desfășurarea măsurărilor de emisii trebuie amenajate locuri de măsurare cu respectarea prevederilor standardelor de măsurare, a celor de asigurare a calității și a celor de protecția muncii. Aceste locuri trebuie să fie ușor accesibile, dimensionate adecvat și poziționate astfel încât să poată fi realizate măsurări reprezentative pentru comportamentul de emisie al instalației.

Platforma de lucru trebuie să permită realizarea măsurărilor paralele prin metode de referință. Deschiderile de acces pentru măsurările în paralel trebuie plasate cât mai

aproape posibil, nu mai departe de trei diametre hidraulice, în amonte sau aval, față de sistemul automat de măsurare.

Operatorul va face dovada dotării corespunzătoare cu dispozitive de măsurare pentru monitorizare continuă, trebuind să înmâneze autorității competente, anterior punerii în funcțiune a sistemelor de monitorizare, documentele de certificare a dispozitivelor de măsurare conform procedurii QAL 1.

Conform SR EN 14181:2004, procedura QAL 2 se va efectua după cum urmează:

- la instalarea și după punerea în funcțiune a sistemului automat de măsurare;
- minimum o dată la 5 ani, sau mai frecvent la cererea autorității competente;
- în cazul unor schimbări majore în regimul de operare al instalației mari de ardere (ex: montarea de sisteme de depoluare, schimbarea combustibilului etc);
- în cazul unor modificări semnificative sau reparații ale sistemului de măsurare a emisiilor;
- în cazul în care rezultatele testelor AST indică necesitatea recalibrării.

Operatorul trebuie să raporteze autorității pentru protecția mediului, rezultatele aplicării procedurii QAL 2, în termen de 6 luni de la punerea în funcțiune sau din momentul în care a survenit o modificare.

Annual, sistemele de măsurare continuă se supun controlului utilizând măsurări paralele prin metode de referință, conform procedurii AST.

Procedurile QAL 2 și AST vor fi efectuate de laboratoare autorizate.

Autoritatea competentă pentru protecția mediului:

- aprobă amplasarea punctelor de măsură, pe baza documentației prezentate de către operator;
- aprobă configurația sistemului de măsurare continuă a emisiilor precum și a parametrilor auxiliari;
- urmărește respectarea parcurgerii procedurilor standardizate de asigurare a calității (QAL2, AST, QAL3);
- urmărește realizarea ratei de desulfurare conform prevederilor HG nr. 541/2003;

- stabilește frecvența măsurărilor pentru anumiți poluanți sau parametri ce nu se monitorizează continuu;
- urmărește raportarea trimestrială/anuală privind monitorizarea emisiilor.

Mărimi care se monitorizează continuu:

- Concentrațiile de SO₂, NO_x și pulberi în gazul rezidual
- Parametrii auxiliari ai gazului rezidual:
 - Conținutul de oxigen;
 - Debitul volumetric;
 - Temperatura;
 - Umiditatea;
 - Presiunea statică;
 - Monoxidul de carbon, ca principal indicator al arderii complete.
- Presiunea atmosferică la locul de măsurare - necesară pentru raportarea rezultatelor în condiții normale de temperatură și presiune;
- Tipul de combustibil și regimul de funcționare – permanent (stabil) sau tranzitoriu (pornire-oprire);
- Oricare alte mărimi cerute de metoda de măsurare.

4.2. Condiții de amplasare a punctelor de prelevare și a aparaturii

În principiu, criteriile de stabilire a punctelor de prelevare a probelor în cazul măsurării continue sunt aceleași ca cele prezentate în cazul monitorizării discontinue.

Standardul SR ISO 10396:2001 prevede condiții de amplasare a punctelor de prelevare pentru măsurarea automată a oxizilor de sulf și azot.

Condițiile de prelevare pentru măsurarea automată a pulberilor sunt conținute în standardele metodelor de măsurare SR ISO 9096: 2005 și SR EN 13284-2:2005.

La amplasarea aparatelor trebuie să se aibă în vedere următoarele aspecte:

- asigurarea unor condiții externe proprii funcționării aparatului, condiții de funcționare specificate în cartea tehnică a aparaturii;
- protecția aparatelor împotriva coroziunii și degradării;
- asigurarea unor suprafețe plane de amplasare a aparaturii care să nu prezinte trepidații;
- evitarea influențelor externe ale altor gaze asupra aparatelor de măsură;
- evitarea influenței unor câmpuri magnetice sau electrice străine asupra aparatelor de măsură și a sistemului de transfer de date;
- asigurarea etanșeității traectelor de transport a probelor prelevate (metoda extractivă);
- utilizarea de componente auxiliare fabricate din materiale anticorozive și inerte la gazul supus analizei (metoda extractivă);
- evitarea producerii condensului pe parcursul analizei prin menținerea temperaturii conductelor de transport a probei, a sondelor de prelevare, a filtrelor, la o temperatură peste punctul de rouă al poluantului supus analizei. În cazul apariției unor cantități semnificative de substanțe condensate, eliminarea acestora trebuie să se realizeze automat, prin montarea conductelor de transport a probelor în pantă.

Trebuie asigurată o platformă de lucru, fixă sau mobilă, de dimensiuni adecvate, funcție de diametrul canalului de gaze evacuate pe care se face măsurarea și funcție de dimensiunile aparaturii. Se au în vedere toate măsurile legate de securitatea muncii și de asigurarea cu racordurile necesare de apă și energie.

Poziția amplasamentului aparatelor de măsură, amenajarea și echiparea acestuia pot influența semnificativ rezultatele analizelor. În acest scop, în special pentru instalațiile noi, este necesară o fixare a punctelor de măsură încă din faza de proiectare. În cazul instalațiilor existente trebuie acceptat faptul că nu întotdeauna este posibilă o amplasare în condiții care să satisfacă integral cerințele de calitate. Amplasarea aparatelor de măsură și amenajarea amplasamentului trebuie făcute în baza unor analize comune între organismul autorizat ce efectuează măsurările, deținătorul instalației de ardere și autoritatea competentă pentru protecția mediului.

Amplasarea sistemului automat de măsură se realizează pe baza rezultatelor investigațiilor întreprinse în scopul asigurării reprezentativității determinărilor. Este necesară demonstrarea faptului că punctele de prelevare sau secțiunile transversale alese sunt reprezentative pentru întreg traiectul de evacuare a efluentului gazos. Demonstrarea reprezentativității se realizează prin măsurări în rețea efectuate pe baza unor proceduri standard.

SR ISO 10396:1993 prevede că, dacă o analiză preliminară făcută în secțiunea de măsurare arată o variație a concentrației de poluant în secțiune mai mare de 15%, atunci se recomandă prelevarea din mai multe puncte, ca în cazul prelevării pulberilor în sistem grilă.

Principiul de funcționare a sistemului de monitorizare poate să afecteze gradul de reprezentativitate al valorilor măsurate. De exemplu, un sistem de prelevare extractiv dintr-un punct necesită o mai mare atenție pentru stabilirea amplasării decât un sistem in-situ ce realizează prelevarea pe o axă în secțiune.

Aparatele și dispozitivele de măsură trebuie calibrate în mod sistematic. Se recomandă amplasarea orificiului de prelevare pentru aparatul etalon în aceeași secțiune transversală cu orificiul de prelevare a aparatului care urmează a fi calibrat.

Amplasarea orificiului de prelevare trebuie astfel aleasă încât să permită și poziționarea sondelor de analiză a altor parametri caracteristici ai gazului evacuat (conținut de oxigen, debit, temperatura, umiditate etc).

4.3. Metode de măsurare

Aparatele de măsură destinate măsurărilor continue înregistrează modificările fizice sau fizico-chimice apărute în sistemul de măsurare sub influența compușilor chimici din aer, în speță a poluanților, și le transformă în semnale electrice.

În cadrul monitorizării emisiilor sunt utilizate, în principiu, aceleași metode fizice și chimice utilizate pe scară largă și în cadrul altor domenii care țin de tehnica măsurării și analizei. Cerințe speciale trebuie îndeplinite în ceea ce privește prelevarea de probe, activitate care, de regulă, are loc în condiții mai dificile. Aceste condiții pot consta în

temperaturi ridicate ale gazului de evacuare, umiditate ridicată și conținut mare de pulberi, precipitații.

Metodele utilizate pentru monitorizarea emisiilor poluante sunt metode extractive sau metode in-situ.

Metoda extractivă

Prelevarea prin metoda extractivă constă în extragerea unei probe de gaz din canalul/coșul de gaze, transportarea și condiționarea acesteia pentru a fi analizată.

În metoda extractivă, este de obicei necesară condiționarea probei, adică îndepărtarea particulelor (prin filtrare) sau a vaporilor de apă (prin condensare/uscare) înainte de analiza probei. Este important însă ca prin condiționare să nu se vicieze rezultatele, de exemplu să nu se piardă SO₂ și NO_x prin dizolvare.

Prelevarea probelor în cazul metodelor de analiză continue nu se poate realiza pe întreaga secțiune transversală a traiectului de gaz. În cazul metodelor extractive prelevarea probei se realizează liniar sau punctual în secțiunea de măsură. Metoda extractivă prin diluție este acceptată (evident va trebui să se demonstreze că incertitudinea de măsurare conf. QAL1 este admisibilă).

Metoda în - situ:

Analiza se face direct asupra gazelor din coșul sau canalul de evacuare gaze și se diferențiază de metoda extractivă prin lipsa sistemului de prelevare și de condiționare a probei de gaz. Măsurările in-situ bazate pe procedee optice acoperă liniar secțiunea transversală a traiectului analizat. Radiația neabsorbită sau retroîmprăștiată este captată de senzorul optic - receptor și transmisă către unitatea de analiză. Radiația poate fi de natură UV/VIS, IR sau LASER.

Metoda in-situ conduce la un timp de răspuns mai mic și la o precizie mai bună, eliminând totodată posibilitatea alterării probei prin transport și condiționare. Un singur echipament permite analize multicomponent și/sau multisursă.

În continuare sunt prezentate principiile metodelor de măsurare folosite în mod uzual.

4.3.1. Metode de măsurare a emisiilor sub formă de particule în suspensie

Metoda de măsurare fotometrică in-situ [prin transmisie optică)

Aparatele fotometrice de măsurare a pulberilor măsoară masa pulberilor prin intermediul mărimilor optice. O rază de lumină traversează fluxul de gaz rezidual ce conține pulberi în suspensie. Intensitatea luminii este atenuată de prezența pulberilor. Concentrația de pulbere în suspensie este corelată cu modificarea transmisiei, respectiv extincției intensității luminoase datorită trecerii prin mediul gazos conținând pulberi.

Transmisia este dată de raportul dintre intensitatea luminoasă după trecerea prin mediul la care ne referim (gazul rezidual în speță) și intensitatea luminoasă inițială.

$$T = I/I_0$$

Extincția este dată de expresia:

$$E = \ln (1/T) , \text{ deci } T = \exp(-E)$$

Extincția este proporțională cu concentrația substanței absorbante (pulberi) c și lungimea optică L , adică drumul străbătut de lumină prin mediul absorbant (Legea Lambert- Beer):

$$E = a * c * L$$

Constanta de proporționalitate a depinde de temperatură, natura substanței absorbante și lungimea de undă a radiației.

Această metodă poate fi folosită pentru:

- determinări calitative

Nu indică valoarea concentrației masice a pulberilor, dar pot fi utilizate pentru a semnaliza depășirea unei valori limită de emisie. În urma calibrării printr-un procedeu convențional gravimetric, aparatul de măsurare trebuie să permită instalarea a cel puțin două praguri de alarmă.

- determinări cantitative

Indică numeric concentrația masică de pulberi în gazul rezidual analizat (miligrame de pulberi / metru cub de gaz).

Metoda de măsurare în lumină dispersată (împrăștiată)

Pe lângă absorbția luminii (extincție) și dispersia luminii este utilizată pentru determinarea conținutului de pulberi din gaze.

O rază de lumină traversează fluxul de gaz rezidual ce conține pulberi în suspensie. Intensitatea luminii dispersate este dependentă de intensitatea, lungimea de undă și polarizarea luminii incidente, de unghiul la care se măsoară intensitatea luminii dispersate, de mărimea și de forma particulelor, de indicele de refracție al particulelor în suspensie pe care are loc difuzia luminii. Într-un anumit domeniu, există o relație de linearitate între intensitatea luminii împrăștiate sub un anumit unghi și concentrația de pulberi în gazul rezidual. Intensitatea luminii împrăștiate depinde, de asemenea, și de alți factori: intensitatea, lungimea de undă și polarizarea luminii incidente, mărimea și forma particulelor, indicele de refracție al particulelor în suspensie. Relația lineară între intensitatea luminii împrăștiate și concentrația de pulbere presupune o constantă a celorlalți factori. Detectorii în lumină împrăștiată folosesc, în mod obișnuit, un unghi de împrăștiere de 15° .

Detectorii în lumină împrăștiată pot fi utilizați atât în montaje in-situ cât și în metoda extractivă.

Prin utilizarea procedurii cu două raze – una de măsurare și cealaltă de referință, cu compensare automată, măsurarea devine independentă de influențele externe.

Metoda în lumină împrăștiată are sensibilitate mărită față de cea în lumină transmisă.

Metoda prin atenuarea radiației β

Măsurarea prin atenuarea de raze β presupune ca o probă parțială de gaz să fie extrasă izocinetic din canalul de evacuare a gazelor reziduale și să fie aspirată printr-o bandă din material de filtru. Cantitatea de pulberi depusă pe banda de filtru se va determina prin măsurarea atenuării radiației β la trecerea prin filtrul încărcat de pulberi.

Ca sursă de radiații este folosit material radioactiv artificial cu activitate adecvată (de ex. izotopul de carbon-14 sau kripton-85). Ca detector se utilizează un contor Geiger – Müller. Pentru a compensa scăderea în timp a activității sursei β și atenuarea variabilă a razelor prin materialul de filtrare, se operează măsurări de absorbție înainte și după depunerea pulberii pe filtru. Valorile măsurate se compară între ele.

Un ciclu de măsurare se desfășoară în două etape: a) colectarea pulberii pe filtrul sub formă de bandă, într-un interval de timp prestabilit și b) măsurarea atenuării radiației, care este corelată cu cantitatea de pulbere depusă pe filtru. Sensibilitatea analizei poate fi mărită prin variația timpului de depunere a pulberii pe materialul filtrant.

Metoda cu senzori triboelectrici sau electrodinamici

Principiul metodei constă în măsurarea intensității curentului electric generat de sarcina electrică transmisă detectorului prin ciocnirea cu particulele de pulbere din gazul rezidual sau în urma interacțiunii electrodinamice cu particulele. Intensitatea curentului, la o concentrație de pulberi între 1 și 100 mg/m³ este de ordinul pA. Amplitudinea semnalului este influențată de o serie de factori, ca de ex. viteza gazului, caracteristicile particulelor, suprafața sondei, diametrul mediu al particulelor. Dacă condițiile exterioare sunt constante, există o dependență liniară între semnalul curentului și concentrația de pulberi.

Aparatele de măsurare cu senzori triboelectrici sunt utilizate pentru măsurări calitative de pulberi (supravegherea valorilor limită) și pentru determinări cantitative numai după calibrarea folosind o metodă standard de referință.

4.3.2. Măsurarea poluanților sub formă de gaze (SO₂, NO_x)

Pentru măsurarea continuă a substanțelor gazoase în gazele reziduale sunt utilizate metode fizice, fizico-chimice și chimice, bazate pe:

- interacțiunea cu radiații luminoase (determinări fotometrice);
- ionizare termică;
- modificarea culorii la trecerea printr-un anumit mediu de reacție;
- încălzire prin oxidare catalitică;

- modificarea concentrației de ioni la introducerea într-o soluție-tampon;
- interacțiunii cu câmpuri electromagnetice.

Prelevarea probelor se efectuează cu respectarea prevederilor SR ISO 10396:2001.

Prezentăm în continuare principiile metodelor mai des utilizate.

Măsurare fotometrică - metoda extractivă

Metoda fotometrică pentru măsurarea oxizilor de sulf și azot din gazul rezidual se bazează pe absorbția radiației caracteristice în proba de gaz. Oxizii de sulf și azot au benzi de absorbție caracteristice în domeniul infraroșu și ultraviolet.

Prin utilizarea unui monocromator se produce lumină caracteristică unui anumit domeniu de lungimi de undă. Lumina este dirijată printr-o cuvă prin care trece gazul de analizat. O parte din radiație este absorbită de moleculele de poluant. Atenuarea radiației devine în felul acesta o măsură pentru concentrația de poluant. În urma traversării cuvei de măsură, radiația atenuată ajunge la un detector de radiații, care este cuplat cu un dispozitiv electronic de prelucrare a semnalului. Principiul metodei se bazează pe legea Lambert- Beer. Schematic, un montaj fotometric se prezintă astfel (Fig. 6):

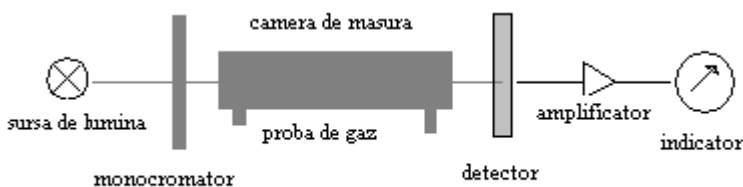


Figura 6 - Montaj simplu pentru o măsurare fotometrică

Dispozitivele de măsurare uzuale necesită fie o reglare periodică a punctului zero, fie un gaz etalon de comparație aflat într-o cameră de măsură de referință.

Fotometrele se diferențiază în funcție de:

- tipul sursei de radiație: fotometru cu infraroșu sau cu ultraviolet;
- lungimea drumului optic;

c) numărul de fascicule: fotometru monofascicul, respectiv dublu fascicul.

Fotometrele trebuie să măsoare selectiv componentele gazului rezidual, și să reducă la minimum influența interferențelor. Aceasta selectivitate poate fi obținută prin proceduri dispersive sau nedispersive.

Procedurile dispersive descompun radiația sursei, înainte de măsurarea propriu-zisă, în componentele spectrale, din care se selectează radiația caracteristică utilă.

În metodele nedispersive nu are loc descompunerea spectrală, ci se utilizează alte sisteme de selectare a lungimii de undă.

Procedura nedispersivă în infraroșu (procedura NDIR) utilizează o diafragmă rotativă (chopper) pentru modularea fascicului înainte de trecerea prin sistemul de măsurare și un sistem de filtre optice și/sau cu gaz. Radiația modulată produce, prin absorbția radiațiilor caracteristice din camera de măsurare, oscilații de presiune. Diferența de presiune dintre camera de măsurare și cea de referință este transformată în semnale electrice. (Fig. 7).

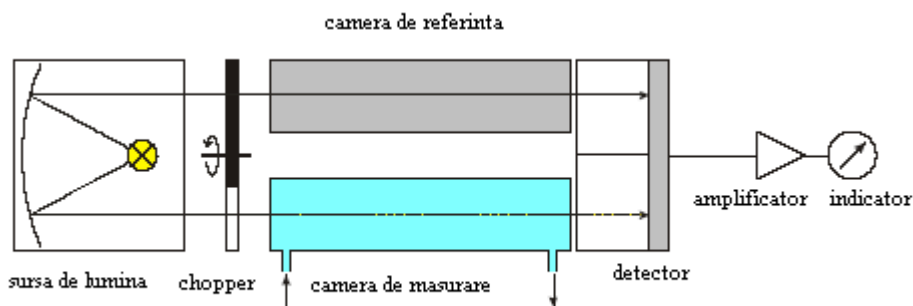


Figura 7 - Fotometru pe principiul NDIR

Metoda NDIR este utilizată de unele aparate care pot măsura mai mulți compuși din proba de măsurat. În acest scop se conectează mai mulți detectori de gaz (de obicei doi) unul după altul, pentru fiecare compus. Acest procedeu se poate aplica dacă benzile de absorbție ale compușilor ce vor fi măsurați combinat nu se suprapun.

Măsurare fotometrică - metoda in-situ

În cazul fotometriei in-situ, fotometrul - compus din sursa de radiație, detector, dispozitiv de selectare a domeniului spectral și componenta electronică (amplificator, indicator, etc) - este instalat în exteriorul canalului de evacuare a gazelor reziduale (Fig. 8)



Figura 8 - Metoda fotometrică in-situ

De obicei fotometrele in-situ sunt echipate cu combinații de filtre optice pentru măsurarea mai multor compuși ca și pentru măsurarea fotometrică a pulberilor.

Fotometrul propriu-zis se găsește de o parte a canalului de evacuare a gazelor reziduale. În partea opusă este instalată fie sursa de radiații, fie un retroreflector. În cel de-a doilea caz, drumul optic al razei de lumină se mărește, crescând sensibilitatea metodei.

Metoda prin spectroscopie FTIR

Metoda FTIR (spectroscopie în infraroșu utilizând transformata Fourier) folosește interferometrul Michelson, care preia funcția unui monocromator. Este o metodă cantitativă cu sensibilitate ridicată.

Metodele DOAS și LASER in-situ

Metoda "in situ" implică măsurarea directă, în secțiunea coșului/canalului de evacuare a gazelor reziduale, și nu necesită sistem de prelevare și de condiționare a probei de gaz. Fiecare compus chimic are o amprentă spectrală proprie și există o corelație directă între cantitatea de radiație absorbită și numărul de molecule de gaz din traseul străbătut de radiație. Radiația emisă de sursă - emitor, străbate secțiunea sursei de poluare, fiind

afectată de prezența compușilor gazoși măsurați. Radiația neabsorbită sau retroîmprăștiată este captată de senzorul optic - receptor și transmisă către unitatea de analiză. Radiația poate fi de natura UV/VIS, IR sau LASER. Un singur echipament permite analize multicomponent și multisursă:

DOAS : CO, CO₂, N₂O, NO_x, SO₂, O₂, HCl, NH₃, Hg, H₂O, HF, benzen, etc. și sunt disponibile sisteme de măsurare a emisiilor cu o singură unitate de control care poate prelua informații de la unitățile de măsurare (emitor-receptor) amplasate la diferite surse.

Sistemele LASER permit realizarea autozero prin fibră optică în afara sursei. Analizoarele dedicate măsurării pulberilor în emisie cu LASER sunt recomandate pentru concentrații ridicate de pulberi, unde radiația optică clasică este complet atenuată.

Metoda de analiză prin chemiluminiscență - extractivă

Oxidul de azot reacționează cu ozonul, emițându-se radiație luminoasă în spectrul roșu (1100nm). Radiația este măsurată cu ajutorul unui fotomultiplicator, fiind proporțională cu concentrația de NO din probă. Deoarece NO₂ nu reacționează cu ozonul, pentru măsurarea acestuia se face mai întâi o reducere chimică a NO₂ la NO, printr-un convertizor catalitic (un cuptor cu molibden).

Faza NO_x măsoară atât NO cât și NO₂ din probă, în timp ce faza NO măsoară numai NO.

Concentrația NO₂ se obține prin scăderea semnalului NO din semnalul NO_x.

Prezentarea de mai sus a metodelor de măsură nu este exhaustivă.

4.4. Înregistrarea și prelucrarea valorilor măsurate

Sistemul electronic al analizorului mediază valorile momentane pe intervale de scurtă durată și le convertește în mărimea fizică corespunzătoare, pe baza funcțiilor analitice stabilite la calibrare. Suplimentar pot fi efectuate și alte operațiuni matematice, ca de

exemplu calculul de referință pentru oxigen sau normarea presiunii, umidității, respectiv a temperaturii.

Perioada de referință pentru intervalul de mediere este de **60 de minute**, dar echipamentele trebuie să permită selectarea perioadei de mediere cel puțin în intervalul 3 – 60 minute.

Valorile măsurate sunt înregistrate de sistemul de achiziție, prelucrare și transmitere a datelor, sistem ce trebuie să îndeplinească următoarele funcții:

- achiziția datelor de la SAM;
- prelucrarea datelor;
- memorarea datelor pe o perioadă limitată de timp (minim 7 zile);
- înregistrarea și utilizarea datelor de calibrare din QAL2;
- transmiterea datelor către o bază de date dedicată sau direct către autoritățile competente de protecția mediului.

Sistemul de monitorizare automată trebuie să prezinte posibilitatea de setare a unor limite de alarmare de tipul unui prag de atenție (75% VLE) și a unui prag de intervenție reprezentat de atingerea VLE. Pentru intervenția rapidă a autorității de mediu competente la instalațiile în care se considera neregularități în evoluția emisiilor unei instalații, sistemul de transmitere a datelor la distanță va funcționa zilnic.

Rapoartele zilnice vor conține valorile înregistrate, evidențiindu-se valorile ce depășesc valoarea limită de emisie, valorile măsurate în timpul în care instalația nu funcționează, valorile măsurate în timpul perioadei în care instalația prezintă defecțiuni, valorile măsurate în timpul perioadei “pornire-oprire”. Anual se întocmește un proces verbal ce conține sinteza datelor înregistrate.

Operatorul instalației poate dispune, funcție de numărul de instalații supravegheate, de unul sau mai multe sisteme de transmitere a datelor. La un sistem de transmitere pot fi conectate mai multe sisteme automate de analiză a gazelor.

Datele înregistrate pot fi transmise autorității de mediu spre verificare prin intermediul sistemelor de transmitere de date la distanță. Interfața utilizată se stabilește de comun acord între operator și autoritatea competentă pentru protecția mediului. Transmiterea

datelor de monitorizare continua on-line se decide, de la caz la caz, de către autoritatea competenta pentru protecția mediului.

Sistemele de transmitere a datelor la distanță îndeplinesc următoarele funcții de bază:

- transmiterea automata a datelor înregistrate la intervale prestabilite sau on-line, la solicitarea autorității de mediu;
- transmiterea datelor referitoare la condițiile de funcționare ale instalației.

Transferul zilnic de date facilitează intervenția rapidă a autorității competente de mediu în cazul în care se constată neregularitatea în evoluția emisiilor unei instalații.

În cazul în care sistemele de prelucrare automată a datelor dispun de programe de calcul mai performante este posibilă calcularea tendinței de evoluție a emisiei unui poluant. Astfel poate fi identificată din timp depășirea valorilor limită de emisie.

Rapoartele zilnice de date trebuie sa cuprindă, cel puțin, următoarele date:

- referiri despre durata de funcționare a instalației in ziua respectiva
- numărul și clasarea valorilor medii captate ale zilei respective
- valorile medii
- valorile din afara domeniului valabil de calibrare și referiri despre valabilitatea funcției de calibrare

4.5. Evaluarea rezultatelor și aprecierea respectării valorilor limită de emisie

Din valorile măsurate se calculează media valorilor înregistrate într-o oră, pe baza valorilor succesive măsurate. Mediile obținute se raportează corespunzător valorii de referință a oxigenului.

Din mediile orare se calculează o medie a zilei pentru fiecare zi a anului, raportată la durata zilnică de funcționare. Pentru etapele de pornire și oprire a instalației, în cadrul

căroră nu pot fi evitate depășiri ale valorilor limită de emisie, se stabilesc reglementări speciale.

Evaluarea rezultatelor este realizată printr-un sistem de procesare adecvat.

Pentru instalațiile de tip I și II, conform art. 19 din HG nr. 541/2003 alin (1), limitele de emisie se consideră a fi respectate, dacă rezultatele măsurărilor efectuate pentru orele de funcționare dintr-un an calendaristic, îndeplinesc următoarele condiții:

- nici una din valorile medii lunare calendaristice pentru SO₂, NO_x și pulberi nu depășesc valorile limită;
- 97% din toate valorile medii la 48 ore pentru SO₂ și pulberi nu depășesc 110% din valorile limită;
- 95% din toate valorile medii la 48 ore pentru NO_x nu depășesc 110% din valorile limită de emisie.

Pentru instalațiile de tip III, conform art. 19 din HG nr. 541/2003 alin (2), limitele de emisie se consideră a fi respectate, dacă rezultatele măsurărilor efectuate pentru orele de funcționare dintr-un an calendaristic, îndeplinesc următoarele condiții:

- nici o valoare medie zilnică validată pentru SO₂, NO_x și pulberi nu este superioară valorilor limită de emisie;
- 95% din toate valorile medii orare validate pentru SO₂, NO_x și pulberi, nu depășesc cu 200% valorile limită.

Depășirile valorilor limită de emisii prevăzute în autorizația integrată de mediu se înregistrează separat și se comunică fără întârziere autorității de mediu.

Autoritatea competentă pentru protecția mediului solicită ca titularul de activitate să evalueze rezultatele măsurărilor continue de-a lungul unui an și să le prezinte în 3 luni de la sfârșitul anului calendaristic.

Cerința evaluării rezultatelor dispare atunci când rezultatele sunt comunicate telemetric autorității competente de protecția mediului.

Operatorul are obligația de a elabora un raport complet asupra monitorizării efectuate în fiecare an, raport depus la autoritatea competentă pentru protecția mediului. Raportul conține rezultatul măsurărilor emisiilor de dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi. Pentru ca datele să ilustreze reprezentativ nivelul de poluare produs de o instalație, este necesar ca aceste informații să fie corelate cu informațiile privind consumul de energie al instalației. Energia utilizată se deduce pe baza tipurilor de combustibili utilizați și a puterii calorice a combustibilului.

Aceste rapoarte vor fi transmise către autoritatea competentă pentru protecția mediului, în 2 luni de la sfârșitul anului calendaristic.

Raportul, precum și informațiile tehnice asupra aparaturii utilizate vor fi păstrate de titularul de activitate pe o perioadă de 5 ani.

Modelul Raportului de măsurare este prezentat în anexa Ghidului.

4.6. Întreținerea aparatelor de măsurare a emisiilor

Aparatele de măsurare pentru supravegherea continuă a emisiilor trebuie întreținute în mod regulat.

Personalul de specialitate care se ocupă de întreținerea aparatelor de măsurare trebuie să fie instruit în operarea aparatelor de măsurare. Este recomandabil să se încheie un contract de întreținere în vederea verificării periodice a aparaturii de măsurare. Se poate renunța la un asemenea contract de întreținere, dacă operatorul dispune de un atelier de măsurare și reglare (atelier AMC) și de personal calificat. Conform QAL 3, operatorul întocmește registre de evidență și control ale întreținerii, verificării și calibrării aparatelor de măsură.

Durata și frecvența lucrărilor de întreținere sunt specifice fiecărui aparat și depind de condițiile de funcționare a acestuia. Periodicitatea lucrărilor de întreținere precum și intervalul dintre calibrări sunt precizate de către producători în Manualele de Întreținere/Operare.

Întreținerea aparatelor optice de măsurare in-situ constă în general în:

- curățarea suprafețelor optice;
- verificarea semnalelor în punctul zero și în punctul de referință;
- curățarea filtrelor (sistem de evacuare aer, sistem de răcire);
- verificarea sistemului de înregistrare a valorilor măsurate.

În principiu, întreținerea aparatelor de măsurare cu prelevare extractivă cuprinde:

- verificarea sistemului de încălzire a probei;
- înlocuirea materialelor uzate/consumate (filtre, soluții pentru reacție);
- schimbarea sau curățarea filtrelor;
- verificarea sistemelor de înregistrare a datelor;
- verificarea etanșeității traiectului de gaz și a sistemelor componente;
- verificarea debitmetrului;
- verificarea semnalelor în punctul zero și în punctul de referință.

În cazul nefuncționării aparatului, toate traiectele pe care circulă gazul de analizat trebuie curățate cu un gaz inert.

5. METODE DE MĂSURARE A PARAMETRILOR AUXILIARI

5.1. Determinarea conținutului în oxigen al gazelor reziduale

În vederea măsurării oxigenului se utilizează următoarele tehnici:

- analiză pe baza efectului paramagnetic (metoda de referință SR EN 14789:2006);
- analiză cu balanța magnetică de torsiune;
- analiză cu sonda de dioxid de zirconiu;
- analiză cu celula electrochimică. Dezavantajul utilizării acestei metode constă în faptul că rezultatele pot fi afectate de interferențe.

5.2. Determinarea vitezei și a debitului fluxului de gaze

În vederea determinării vitezei gazului rezidual se pot folosi următoarele tehnici:

- măsurarea manuală cu tuburi Prandl sau Pitot. Pentru măsurările continue se folosesc modele modificate ale tubului Prandtl, ca de exemplu sonde cu mai multe orificii. Cea mai întâlnită metodă este cea de tip “anubar”;
- metoda cu ultrasunete;
- metoda cu anemometru, pentru măsurări manuale, monitorizare discontinuă.

5.3. Determinarea temperaturii gazelor reziduale

Măsurarea temperaturii se poate realiza cu următoarele dispozitive:

- Termorezistență
- Termocuplu;
- Pirometru optic;
- Pirometru de aspirație;

5.4. Determinarea umidității gazelor reziduale

Tehnicile de determinare a umidității sunt:

- metoda celor două termometre , pentru monitorizarea continuă/discontinuuă;
- absorbție în silicagel sau perclorat de magneziu urmată de analiză gravimetrică, pentru monitorizarea discontinuuă;
- metode fotometrice sau spectrometrice în IR, aplicabile sistemelor in-situ sau cele extractive de tip hot-wet, pentru monitorizarea continuă;
- utilizarea de senzori electrici pentru determinarea umidității relative. Această metodă prezintă dezavantajul duratei limitate de viață a senzorilor în medii corozive;
- calcularea umidității prin măsurarea oxigenului în gazele reziduale uscate și neuscate. Metoda are o precizie scăzută de măsură ca urmare a compunerii incertitudinilor de măsurare a două sisteme distincte;
- măsurarea punctului de rouă pentru monitorizarea discontinuuă și calcularea punctului de rouă pentru monitorizarea continuă.

Monitorizarea continuă trebuie să includă parametrii de proces relevanți: conținutul de oxigen, temperatura, presiunea și umiditatea. Măsurarea continuă a umidității în gazele reziduale este dificil de realizat. Măsurarea continuă a umidității nu va fi necesară în cazul în care proba de gaz este uscată înainte de a fi analizată.

Necesitatea determinării continue a umidității va fi precizată de către autoritatea competentă pentru protecția mediului prin autorizația de mediu.

Metode standardizate:

ISO 10780:1994- *Stationary source emissions -- Measurement of **velocity and volume flowrate of gas streams in ducts*** (Surse staționare de emisie-măsurarea vitezei și debitului de gaz la coș). Standardul prezintă metode specifice de măsurare a vitezei și debitului de gaz rezidual evacuat în atmosferă, utilizând cele două tipuri de tuburi Pitot (tipul L și tipul S).

Standarde adoptate în anul 2006:

SR EN 14789 Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației volumice de oxigen (O₂). Metodă de referință. Paramagnetism

SR EN 14790 Emisii de la surse fixe. Determinarea vaporilor de apă în conducte

6. ASIGURAREA CALITĂȚII

6.1. Cerințe generale

HG nr. 541/2003 cuprinde prevederi referitoare la criteriile de performanță ale aparaturii, precum și la necesitatea utilizării metodelor standardizate de măsurare.

Măsurările reprezentative, adică prelevarea și analiza poluanților de interes și a parametrilor de proces, precum și metodele de măsurare de referință utilizate pentru calibrarea sistemelor automate de măsurare, trebuie efectuate în concordanță cu standardele CEN pe măsură ce acestea devin disponibile. Dacă standardele CEN pentru anumiți parametri nu sunt disponibile, se utilizează standarde ISO, standardele naționale sau internaționale, cu condiția ca acestea să asigure o calitate științifică echivalentă a datelor.

Sistemele de măsurare pentru monitorizarea continuă trebuie supuse controlului prin măsurări în paralel prin metodele de referință, cel puțin o dată pe an.

Asigurarea calității procesului de monitorizare se realizează prin aplicarea de:

- metode de măsurare corecte;
- standarde acceptate la nivel european;
- personal instruit;
- organizații autorizate (termenul “organizații” este utilizat generic. El include societăți comerciale, laboratoare, operatori economici, etc);
- echipamente corespunzătoare.

În vederea asigurării unei practici unitare de monitorizare a emisiilor, este necesară dezvoltarea unui sistem al calității care să asigure calitatea și precizia rezultatelor monitorizate.

Autoritatea competentă pentru protecția mediului va furniza operatorilor economici ce urmează a monitoriza emisiile o listă cu furnizorii de sisteme și servicii de monitorizare care sunt certificați corespunzător.

În ce privește determinările prin metode manuale a emisiilor, cerințele de asigurare a calității sunt specificate în fiecare standard al metodei de măsurare.

Deoarece compoziția și parametrii gazului rezidual nu sunt constante în timp, nu se pot determina repetabilitatea și reproductibilitatea conform standardului ISO 5725 – *Exactitatea (justețea și fidelitatea) metodelor de măsurare și a rezultatelor măsurărilor*.

Totuși, dacă se utilizează măsurări paralele cu două linii de prelevare identice, se poate realiza compararea statistică a celor două seturi de valori x_1 și x_2 . În acest caz, se calculează deviația standard S .

$$S = \left(\sqrt{\sum (x_{i1} - x_{i2})^2 / 2N} \right),$$

unde N este numărul de perechi de valori x_1 și x_2 .

Deviația standard poate fi folosită pentru a calcula:

- incertitudinea u (a intervalului de încredere sau de siguranță) :

$$u = t_{0.95 (N-1)} * S$$

unde $t_{0.95 (N-1)}$ este un factor ce depinde de numărul N de măsurări (factorul Student pentru un interval de încredere de 95% și $N-1$ grade de libertate)

- repetabilitatea r , în concordanță cu standardul ISO 5725 (diferența maximă între două măsurări realizate de aceeași echipă, pentru un interval de încredere de 95%.

$$r = \sqrt{2} * t_{0.95 (N-1)} * S$$

6.2. Cerințe minime de asigurare a calității în domeniul monitorizării discontinue

Instrumentele automate utilizate pentru monitorizarea discontinuă prezintă o mare varietate și nu este posibilă prezentarea criteriilor de performanță pentru toate tipurile de analizoare. La folosirea acestor echipamente, utilizatorii trebuie să aibă o bună instruire și experiență în folosirea instrumentului pentru sarcina de măsurare și să respecte strict instrucțiunile producătorului.

Echipamentele utilizate trebuie să fie certificate de către un organism abilitat.

În cazul utilizării metodelor manuale de măsură, trebuie folosite echipamente de prelevare adecvate măsurării, iar laboratoarele care efectuează aceste tipuri de măsurări trebuie să fie autorizate de instituții specializate.

6.3. Cerințe de asigurare a calității în domeniul monitorizării continue

În scopul asigurării calității măsurărilor realizate cu sisteme automate de măsurare au fost elaborate procedurile denumite QAL1, QAL2, QAL3, care specifică etapele ce trebuie îndeplinite pentru conformarea la standardele de asigurare a calității. Procedurile privesc atât măsurarea compușilor din gazul rezidual cât și măsurarea altor parametri ai acestuia.

Procedura QAL1 este prevăzută în standardul SR EN ISO 14956:2003, *Calitatea aerului – Evaluarea aplicabilității unei proceduri de măsurare prin comparare cu o incertitudine de măsurare cerută*, iar procedurile QAL2, QAL3 și AST sunt cuprinse în standardul European SR EN 14181:2004– *Emisii de la surse fixe. Asigurarea calității sistemelor automate de măsurare*.

Etapele de asigurare a calității sunt următoarele:

- QAL 1: specifică procedura pentru demonstrarea compatibilității sistemului automat de măsurare pentru sarcina de măsurare a componentilor și parametrilor gazului rezidual;
- QAL 2: specifică procedura pentru calibrarea sistemelor automate de măsurare și pentru determinarea variabilității valorilor măsurate, astfel încât să se demonstreze compatibilitatea sistemului automat la sarcina de măsurare, ulterior instalării sistemului;
- QAL 3: specifică procedura pentru menținerea și demonstrarea calității măsurării în timpul funcționării obișnuite, verificând consistența caracteristicilor de zero și span cu cele determinate în cursul procedurii QAL1.

În afara acestor proceduri, standardul SR EN 14181:2004 prezintă și o procedură pentru testele anuale de inspecție a instalației (procedura AST), pentru a verifica dacă instalația funcționează corect și își menține performanțele iar funcția de calibrare și variabilitatea se mențin.

Standardul SR EN 14181: 2004 este destinat a se aplica după ce aparatura a fost acceptată conform procedurii QAL1 specificată de SR EN ISO 14956:2003.

Procedura QAL 1 determină incertitudinea totală a sistemului de măsurare continuă însumând incertitudinile relevante ce decurg din fiecare caracteristică de performanță, într-un mod specificat în procedură.

Procedura QAL2 testează variabilitatea valorilor măsurate în comparație cu incertitudinea de măsurare stipulată în legislație. Funcția de calibrare este estimată prin măsurări paralele realizate cu metode de referință. Procedura QAL2 se repetă cel puțin o dată la 5 ani dacă autoritatea competentă pentru protecția mediului nu solicită expres o frecvență mai mare, după o schimbare majoră în modul de operare a instalației mari de ardere, după o întrerupere a funcționării instalației de monitorizare, precum și în cazul în care rezultatele testelor AST indică necesitatea recalibrării.

Procedura QAL3 verifică valoarea de zero și span. Pot fi sau nu necesare ajustări, funcție de rezultatele evaluării.

Procedurile QAL2 și AST implică laboratoare autorizate, în timp ce procedura QAL3 este executată de operatorul instalației de ardere. Standardele de calitate menționate se referă la aparatura de măsurare, nu și la sistemul electronic de colectare și înregistrare a datelor. Atunci când se efectuează măsurări paralele cu metode de referință, semnalele de la sistemul de măsurare automat trebuie preluate direct în timpul procedurilor QAL2 și AST, folosind un sistem independent de colectare a datelor, în forma lor necorectată (față de valorile de referință pentru oxigen, temperatură).

6.3.1. Compatibilitatea sistemelor de măsurare automată a emisiilor

Sistemele de măsurare continuă a emisiilor trebuie să fie adecvate sarcinii de măsurare, adică trebuie să îndeplinească cerințele de calitate. Compatibilitatea

sistemelor de măsură este determinată prin procedura QAL 1 definită în standardul SR EN ISO 14956:2003.

În mod curent, testul de compatibilitate este comandat de către producător unui organism abilitat, recunoscut internațional (ex: TUV, MCERTS).

Testul de compatibilitate presupune 2 stadii:

- o testare de laborator privind opțiunile de comandă și reglare:
 - testarea influenței temperaturii ambientale, a umidității aerului și a fluctuațiilor de tensiune ale semnalului măsurat;
 - testarea linearității semnalului;
 - testarea influenței componentelor interferente asupra semnalului măsurat (interselectivitate).

- o testare în teren, pe o perioadă de cel puțin 3 luni, folosind în general, două sisteme de măsură identice, care presupune efectuarea următoarelor operațiuni:
 - determinarea și verificarea caracteristicilor statistice de performanță prin compararea valorilor măsurate obținute cu cele două sisteme sau prin compararea acestora cu valori măsurate în același timp prin metoda de referință (calibrare);
 - verificarea stabilității pe termen lung (valoare zero / valoare de referință);
 - stabilirea intervalului la care trebuie efectuate activitățile de întreținere;
 - verificarea performanțelor sistemului de măsură în condițiile proprii instalațiilor mari de ardere (test specific instalațiilor);
 - identificarea restricțiilor de utilizare a sistemului de măsurare.

Pentru sistemele de măsurare continuă deja instalate, pentru care producătorul nu poate face dovada parcurgerii procedurii QAL 1, trebuie parcurse procedurile QAL 2 și QAL 3. Dacă rezultatele obținute prin aceste proceduri satisfac cerințele impuse prin standardul SR EN 14181:2004 și respectiv prin HG nr. 541/2003 echipamentele pot fi menținute în funcțiune. În caz contrar, autoritatea competentă pentru protecția mediului

trebuie să solicite înlocuirea acestor sisteme, măsură ce trebuie inclusă în planul de acțiuni.

Raportul testelor efectuate conform procedurii QAL 1 pentru un sistem automat de măsură trebuie să cuprindă următoarele:

- Numele laboratorului care efectuează testele și numele personalului executant;
- Detalii privind abilitarea laboratorului;
- Descrierea SAM investigat din punct de vedere al adecvării la măsurarea continuă a emisiilor provenite de la IMA, incluzând denumirea firmei producătoare, tipul echipamentului și datele de identificare unică;
- Descrierea programului de testare;
- Descrierea metodelor și testelor de referință aplicate în timpul programului de testare;
- Prezentarea oricărei abateri de la metodele standardizate;
- Rezultatele testelor;
- Detalii privind activitățile de întreținere și remedierile necesare menținerii standardelor de performanță ale echipamentelor;
- Un tabel centralizator în care sunt prezentate caracteristicile de performanță obligatorii pentru fiecare parametru, o declarație “a trecut testul”/”nu a trecut testul”, precum și referințele la secțiunile relevante din raportul de testare.

6.3.2. Calibrarea și validarea sistemelor de măsurare automate după instalarea și punerea în funcțiune a acestora

Pentru calibrarea și validarea sistemelor automate de măsurare se parcurg mai multe etape, descrise de procedura QAL2, ce se aplică la instalare și ulterior periodic pentru orice SAM în funcțiune:

- a) măsurări paralele cu metode de referință;
- b) evaluarea datelor;

- c) stabilirea funcției de calibrare și a domeniului de calibrare;
- d) determinarea și testarea variabilității.

Înainte de a se proceda la măsurările paralele, laboratorul de testare realizează inspecția vizuală și testele funcționale ale sistemului automat referitoare la:

- sistemul de prelevare a probelor;
- teste de zero și span;
- linearitate;
- interferențe (se întocmește și o listă cu substanțele ce pot interfera: abur, dioxid de carbon, oxid de carbon, oxizi de azot și dioxid de sulf);
- timpul de răspuns al sistemului;
- documentarea și înregistrarea valorilor.

Măsurări paralele cu metode de referință

Calibrarea sistemului automat

Dacă instalația de ardere funcționează în mai multe moduri de operare distincte, atunci trebuie să se realizeze calibrarea sistemului pentru fiecare mod de operare în parte. Prin teste sau din date preliminare se va hotărî dacă se poate stabili o singură funcție de calibrare pentru întreg domeniul de concentrații sau sunt necesare calibrări separate pe mai multe domenii.

Prelevarea probelor pentru măsurări paralele cu metode de referință trebuie să se facă în imediata vecinătate a sistemului automat, la nu mai mult de trei diametre hidraulice distanță de locul de prelevare al SMA, dar fără ca sistemele paralele (manual și automat) să se influențeze reciproc.

Fiecare calibrare trebuie să se facă din minim 15 măsurări valide, distribuite în cel puțin trei zile și uniform pe parcursul aceleiași zile. Toate măsurările trebuie să fie cuprinse într-un interval de 4 săptămâni.

Validitatea măsurărilor paralele implică faptul că sistemul de măsurare manual prin metoda de referință este conform standardelor acceptate.

În timpul măsurării paralele cu un sistem automat și unul de referință (manual), fiecare rezultat este o pereche de valori (una de la sistemul automat și una de la cel manual), în același interval de timp. Timpul de prelevare pentru fiecare măsurare trebuie să fie de cel puțin o oră.

Valorile măsurate cu sistemul manual vor fi raportate la aceleași condiții de temperatură, presiune, etc, motiv pentru care toți parametri auxiliari necesari vor fi de asemenea măsurați.

Calibrarea sistemului automat se face conform standardului ISO 11095:1996 - *Calibrare liniară folosind substanțe etalon*. Acest standard prezintă principiile generale pentru calibrarea unui sistem de măsurare, descrie metoda pentru estimarea funcției de calibrare liniară și metoda de control în cazul extrapolării funcției de calibrare.

Domeniul de calibrare pentru care este valabilă funcția de calibrare se consideră a fi de la zero până la valoarea maximă măsurată de sistemul automat și calibrată cu funcția de calibrare, plus o extensie de 10% față de valoarea maximă.

Totuși, dacă sunt necesare măsurări în afara domeniului de calibrare, curba de calibrare poate fi extrapolată în anumite condiții. Astfel, se vor face măsurări cu gaze etalon în apropierea valorii limită de emisie, pentru a stabili oportunitatea extrapolării lineare a domeniului de calibrare.

Validitatea domeniului de calibrare trebuie verificată de operatorul instalației săptămânal. Se va proceda la o nouă calibrare a sistemului automat dacă:

- Mai mult de 5% din numărul valorilor măsurate săptămânal de sistemul automat se plasează în afara domeniului de calibrare timp de mai mult de 5 săptămâni pe an (între verificările anuale obligatorii);
- Mai mult de 40% din valorile măsurate de sistemul automat într-o săptămână se plasează în afara domeniului de calibrare.

În aceste situații, autoritatea competentă pentru protecția mediului decide dacă sistemul automat trebuie recalibrat printr-o procedură completă QAL2 sau doar printr-o procedură AST.

Funcția de calibrare existentă se consideră valabilă până la implementarea noii funcții.

Calcularea și testarea variabilității

Anexa 2 a HG nr. 541/2003 stipulează că valorile pentru intervalele de siguranță 95% ale rezultatului unei singure măsurări nu trebuie să depășească următoarele procente P din valoarea limită a emisiilor:

- SO₂ - 20%
- NO_x – 20%
- Pulberi - 30%

Pentru aplicarea acestei prevederi la testul de variabilitate a măsurărilor, se parcurg următoarele etape :

- Intervalul de siguranță 95% se transformă în deviație standard σ_0 astfel :

$$\sigma_0 = P \cdot VLE / 1.96, \text{ unde}$$

P = procentul corespunzător poluantului indicat mai sus iar VLE este valoarea limită de emisie.

De exemplu, dacă pentru pt. NO_x, VLE = 500mg/Nmc atunci :

$$\sigma_{0 \text{ NO}_x} = 20/100 \cdot 500 / 1.96, \text{ deci } \sigma_{0 \text{ NO}_x} = 51.02 \text{ mg/Nmc (pentru VLE = 500 mg/Nmc)}$$

- Pentru fiecare set de date (minim 15) se calculează :

$$D_i = M_i - A_i \text{ unde}$$

M_i sunt valorile măsurate cu sistemul manual iar A_i sunt valorile calibrate măsurate cu sistemul automat.

- Se calculează media :

$$D_{\text{mediu}} = 1/N * \sum D_i$$

și valoarea :

$$S_D = \sqrt{1/(N-1) * \sum (D_i - D_{\text{mediu}})^2}$$

Sistemul automat de măsurare trece testul de variabilitate dacă:

$$S_D \leq \sigma_0 * k ,$$

unde k este un factor ce depinde de numărul N de măsurări. Pentru un număr de 15 măsurări, $k=0.9761$. Pentru un număr mai mare de măsurări, k poate fi luat din standarde sau din tabelele de valori pentru testele χ^2 . Câteva valori sunt prezentate în tabelul de mai jos :

Număr măsurări	k
16	0.9777
17	0.9791
18	0.9803
19	0.9814
20	0.9824

Procedura descrisă mai sus necesită strict o utilizare conformă a sistemului manual de referință. Imprecizia sistemului manual poate conduce la o evaluare defectuoasă a testului de variabilitate a sistemului automat.

Valorile emisiilor măsurate cu sistemul automat pot fi folosite pentru evaluarea conformării la valorile limită de emisie ale instalației numai dacă sistemul de măsurare automat a trecut testul de variabilitate. Deci, dacă sistemul automat trece testul de

variabilitate, atunci acesta se conformează prevederilor HG nr. 541/2003 privind incertitudinile asociate valorilor limită de emisie.

Responsabilitățile privind aplicarea procedurii de calibrare și testare a sistemului automat sunt prezentate în schema următoare:

Selectarea domeniului de calibrare	Operator și furnizorul de echipament de măsură
Măsurări paralele cu metode de referință standard	Laboratoare de testare
Procedura de etalonare	Laboratoare de testare și/sau furnizorul de echipamente de măsură
Calibrarea sistemului de monitorizare automată și validarea funcțiilor de calibrare	Laboratoare de testare și/sau furnizorul de echipamente de măsură
Calculul variabilității	Laboratoare de testare și/sau furnizorul de echipamente de măsură
Test variabilitate	Laboratoare de testare
Raportare rezultate	Operator instalație/laboratoare de testare/furnizorul de echipamente de măsură

Raportul privind calibrarea și testul de variabilitate al sistemului trebuie să cuprindă :

- Descrierea instalației de ardere și a locației de prelevare;
- Descrierea condițiilor de operare a instalației și a combustibilului folosit în timpul testelor;
- Numele laboratorului care efectuează testele și al personalului executant;
- Detalii privind abilitarea laboratorului;
- Descrierea sistemului de măsurare automată : tipul, principiul de măsurare, domeniul de măsurare, etc;
- Descrierea sistemului manual de referință: tip, principiu (metoda EN/ISO) domeniul de măsurare, incertitudinea, etc;
- Data și intervalele de măsurare;
- Date detaliate privind valorile măsurate cu sistemul automat și cel manual, ca medii orare;

- Funcția de calibrare și domeniul de calibrare, cu toate datele folosite pentru a le determina;
- Diagrama x-y a măsurărilor paralele;
- Orice abatere de la procedura standard, justificarea ei și aprecierea asupra influenței acesteia;
- Informații referitoare la acțiunile corective necesare;
- Rezultatele ultimului test funcțional.

6.3.3. Verificări ale sistemului automat în timpul funcționării uzuale

Procedura QAL3 de verificare uzuală a sistemului automat cade în sarcina și responsabilitatea operatorului instalației. Acesta trebuie să se asigure, de asemenea, că instalația de măsurare automată măsoară în domeniul de calibrare.

Operatorul trebuie să se asigure că instalația automată funcționează în aceleași condiții de calitate ca în momentul instalării. Pentru aceasta, precizia și variația de zero și span determinată inițial trebuie să se mențină.

Teste de inspecție anuală a instalației automate (procedura AST)

În timpul testelor funcționale AST se realizează cel puțin 5 măsurări paralele prin metode de referință, după aceeași procedură ca și cea parcursă în QAL 2, cu scopul de a verifica dacă funcția de calibrare este în continuare valabilă și dacă se menține precizia de măsurare a sistemului automat. Cele 5 măsurări trebuie să fie distribuite uniform pe parcursul unei zile și trebuie să acopere întreg domeniul de calibrare.

Durata de prelevare trebuie să fie cel puțin o oră pentru fiecare măsurare.

Un set de măsurări paralele este valid dacă sistemul de referință manual funcționează conform standardului corespunzător și îndeplinește toate cerințele acestuia.

În timpul măsurării paralele cu un sistem automat și unul de referință (manual), fiecare rezultat constă într-o pereche de valori (una de la sistemul automat și una de la cel manual), în același interval de timp.

Valorile măsurate cu sistemul manual vor fi raportate la aceleași condiții de temperatură, presiune, etc, motiv pentru care toți parametrii auxiliari necesari vor fi de asemenea măsurăți.

Valorile măsurate se folosesc pentru două tipuri de test:

a) Test de variabilitate

- Intervalul de siguranță 95% se transformă în deviație standard σ_0 astfel :

$$\sigma_0 = P * VLE / 1.96, \text{ unde}$$

P = procentul corespunzător poluantului indicat mai sus iar VLE este valoarea limită de emisie.

- Pentru fiecare set de date (minim 5) se calculează :

$$D_i = M_i - A_i, \text{ unde}$$

M_i sunt valorile măsurate cu sistemul manual iar A_i sunt valorile calibrate măsurate cu sistemul automat.

- Se calculează media :

$$D_{\text{mediu}} = \frac{1}{N} * \sum D_i$$

și valoarea :

$$S_D = \sqrt{1/(N-1) * \sum (D_i - D_{\text{mediu}})^2}$$

Sistemul automat de măsurare trece testul de variabilitate dacă:

$$S_D \leq 1.5 * \sigma_0 * k ,$$

unde k este un factor ce depinde de numărul N de măsurări.

b) Testul de valabilitate al funcției de calibrare :

Calibrarea sistemului automat este acceptată dacă :

$$|D_{\text{mediu}}| \leq t_{0.95 (N-1)} * S_D / \sqrt{N} + \sigma_0 ,$$

unde $t_{0.95 (N-1)}$ este un factor ce depinde de numărul de măsurări N. (factorul Student pentru un interval de încredere de 95% și N-1 grade de libertate)

Valorile pentru factorii k și t se găsesc în tabelul următor:

Număr măsurări	k	$t_{0.95 (N-1)}$
5	0.9161	2.132
6	0.9329	2.015
7	0.9441	1.943
8	0.9521	1.895

Dacă unul dintre testele a) sau b) nu este trecut, trebuie identificată cauza și remediată. Eventual se contactează furnizorul/ service-ul aparaturii. În paralel se procedează la o nouă verificare conform procedurii QAL2, ce va trebui finalizată în termen de 6 luni.

Raportul verificării anuale AST trebuie să cuprindă:

- Descrierea instalației de ardere și a locației de prelevare;
- Descrierea sistemului de măsurare automată: tipul, principiul de măsurare, domeniul de măsurare, etc;
- Descrierea sistemului manual de referință: tip, principiu (metoda EN/ISO) domeniul de măsurare, precizia, etc;
- Data și timpii de măsurare;
- Date detaliate privind valorile măsurate cu sistemul automat și cel manual, ca medii orare;
- Rezultatele testelor privind funcția de calibrare și valabilitatea domeniului de calibrare;

- Orice abatere de la procedura standard, justificarea ei și aprecierea asupra influenței acesteia;
- Informații referitoare la acțiunile corective necesare;
- Rezultatele ultimului test funcțional.

6.3.4. Metodele de referință pe tipuri de poluanți

Pulberi

Verificarea sistemelor automate de măsurare a pulberilor în gazele reziduale se face utilizând ca metodă de referință metoda gravimetrică manuală descrisă în standardele:

SR EN13284-1:2002 - *Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice mici de pulberi. Partea 1: Metoda gravimetrică manuală.* Acest standard se aplică pentru concentrații de pulberi sub 50mg/mc;

SR ISO 9096:2005 - *Emisii de la surse fixe. Determinare manuală a concentrației masice de pulberi;*

Acest standard se aplică pentru concentrații de pulberi 20-1000 mg/mc

Dioxid de sulf

Procedura de măsurare de referință utilizată pentru verificarea și calibrarea sistemelor de măsurare automată a emisiilor de SO₂:

SR EN 14791: 2006 - *Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice de dioxid de sulf. Metodă de referință*

Oxizi de azot

Verificarea sistemelor automate de măsurare a oxizilor de azot în gazele reziduale se face prin măsurări paralele, utilizând:

SR EN 14792:2006 - *Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice de oxizi de azot (NO_x). Metodă de referință: chemoluminescență*

7. OBLIGAȚII ȘI RESPONSABILITĂȚI

Obligațiile operatorilor instalațiilor mari de ardere

Monitorizarea discontinua

1. Identifica și asigura amplasamentul adecvat pentru efectuarea măsurărilor discontinue. Identifica amplasamentul adecvat pentru sistemul de monitorizare continuă și amenajează locul de măsurare
2. Prezintă autorității competente pentru protecția mediului:
 - a) documentația care demonstrează verificarea reprezentativității, în vederea aprobării amplasării punctelor de prelevare;
 - b) planul de efectuare a măsurărilor, anterior efectuării măsurărilor discontinue, în vederea aprobării;
 - c) Raportul de Măsurări discontinue, în cel mai scurt timp. Raportul de măsurare se întocmește conform modelului din Anexa nr 1.
3. Efectuează măsurări discontinue ale emisiilor, la solicitarea autorității competente pentru protecția mediului, în următoarele situații:
 - i) în urma schimbării semnificative a tipului de combustibil sau a modului de funcționare a instalației;
 - j) în cadrul unor probe tehnice de verificare a instalației;
 - k) în cazul unor reclamații;
 - l) pentru declararea emisiilor;
 - m) în cadrul unor verificări privitoare la securitatea tehnică;
 - n) în vederea analizei cauzelor unui anumit comportament de emisie sau a prognozării comportamentului de emisie în anumite situații de funcționare;
 - o) măsurări ale emisiilor provenite din instalațiile mari de ardere pentru care titularul activității instalației s-a angajat printr-o declarație scrisă să nu exploateze instalația mai mult de 20 000, în perioada cuprinsă între 1 ianuarie 2008 -31 decembrie 2015;
 - p) alte cazuri prevăzute de lege.

4. Înregistrează rezultatele măsurărilor în registre speciale și păstrează aceste date precum și Rapoartele de Măsurare pe o perioadă de 5 ani.

Monitorizarea continua

5. Solicită furnizorului, la achiziționarea unui sistem automat de măsurare, certificatul emis de organizații autorizate, prin care se demonstrează compatibilitatea sistemului de măsurare, determinată prin procedura QAL 1 prevăzută de SR EN ISO 14956:2003.

6. Prezintă autorității competente pentru protecția mediului certificatul care dovedește compatibilitatea sistemului automat de măsurare.

7. Prezintă autorității competente pentru protecția mediului documentația referitoare la configurația sistemului de măsurare continua a emisiilor precum și a parametrilor auxiliari, în vederea aprobării.

8. Identifică amplasamentul adecvat pentru sistemul de monitorizare continuă și amenajează locul de măsurare, în urma investigațiilor efectuate în scopul demonstrării reprezentativității, conform SR ISO 10396:2001 și respectiv SR ISO 9096:2005.

9. Transmite autorității competente pentru protecția mediului, prin intermediul sistemelor de transmitere la distanță, datele de monitorizare continua înregistrate și a condițiilor de funcționare a instalației, la intervale prestabilite de autoritățile competente de protecția mediului sau on–line, la solicitarea acestora; Depășirile valorilor limita de emisie prevăzute în autorizația de mediu se înregistrează separat și se comunica fără întârziere autorității competente pentru protecția mediului.

10. Întocmește rapoarte zilnice care conțin valorile măsurate și înregistrate de sistemul de achiziție, prelucrare și transmiterea datelor, evidențiindu-se valorile ce depășesc valoarea limită de emisie, valorile măsurate în timpul în care instalația nu funcționează, valorile măsurate în timpul perioadei în care sistemele de reducere a emisiilor nu funcționează sau funcționează necorespunzător, valorile măsurate în timpul perioadei “pornire-oprire” și înaintează autorității competente pentru protecția mediului Procesul Verbal ce conține sinteza datelor de monitorizare continua înregistrate, în termen de 2 luni de la sfârșitul anului calendaristic;

11. Evaluează rezultatele măsurărilor continue înregistrate de-a lungul unui an și le prezintă autorității competente pentru protecția mediului în 2 luni de la sfârșitul anului calendaristic sau la cererea autorității competente pentru protecția mediului, cu excepția cazului în care rezultatele sunt comunicate telemetric la agenția locală pentru protecția mediului.
12. Prezintă autorității competente pentru protecția mediului Raportul de Măsurări continue, în termen de 2 luni de la sfârșitul anului calendaristic. Raportul de măsurare se întocmește conform modelului din Anexa nr 1.
13. Rapoartele de Măsurări și Procesele Verbale ce conțin sintezele datelor de monitorizare continuă sunt păstrate de către operator pe o perioadă de 5 ani.
14. Anunță, în cel mai scurt timp, autoritatea competentă pentru protecția mediului, asupra funcționării defectuoase sau nefuncționării sistemului de monitorizare continuă și ia măsuri adecvate pentru îmbunătățirea siguranței sistemului de monitorizare continuă, în condițiile prevăzute de anexa 2, punctul 5, litera c) din HG nr 541/2003, cu modificările și completările ulterioare.
15. Asigură, condiții pentru efectuarea măsurărilor paralele, prin metode de referință, pentru verificarea anuală sau ori de câte ori se impune, conform procedurii procedura pentru Testul de Verificare Anuală (AST), prevăzută de SR EN 14181:2004 și transmite autorității competente de mediu raportul procedurii într-o lună de la aplicare.
16. Asigura aplicarea procedurii pentru calibrarea sistemelor automate de măsură QAL 2, prevăzută de SR EN 14181:2004 și transmite autorității competente de mediu raportul procedurii în termen de maxim 6 luni de la aplicare.
17. Întocmește registre de evidență a întreținerii sistemelor de măsurare automată și a rezultatelor aplicării procedurii QAL 3 prevăzută de SR EN 14181:2004.
18. Asigura întreținerea sistemului automat de monitorizare continuă a emisiilor conform instrucțiunilor Manualului de întreținere/reparații/operare.
19. Asigura instruirea personalului de specialitate desemnat pentru operarea și întreținerea sistemului automat de monitorizare continuă a emisiilor.

20. Înlocuirea sistemelor automate de măsurare pentru care producătorul nu poate face dovada parcurgerii procedurii QAL 1 și pentru care în urma parcurgerii procedurilor QAL 2 și QAL 3 rezultatele nu satisfac cerințele impuse prin SR EN 14181:2004.

Responsabilități ale autorităților publice pentru protecția mediului

Agențiile Regionale pentru Protecția Mediului

1. Stabilesc, în cadrul procedurii de autorizare, și ori de câte ori apare o schimbare substanțială în folosirea combustibililor sau în funcționarea unei instalații mari de ardere, regimul de monitorizare a emisiilor provenite din instalațiile mari de ardere.
2. Solicită trecerea unei instalații mari de ardere de la monitorizarea discontinuă la monitorizarea continuă în cazuri bine documentate, în cazul depășirii VLE, funcționarea cu mari variații în timp a emisiilor.

Agențiile Județene Pentru Protecția Mediului

3. Aprobă amplasarea punctelor de prelevare, pe baza documentației depuse de operator.
4. Aprobă planul de efectuare a măsurărilor discontinue.
5. Verifică Rapoartele de Măsurări discontinue sau continue prezentate de operator, formulează observații și transmite aceste Rapoarte în cel mai scurt timp Agenției Naționale pentru Protecția Mediului, în format electronic.
6. Solicită operatorilor instalațiilor mari de ardere măsurări discontinue ale emisiilor provenite din instalațiile mari de ardere în următoarele cazuri:
 - a) în urma schimbării semnificative a tipului de combustibil sau a modului de funcționare a instalației;
 - b) în cadrul unor probe tehnice de verificare a instalației;
 - c) în cazul unor reclamații;
 - d) pentru declararea emisiilor;
 - e) în cadrul unor verificări privitoare la securitatea tehnică;

f) în vederea analizei cauzelor unui anumit comportament de emisie sau a prognozării comportamentului de emisie în anumite situații de funcționare;

g) măsurări ale emisiilor provenite din instalațiile mari de ardere pentru care titularul activității instalației s-a angajat printr-o declarație scrisă să nu exploateze instalația mai mult de 20000, în perioada cuprinsă între 1 ianuarie 2008 -31 decembrie 2015;

h) alte cazuri prevăzute de lege

7. Verifică certificarea compatibilității sistemului automat de măsurare a emisiilor determinată prin procedura QAL 1 prevăzută de SR EN ISO 14956:2003 de către organizații autorizate.

8. Verificarea respectării condițiilor referitoare la amplasarea sistemului de măsurare automată a emisiilor, conform SR ISO 10396:2001 și SR ISO 9096:2005.

9. Aprobă configurația sistemului de măsurare continuă a emisiilor precum și a parametrilor auxiliari.

10. Urmărește raportarea privind monitorizarea emisiilor.

11. Asigură condiții de transmitere telemetrică a datelor de monitorizare continuă a emisiilor provenite din instalațiile mari de ardere.

12. Urmărește respectarea parcurgerii procedurilor standardizate de asigurare a calității prevăzute de SR EN 14181:2004 (QAL 2, QAL 3 și AST).

13. Solicită operatorilor instalațiilor mari de ardere înlocuirea sistemelor automate de măsurare pentru care producătorul nu poate face dovada parcurgerii procedurii QAL 1 și pentru care în urma parcurgerii procedurilor QAL 2 și QAL 3 rezultatele nu satisfac cerințele impuse prin SR EN 14181:2004.

Agencia Națională pentru Protecția Mediului

14. Publică lista furnizorilor de servicii de monitorizare abilitate.

15. Publică și actualizează pe site-ul Autorității Publice Centrale pentru Protecția Mediului lista standardelor aplicabile activității de măsurare continuă a emisiilor;

ANEXA - MODEL DE RAPORT DE MĂSURARE A EMISIILOR PROVENITE DE LA INSTALAȚIILE MARI DE ARDERE

Numele instituției/laboratorului care efectuează măsurările:

Atestare/Autorizare:

Nr. de înregistrare al raportului de măsurare:

Cuprins:

1. Formularea sarcinii de măsurare

- 1.1. Numele titularului instalației mari de ardere
- 1.2. Numele instalației mari de ardere
- 1.3. Locația – trebuie să reiasă clar localizarea ca sursă punctuală a instalației, în cazul în care este amplasată în cadrul unei platforme industriale mari
- 1.4. Motivul pentru care se efectuează măsurările
- 1.5. Descrierea sarcinii de măsurare. Se specifică: poluanții care fac obiectul determinărilor; valorile limită de emisie din autorizație sau alte valori semnificative pentru obiectivul măsurării; datele preexistente privind emisiile de poluanți; regimul de funcționare a instalației în perioada măsurărilor
- 1.6. Informații privind instituțiile/organizațiile cu care s-a convenit planul de măsurare (dacă e cazul); coparticiparea altei organizații (dacă e cazul)
- 1.7. Numele personalului tehnic implicat în efectuarea măsurărilor
- 1.8. Date de contact ale persoanelor responsabile

2. Descrierea instalației

- 2.1. Descrierea instalației - descrierea succintă a instalației. În cazurile mai complexe trebuie adăugată și o schemă simplă a instalației. Trebuie indicat numărul cazanului și anul de fabricație, combustibilii utilizați precum și alte date specifice și semnificative pentru sarcina de măsurare a emisiilor. Datele furnizate trebuie să poată fi alocate exact sursei respective de emisii.

2.2. Sistemul de evacuare a gazelor reziduale

2.2.1. Descrierea sistemului de evacuare a gazelor reziduale (eventual schema sistemului)

2.2.2. Amplasamentul coșului de evacuare a gazelor reziduale, coordonate

2.2.3. Înălțimea față de sol

2.2.4. Secțiunea coșului, dimensiuni (diametru, dimensiuni liniare în cazul secțiunii rectangulare)

2.3. Regimul de funcționare a instalației – diagrama temporală (zilnic, săptămânal, anual) semnificativ pentru stabilirea reprezentativității măsurărilor de emisii pentru sarcina de măsurare

2.4. Echipamente de automonitorizare – existență, parametrii monitorizați

2.5. Descrierea sistemelor de epurare a gazelor reziduale; tip de echipament și randamentul de reținere pentru fiecare poluant gazos: SO₂, NO_x și pulberi

3. Condițiile de operare în timpul măsurării:

3.1. Condiții de operare referitoare la instalația de ardere:

- condiții normale/ condiții speciale/abateri de la modul autorizat de funcționare;
- parametri de operare ai instalației: sarcină, temperatură, presiune, etc;
- combustibilii utilizați: caracteristicile fizico-chimice ale acestora, raporturile cantităților de combustibili în cazul arderilor mixte, în perioada măsurărilor și în corelație cu fiecare etapă de funcționare (la anumiți parametri) a instalației;

3.2. Condiții de operare referitoare la sistemele de reducere a emisiilor:

- date privind funcționarea echipamentelor (arzător, scrubber, catalizator);
- parametri ce influențează emisiile (ciclurile de epurare, pH, temperatură, perioada de funcționare a catalizatorului);
- alte caracteristici specifice sistemului de epurare (e.g. construcții interioare, injecție adițională de apă);

- abateri de la modul standard de funcționare (de exemplu debit scăzut de gaz, altele...).

4. Descrierea locului de prelevare a probelor

- 4.1. Amplasamentul secțiunii de prelevare, descris exact; coordonatele amplasamentului de prelevare a probelor; dacă amplasarea secțiunii de prelevare nu este conforma normelor/standardelor, situația trebuie justificată corespunzător și trebuie descrise măsurile luate pentru a obține rezultate reprezentative
- 4.2. Diametrul sau dimensiunile liniare ale secțiunii de măsurare
- 4.3. În cazul în care, pentru a se asigura reprezentativitatea măsurărilor, este necesară prelevarea în sistem grilă, atunci se vor indica numărul și poziția punctelor de prelevare pe grila de măsurare. Prelevarea într-un singur punct necesită demonstrarea reprezentativității măsurării

5. Descrierea procedurilor și echipamentelor analitice

- 5.1. Aparatura/metoda folosită pentru determinarea parametrilor auxiliari (se indică modelul/tipul aparaturii):
 - 5.1.1. viteza (se indică metoda de determinare: tub Pitot Prandtl combinat cu micromanometru, anemometru cu cupe sau alte tipuri de manometre, determinare prin calcul, din datele de funcționare a instalației, etc)
 - 5.1.2. presiunea statică a gazului rezidual : manometre conf. 4.1
 - 5.1.3. presiunea aerului înconjurător la înălțimea punctului de prelevare : barometru
 - 5.1.4. temperatura gazului rezidual (termometru cu rezistență, termocuplu Ni-Cr-Ni, termometru cu mercur, alte tipuri; se va indica dacă măsurarea s-a făcut sau nu continuu pe durata prelevării)
 - 5.1.5. umiditatea gazului rezidual (adsorbție pe silicagel (sau alt mediu) și cântărire, detectori de umiditate pentru gaze, etc)

5.1.6. densitatea gazului rezidual: determinat ținând cont de conținutul de O₂, CO₂, N₂ atmosferic (conținând 0.933% of Ar), CO, alte gaze reziduale, umiditatea, temperatura și presiunea gazului rezidual

5.2. Aparatura/metoda folosită pentru determinarea emisiilor

5.2.1. Metode de măsurare continuă

5.2.1.1. Poluant:

5.2.1.2. Metoda de măsurare

5.2.1.3. Analizor (producător/tip)

5.2.1.4. Domeniu de măsură

5.2.1.5. Demonstrarea adecvării echipamentului

5.2.1.6. Condițiile de măsurare

- sonda de măsurare: încălzita la ... °C / neîncălzită
- filtrul de pulberi: încălzit la ... °C / neîncălzit
- linia de prelevare înainte de sistemul de condiționare a gazului:

încălzit la ... °C

neîncălzit

lungimeam

- linia de prelevare după sistemul de condiționare a gazului:

lungimeam

- materialul din care este construită linia de prelevare

- condiționarea gazului:

răcitor: model/tip

temperatura reglată la°C

deshidratant (de exemplu silicagel):

5.2.1.7. Verificarea caracteristicilor echipamentului folosind gaze etalon:

- gaz de zero:
- gaz de calibrare: ... ppm sau ... mg/mc
- producător:
- an fabricație:
- termen de garanție a gazului (stabilitate):
- certificat de calitate: da/nu

5.2.1.8. Timpul de răspuns 90% a întregii linii de măsurare.....modul de determinare...

5.2.2. Metode de măsurare discontinuă

5.2.2.1. Poluant:

5.2.2.2. Metoda de măsurare: principiul metodei și procedura de prelevare

5.2.2.3. Echipamentul de prelevare:

- sonda de prelevare : tip, încălzită/neîncălzită/răcită
- filtru de pulberi: tip, material, încălzit/neîncălzit
- dispozitiv de absorbție/adsorbție: (împingere, sisteme cu frită, etc)
- tip absorbant/adsorbant
- cantitate
- intervalul de timp între prelevare și analiză
- pentru pulberi: descriere filtru / combinații filtre (tip, material, diametru pori, încălzit/neîncălzit, etc)

5.2.2.4. Metoda analitică

- descrierea procedurii
- echipament analitic (producător/tip)

- standarde utilizate

5.2.2.5. Asigurarea calității:

- sensibilitatea încrucișată
- limita de detecție
- domeniul de incertitudine

6. Prezentarea rezultatelor măsurării și observații

6.1. Aprecierea condițiilor de operare a instalației în timpul măsurărilor (indicarea situațiilor neobișnuite). Aceste aprecieri au scopul de a identifica abaterile de la condițiile normale și, în acest caz, documentarea posibilelor influențe asupra emisiilor de poluanți specifice instalației. Trebuie făcută aprecierea dacă starea de operare a instalației pe perioada măsurării este starea în care emisiile în discuție sunt maxime.

6.2. Rezultatele măsurării:

- toate rezultatele individuale privind compoziții măsurate și parametri auxiliari necesari pentru determinări trebuie prezentați în formă tabelară
- poluanții se raportează ca și concentrații (mg/mc) și ca debite masice
- se specifică valoarea maximă și valoarea medie
- poluanții se raportează ca și concentrații (mg/mc) și ca debite masice
- se specifică incertitudinile de măsurare pentru toate mărimile măsurate

Rapoartele de măsurare vor fi arhivate de către laboratorul executant pentru o perioadă de min. 5 ani.

6.3. Plauzibilitatea rezultatelor: se va aprecia dacă rezultatele sunt plauzibile în raport cu condițiile/capacitatea la care a funcționat instalația în timpul măsurării

7. Anexe:

- Plan de măsurare
- Detalierea calculului în vederea obținerii rezultatelor
- Proces verbal

Aceste cerințe de raportare a rezultatelor vor fi completate cu cerințele de raportare specifice ale standardelor metodelor de măsurare utilizate de executantul lucrării.

INFORMAȚII UTILE

1. Directive 2001/80/EC on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants issued by the European Parliament and the Council
2. Hotărâre nr. 541 din 17 mai 2003 privind stabilirea unor măsuri pentru limitarea emisiilor în aer ale anumitor poluanți proveniți din instalații mari de ardere
3. Hotărârea nr. 322 din 14 aprilie 2005 pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 541/2003 privind stabilirea unor măsuri pentru limitarea emisiilor în aer ale anumitor poluanți proveniți din instalații mari de ardere
4. Hotărârea nr. 1502/2006 din 6 noiembrie 2006 pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 541/2003 privind stabilirea unor măsuri pentru limitarea emisiilor în aer ale anumitor poluanți proveniți din instalații mari de ardere
5. Documentul de referință privind cele mai bune tehnici disponibile privind monitoringul emisiilor, <http://eippcb.jrc.es>
6. Documentul de referință privind cele mai bune tehnici disponibile pentru instalațiile mari de ardere, <http://eippcb.jrc.es>
7. Procedures and General Requirements for the Compliance Testing of Continuous Emission Monitoring Systems, MCERTS - UK Environment Agency, Version 2, Revision 1, April 2003, <http://publications.environment-agency.gov.uk/>
8. Technical Guidance Note (Monitoring) M1: Sampling requirements for stack-emission monitoring, MCERTS - UK Environment Agency, Version 4, July 2006, <http://publications.environment-agency.gov.uk/>
9. Technical Guidance Note (Monitoring) M2: Monitoring of stack-emissions to air, MCERTS - UK Environment Agency, Version 4, July 2006, <http://publications.environment-agency.gov.uk/>
10. Technical Guidance Note (Monitoring) M20: Quality assurance of continuous emission monitoring systems - application of BS EN 14181 and BS EN 13284-2, MCERTS - UK Environment Agency, Version 1, September 2005, <http://publications.environment-agency.gov.uk/>
11. Guidelines for Environmental Management, A Guide to the Sampling and Analysis of Air Emissions and Air Quality, EPA Victoria, AUSTRALIA, December 2002, Publication 440.1, ISBN 0 7306 7627 7, [http://epanote2.epa.vic.gov.au/EPA/publications.nsf/d85500a0d7f5f07b4a2565d1002268f3/c46815ea4aeaeb98ca256c860015906a/\\$FILE/440.1.pdf](http://epanote2.epa.vic.gov.au/EPA/publications.nsf/d85500a0d7f5f07b4a2565d1002268f3/c46815ea4aeaeb98ca256c860015906a/$FILE/440.1.pdf)
12. Puustinen, Harri, Aunela-Tapola, Leena, Tolvanen, Merja, Vahlman, Tuula & Kovanen, Keijo, Determination of uncertainty of automated emission measuring systems under field conditions using a second method as a reference, Espoo 1999, Technical Research Centre of Finland, VTT Tiedotteita -Meddelanden - Research Notes 1951. 31 p. + app. 3 p, <http://virtual.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/1999/T1951.pdf>

13. Environmental Technologies Verification Systems Ignacio Calleja DG JRC IPTS,
Arlette Ocafrain JITEX, October 2005, EC Joint Research Centre (DG JRC), Institute
for Prospective Technological Studies