

MINISTERUL
MEDIULUI
AL REPUBLICII MOLDOVA



MINISTRY
OF ENVIRONMENT
OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

„03” octombrie 2025

ORDIN

Nr. 143

mun. Chișinău

Cu privire la aprobarea concluziilor privind
cele mai bune tehnici disponibile referitor
la producerea cimentului, varului și
oxidului de magneziu

În conformitate cu prevederile art. 29 alin. (1)-(3) și art. 60 alin. (3) lit. a) din Legea nr. 227/2022 privind emisiile industriale (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 326 – 333, din 21.10.2022), precum și pct. 9 subpct. 2) și 11) din Regulamentul cu privire la organizarea și funcționarea Ministerului Mediului, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 145/2021,

prezentul Ordin transpune Decizia de punere în aplicare (UE) 2013/163/UE a Comisiei din 26 martie 2013 de stabilire a concluziilor privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT) pentru producerea cimentului, varului și oxidului de magneziu, în temeiul Directivei 2010/75/UE a Parlamentului European și a Consiliului [notificată cu numărul C(2019) 7989], publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene L 100/1 din 9 aprilie 2013, CELEX: 32013D0163.

ORDON:

1. Se aprobă Concluziile privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT) pentru producerea cimentului, varului și oxidului de magneziu, adoptate prin Decizia de punere în aplicare (UE) 2013/163 a Comisiei din 26 martie 2013 de stabilire a concluziilor privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT), se anexează.

2. Ministerul Mediului va asigura urmărirea evoluției și actualizarea celor mai bune tehnici disponibile pentru producerea cimentului, varului și oxidului de magneziu și, la publicarea oricăror concluzii BAT noi, va actualiza prezentul ordin și va pune la dispoziția publicului interesat informațiile cu privire la acestea.

3. Agenția de Mediu va aplică concluziile BAT pentru producerea cimentului, varului și oxidului de magneziu la stabilirea condițiilor de autorizare a activităților industriale și economice prevăzute în anexele nr. 1 și 2 din Legea nr. 227/2022 privind emisiile industriale.

4. La aplicarea concluziilor BAT pentru producerea cimentului, varului și oxidului de magneziu se va ține cont de documentul "Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide" al Comisiei Europene ([link](#)).

5. Direcția politici de prevenire a poluării va asigura publicarea prezentului ordin în Monitorul Oficial al Republicii Moldova și pe pagina web oficială a ministerului.

6. Controlul privind executarea prezentului Ordin se pune în sarcina dlui Gheorghe Hajder, secretar de stat.

Ministru



Sergiu LAZARENCU

CONCLUZIILE PRIVIND BAT PENTRU PRODUCEREA CIMENTULUI, VARULUI ȘI OXIDULUI DE MAGNEZIU

DOMENIUL DE APLICARE

Prezentele concluzii privind BAT privesc următoarele activități industriale menționate în Legea nr. 227/2022 privind emisiile industriale, după cum urmează:

- Anexa nr. 1 "Lista activități industriale și economice cu risc semnificativ asupra mediului", punctul 3. Industria mineralelor, subpunctul 1) Producerea de ciment, var și oxid de magneziu:

a) producerea clincherului de ciment în cuptoare rotative cu o capacitate de producție de peste 500 de tone pe zi sau în alte cuptoare cu o capacitate de producție de peste 50 de tone pe zi;

b) producerea varului în cuptoare cu o capacitate de producție de peste 50 de tone pe zi;

c) producerea oxidului de magneziu în cuptoare cu o capacitate de producție de peste 50 de tone pe zi.

În ceea ce privește subpunctul 1) litera (c) de mai sus, prezentele concluzii privind BAT se referă numai la producția de MgO prin utilizarea procedurii pe cale uscată bazat pe magnezită naturală extrasă (carbonat de magneziu MgCO_3).

În special privind activitățile menționate anterior, prezentele concluzii privind BAT se referă la următoarele:

- producerea de ciment, var și oxid de magneziu (procedul pe cale uscată),
- materii prime – stocarea și prepararea,
- combustibili – stocarea și prepararea,
- utilizarea deșeurilor ca materii prime și/sau combustibili – cerințe de calitate, control și prepararea,
- produse – stocarea și prepararea,
- ambalarea și expedierea.

Prezentele concluzii privind BAT nu vizează următoarele activități:

—producția de oxid de magneziu prin procedeul pe cale umedă pornind de la clorura de magneziu, care face obiectul Documentului de referință privind cele mai bune tehnici disponibile pentru produsele chimice anorganice în volume mari – industria solidelor și alte industrii (LVIC-S);

—producția de var dolomit cu conținut scăzut de carbon (adică un amestec de oxizi de calciu și magneziu produs prin decarbonatarea aproape totală a dolomitei $[\text{CaCO}_3.\text{MgCO}_3]$. Conținutul rezidual de CO_2 al produsului este mai mic de 0,25%, iar densitatea în vrac este cu mult mai mică de 3,05 g/cm³);

—cuptoarele verticale pentru producția de clincher de ciment;
 —activitățile care nu sunt direct legate de activitatea principală, cum ar fi activitatea în cariere.

Alte documente de referință care sunt relevante pentru activitățile vizate de prezentele concluzii privind BAT sunt următoarele:

Documente de referință	Activitate
Emisii generate în timpul stocării (EFS)	Stocarea și manipularea materiilor prime și a produselor
Principii generale de monitorizare (MON)	Monitorizarea emisiilor
Industria de tratare a deșeurilor (WT)	Tratarea deșeurilor
Eficiența energetică (ENE)	Eficiență energetică generală
Efecte economice și intersectoriale (ECM)	Efecte economice și intersectoriale ale tehnicilor

Tehnicile enumerate și descrise în prezentele concluzii privind BAT nu sunt nici prescriptive, nici exhaustive. Se pot utiliza alte tehnici care asigură cel puțin un nivel echivalent de protecție a mediului.

În cazul în care prezentele concluzii privind BAT se referă la instalațiile de coincinerare a deșeurilor, acestea nu aduc atingere prevederilor HG nr. 205/2023 pentru aprobarea Regulamentului privind incinerarea și coincinerarea deșeurilor.

În cazul în care prezentele concluzii privind BAT se referă la eficiența energetică, acestea nu aduc atingere prevederilor Legii nr. 139/2018 cu privire la eficiența energetică.

NOTĂ PRIVIND SCHIMBUL DE INFORMAȚII

Schimbul de informații privind BAT pentru sectoarele cimentului, varului și oxidului de magneziu s-a încheiat în 2008. Pentru a ajunge la prezentele concluzii privind BAT, au fost utilizate informațiile disponibile la acea dată, completate cu informații suplimentare privind emisiile rezultate la producerea oxidului de magneziu.

DEFINIȚII

În sensul prezentelor concluzii privind BAT, se aplică următoarele definiții:

Termen utilizat	Definiție
Instalație nouă	O instalație introdusă pe amplasamentul fabricii ulterior publicării prezentelor concluzii privind BAT sau o înlocuire completă a unei instalații de pe fundația existentă a fabricii, realizată ulterior publicării prezentelor concluzii privind BAT.
Instalație existentă	O instalație care nu este o instalație nouă.
Modernizare majoră	O modernizare a instalației care implică o schimbare majoră a cerințelor sau a tehnologiei cuptorului, sau înlocuirea acestuia.
„Utilizarea deșeurilor drept combustibili și/sau materii prime”	Termenul acoperă utilizarea: — combustibililor din deșeuri cu putere calorifică semnificativă și — deșeurilor fără putere calorifică semnificativă, dar cu componente minerale utilizate ca materii prime care contribuie la produsul intermediar clincher și — deșeurilor care au atât o putere calorifică semnificativă, cât și componente minerale

(1) JO L 315, 14.11.2012, p. 1.

Definiții pentru anumite produse

Termen utilizat	Definiție
-----------------	-----------

Ciment alb	Ciment care intră sub incidența următoarelor coduri PRODCOM 2007: 26.51.12.10 – ciment Portland alb
Ciment special	Cimenturi speciale care intră sub incidența următoarelor coduri PRODCOM 2007: — 26.51.12.50 – ciment aluminos — 26.51.12.90 – alte cimenturi hidraulice
Var dolomitic sau var dolomitic calcinat	Un amestec de oxizi de calciu și magneziu produs prin decarbonatarea dolomitei ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) cu un conținut de CO_2 rezidual al produsului de peste 0,25% și o densitate în vrac a produsului comercial cu mult sub $3,05\text{g/cm}^3$. Conținutul de MgO liber este, de obicei, între 25% și 40%.
Var dolomitic sinterizat	Amestec de oxizi de calciu și magneziu utilizat numai pentru producerea cărămizilor refractare și a altor produse refractare, cu o densitate în vrac minimă de $3,05\text{g/cm}^3$.

Definiții pentru anumiți poluanți atmosferici

Termen utilizat	Definiție
NOx exprimați ca NO_2	Suma oxidului de azot (NO) și dioxidului de azot (NO_2) exprimată ca NO_2
SOx exprimați ca SO_2	Suma dioxidului de sulf (SO_2) și trioxidului de sulf (SO_3) exprimată ca SO_2
Acid clorhidric, exprimat ca HCl	Toate clorurile gazoase exprimate ca HCl
Acid fluorhidric, exprimat ca HF	Toate fluorurile gazoase exprimate ca HF

Abrevieri

ASK	Cuptor cuvă cilindrică
DBM	Magnezie calcinată total
I-TEQ	Echivalent internațional de toxicitate
LRK	Cuptor rotativ lung
MFSK	Cuptor vertical cu alimentare mixtă
OK	Alte cuptoare Pentru industria varului acestea includ: — cuptoare verticale cu dublă înclinare — cuptoare verticale cu camere de combustie multiple — cuptoare verticale cu arzător central — cuptoare verticale cu cameră externă — cuptoare verticale cu fascicul de arzătoare — cuptoare verticale cu bolți interioare — cuptoare cu grătare mobile — cuptoare profilate superior — cuptoare cu precalcinare rapidă — cuptoare cu miez rotativ
OSK	Alte tipuri cuptoare verticale (cupatoare verticale, altele decât ASK și MFSK)
PCDD	Dibenzo-p-dioxine policlorurate
PCDF	Dibenzofurani policlorurați
PFRK	Cuptor regenerativ cu flux paralel
PRK	Cuptor rotativ cu preîncălzitor
ESP	Electrofiltru
RNCS	Reducere non-catalitică selectivă
RCS	Reducere catalitică selectivă

CONSIDERAȚII GENERALE

Perioadele de calculare a valorilor medii și condițiile de referință pentru emisiile atmosferice

Nivelurile de emisii asociate celor mai bune tehnici disponibile (BAT-AEL) prevăzute în prezentele concluzii privind BAT se referă la condițiile standard: gaz uscat la o temperatură de 273 K și la o presiune de 1 013 hPa.

Valorile indicate sub formă de concentrații se aplică în următoarele condiții de referință:

Activități		Condiții de referință
Activități care au loc în cuptoare	Industria cimentului	10 % oxigen în volum
	Industria varului ⁽¹⁾	11 % oxigen în volum
	Industria oxidului de magneziu (procedeul uscat) ⁽²⁾	10 % oxigen în volum
Activități care nu au loc în cuptoare	Toate procesele	Nicio corecție pentru oxigen
	Instalații de hidratare a varului	Condiții de emisie (nici o corecție pentru oxigen și pentru gazele uscate)

(1) Pentru varul dolomitic sinterizat produs prin „procesul de dublă trecere”, corecția pentru oxigen nu se aplică.

(2) Pentru magnezia calcinată total produsă prin „procesul de dublă trecere”, corecția pentru oxigen nu se aplică.

Pentru perioadele de calculare a valorilor medii, se aplică următoarele definiții:

Media zilnică	Valoarea medie pe o perioadă de 24 de ore, măsurată prin monitorizarea continuă a emisiilor
Media pe perioada de eșantionare	Valoarea medie a măsurătorilor la fața locului (periodice) cu o durată de cel puțin 30 minute fiecare, cu excepția cazului în care se precizează altfel

Conversia la concentrația de referință a oxigenului

Formula pentru calcularea concentrației emisiilor la un nivel de referință al oxigenului este prezentată mai jos.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

unde:

E_R (mg/Nm³): concentrația emisiilor corespunzătoare nivelului de referință al oxigenului;

O_R (vol %): nivelul de referință al oxigenului;

E_M (mg/Nm³): concentrația emisiilor corespunzătoare nivelului măsurat al oxigenului;

O_M (vol %): nivelul măsurat al oxigenului.

CONCLUZII PRIVIND BAT

1.1 Concluzii generale privind BAT

BAT menționate în prezenta secțiune se aplică tuturor instalațiilor la care se referă prezentele concluzii privind BAT (industria cimentului, varului și oxidului de magneziu).

BAT specifice procesului incluse în secțiunile 1.2-1.4 se aplică pe lângă BAT generale menționate în prezenta secțiune.

1.1.1 Sistemele de management de mediu (EMS)

BAT 1. În vederea îmbunătățirii performanței generale de mediu a fabricilor/instalațiilor care produc ciment, var și oxid de magneziu, BAT privind producția constau în implementarea și aderarea la un sistem de management de mediu (EMS) care include toate caracteristicile următoare:

- i. angajamentul conducerii, inclusiv al conducerii superioare;
- ii. definirea de către conducere a unei politici de mediu care include îmbunătățirea continuă a instalației;
- iii. planificarea și stabilirea procedurilor, a obiectivelor și a ȳintelor necesare, corelate cu planificarea financiară și investiȳiile;
- iv. punerea în aplicare a procedurilor, acordând o atenȳie deosebită:
 - (a) structurii și responsabilităȳii,
 - (b) formării, sensibilizării și competenȳei,
 - (c) comunicării,
 - (d) implicării angajaȳilor,
 - (e) documentării,
 - (f) controlului eficient al proceselor,
 - (g) programelor de întreȳinere,
 - (h) pregătirii și răsponșului în caz de urgenȳă,
 - (i) garantării respectării legislaȳiei de mediu;
- v. verificarea performanȳei și luarea de măsuri corective, acordând o atenȳie deosebită:
 - (a) monitorizării și măsurării (a se vedea, de asemenea, Documentul de referinȳă privind principiile generale de monitorizare),
 - (b) acȳiunilor corective și preventive,
 - (c) ȳinerii înregistrărilor,
 - (d) independenȳei (dacă este posibil) a auditului intern și extern efectuat pentru a stabili dacă sistemul de management de mediu este sau nu în conformitate cu procedeele prevăzute și dacă a fost implementat și menȳinut în mod corespunzător;
- vi. revizuirea de către conducere a sistemului de management de mediu și a adaptării și eficientizării continue a acestuia;
- vii. urmărirea dezvoltării de tehnologii mai curate;
- viii. luarea în considerare a efectelor asupra mediului generate de eventuala dezafectare a instalaȳiei în etapa de proiectare a unei noi fabrici și pe tot parcursul perioadei sale de funcȳionare;
- ix. efectuarea în mod sistematic a evaluărilor sectoriale comparative.

Aplicabilitate: Sfera de cuprindere (de exemplu, nivelul de detalii) și natura EMS (de exemplu, standardizat sau nestandardizat) vor fi, în general, corelate cu natura, dimensiunea și complexitatea instalației, precum și cu gama de efecte asupra mediului pe care le-ar putea avea aceasta.

1.1.2 Zgomot

BAT 2. Pentru a minimiza emisiile de zgomot din procesele de producție a cimentului, varului și oxidului de magneziu, BAT constau în utilizarea unei combinații a următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	alegerea unei locații adecvate pentru operațiunile care generează zgomot
b	realizarea operațiunilor/unităților care produc zgomot în spații închise
c	izolarea operațiunilor/unităților care generează vibrații
d	căptușirea internă și externă cu material absorbant de impact
e	izolarea fonică a clădirilor în care au loc operațiuni generatoare de zgomot care implică echipamente de transformare a materialelor
f	utilizarea de pereți de protecție fonică și/sau de bariere naturale împotriva zgomotului
g	utilizarea de amortizoare de zgomot la ieșirile de evacuare
h	izolarea conductelor și a suflantelor situate în clădiri izolate fonic
i	închiderea ușilor și ferestrelor din zonele acoperite
j	utilizarea de izolații fonice pentru clădirile în care se află utilajele
k	utilizarea de izolații fonice pentru pereții intermediari, de exemplu, prin instalarea unui sas la punctul de acces al unui transportor cu bandă
l	instalarea de dispozitive de absorbție a sunetului, la orificiile de ieșire a aerului, de exemplu, la orificiile de ieșire a gazelor curate din unitățile de desprăfuire
m	reducerea debitelor în conducte
n	utilizarea de izolații fonice pentru conducte
o	separarea surselor de zgomot și a componentelor potențial rezonante, de exemplu a compresoarelor și a conductelor
p	utilizarea amortizoarelor de zgomot pentru ventilatoarele de la filtre
q	utilizarea de module izolate fonic pentru dispozitivele tehnice (de exemplu, pentru compresoare)
r	utilizarea de scuturi de cauciuc pentru mori (evitarea contactului între părțile metalice)
s	construirea de clădiri sau plantarea de arbori și arbuști între zona protejată și activitățile care generează zgomot

1.2 Concluziile privind BAT pentru industria cimentului

În lipsa unor dispoziții contrare, concluziile privind BAT prezentate în această secțiune sunt aplicabile la toate instalațiile din industria cimentului.

1.2.1 Tehnici primare generale

BAT 3. În vederea reducerii emisiilor provenind de la cuptor și a utilizării eficiente a energiei, BAT constau în obținerea unui proces de ardere uniform și stabil, operarea realizându-se aproape de valorile stabilite ale parametrilor de proces, prin utilizarea următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	optimizarea controlului procesului, inclusiv sisteme de control automat computerizat
b	utilizarea de sisteme gravimetrice moderne de alimentare cu combustibil solid

BAT 4. Pentru prevenirea și/sau reducerea emisiilor, BAT constau în efectuarea unei selecții și a unui control atent al tuturor substanțelor care intră în cuptor.

Descriere: Selecția și controlul atent al substanțelor care intră în cuptor pot reduce emisiile. Compoziția chimică a substanțelor și modul în care acestea sunt introduse în cuptor sunt factori care ar trebui luați în considerare în timpul selecției. Substanțele cu risc pot include substanțele menționate în BAT 11 și în BAT 24 și 28.

1.2.2 Monitorizarea

BAT 5. BAT constau în monitorizarea și măsurarea parametrilor de proces și a emisiilor în mod regulat și în monitorizarea emisiilor în conformitate cu standarde moldovenești, care adoptă standarde europene EN relevante sau, în cazul în care nu sunt disponibile standarde EN, în conformitate cu standarde moldovenești care adoptă standarde internaționale ISO, naționale sau alte standarde internaționale care garantează furnizarea de date de o calitate științifică echivalentă, inclusiv următoarele:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Măsurători continue ale parametrilor de proces care demonstrează stabilitatea procesului, cum ar fi temperatura, conținutul de O ₂ , presiunea și debitul	General aplicabile
b	Monitorizarea și stabilizarea parametrilor critici ai procesului, adică alimentarea cu un amestec omogen de materii prime și cu combustibil, dozarea regulată și excesul de oxigen	General aplicabile
c	Măsurarea continuă a emisiilor de NH ₃ atunci când se aplică RNCS	General aplicabile
d	Măsurători continue pentru pulberi, emisii de NO _x , SO _x și CO	Aplicabile proceselor care au loc în cuptor
e	Măsurători periodice ale PCDD/F și ale emisiilor de metale	
f	Măsurători continue sau periodice ale emisiilor de HCl, HF și COT.	
g	Măsurători continue sau periodice ale emisiilor de pulberi	Aplicabile proceselor care au loc în afara cuptorului. Pentru surse mici (<10 000 Nm ³ /h) rezultând din operațiuni care produc pulberi, altele decât operațiunile de răcire și principalele procese de măcinare, frecvența măsurărilor sau controlul performanței ar trebui să se bazeze pe un sistem de management al întreținerii.

Descriere: Alegerea între măsurătorile continue și cele periodice menționate în BAT 5 litera (f) se face în funcție de sursele de emisie și tipurile de poluanți.

1.2.3 Consumul de energie și selectarea procesului

1.2.3.1 Selectarea procesului

BAT 6. În scopul reducerii consumului de energie, BAT prevăd utilizarea unui procedeu uscat cu preîncălzire în mai multe trepte și precalcinare.

Descriere: În acest tip de sistem de cuptor, gazele emise și căldura reziduală recuperată din răcitor pot fi utilizate la preîncălzirea și precalcinarea amestecului de materii prime înainte de introducerea lui în cuptor, oferind economii semnificative de energie.

Aplicabilitate: Aplicabil instalațiilor noi și modernizărilor majore, în funcție de conținutul de umiditate al materiilor prime.

Nivelurile de consum de energie asociate BAT

A se vedea tabelul 1.

Tabelul 1: Nivelurile de consum de energie asociate BAT pentru instalațiile noi și modernizările majore, utilizând procedeul uscat cu preîncălzire în mai multe trepte și precalcinare

Proces	Unitate	Nivelurile de consum de energie asociate BAT ⁽¹⁾
Procedeu uscat cu preîncălzire în mai multe trepte și precalcinare	MJ/tonă de clincher	2 900 – 3 300 ^{(2) (3)}

(1) Nivelurile nu se aplică instalațiilor care produc ciment special sau celor care produc clincher de ciment alb care necesită temperaturi mult mai mari datorită specificațiilor produsului.

(2) În condiții normale (cu excepția, de exemplu, a pornirilor și opririlor) și optimizate de exploatare

(3) Capacitatea de producție influențează necesarul de energie, capacitățile mai mari producând economii de energie și capacitățile mai mici necesitând mai multă energie. De asemenea, consumul de energie depinde de numărul de trepte de preîncălzire cu cicloane, mai multe trepte de preîncălzire cu cicloane conducând la un consum mai mic de energie în procesul din cuptor. Numărul corespunzător de trepte de preîncălzire cu cicloane este determinat în principal de conținutul de umiditate al materiilor prime.

1.2.3.2 Consumul de energie

BAT 7. Pentru a minimiza consumul de energie termică, BAT constau în utilizarea unei combinații a următoarelor tehnici:

	Tehnică	Aplicabilitate
a.	Utilizarea sistemelor de cuptor îmbunătățite și optimizate și a unui proces de ardere uniform și stabil, operarea realizându-se aproape de valorile stabilite ale parametrilor de proces prin: I. optimizarea controlului procesului, inclusiv prin utilizarea sistemelor de control automat computerizat II. utilizarea sistemelor gravimetrice moderne de alimentare cu combustibil solid, III. preîncălzirea și precalcinarea în măsura posibilului, având în vedere configurația existentă a cuptorului	General aplicabile. Pentru cuptoarele existente, preîncălzirea și precalcinarea sunt condiționate de configurația sistemului cuptorului
b.	Recuperarea excesului de căldură de la cuptoare, în special din zonele de răcire ale acestora. În special excesul de căldură al cuptorului din zona de răcire (aerul cald) sau din cea de preîncălzire poate fi utilizat pentru uscarea materiilor prime.	General aplicabil în industria cimentului. Recuperarea excesului de căldură din zona de răcire poate avea loc atunci când sunt folosite răcitoare cu grătar. În cazul răcitoarelor rotative, poate fi atinsă o eficiență limitată a recuperării
c.	Utilizarea numărului de trepte de preîncălzire corespunzător caracteristicilor și proprietăților materiei prime și combustibililor utilizați	Treptele de preîncălzire cu cicloane sunt aplicabile instalațiilor noi și modernizărilor majore.

d.	Utilizarea de combustibili cu caracteristici care au o influență pozitivă asupra consumului de energie termică	Tehnica este aplicabilă în general la cuptoarele de ciment sub rezerva disponibilității combustibilului și, pentru cuptoarele existente, sub rezerva posibilităților tehnice de introducere a combustibilului în cuptor
e.	La înlocuirea combustibililor convenționali cu combustibili din deșeuri, utilizarea sistemelor optimizate și adecvate de cuptoare de clincher din fabricile de ciment pentru incinerarea deșeurilor	În general aplicabilă tuturor tipurilor de cuptoare de clincher din fabricile de ciment
f.	Reducerea la minimum a fluxurilor de bypass	În general aplicabilă în industria cimentului

Descriere: Consumul de energie al sistemelor moderne de cuptoare este influențat de mai mulți factori, cum ar fi proprietățile materiilor prime (de exemplu, conținutul de umiditate, capacitatea de ardere), utilizarea de combustibili cu proprietăți diferite, precum și utilizarea unui sistem de bypass pentru gaze. În plus, capacitatea de producție a cuptorului influențează necesarul de energie.

Tehnica 7c: numărul corespunzător de trepte de preîncălzire cu cicloane este determinat de debit și de conținutul de umiditate al materiilor prime și al combustibililor care trebuie uscați utilizând căldura remanentă a gazelor de ardere, deoarece materiile prime locale variază foarte mult în ceea ce privește conținutul de umiditate sau capacitatea de ardere.

Tehnica 7d: combustibilii convenționali și din deșeuri pot fi utilizați în industria cimentului. Caracteristicile combustibililor utilizați, precum puterea calorică adecvată și un conținut redus de umiditate au o influență pozitivă asupra consumului specific de energie al cuptorului.

Tehnica 7f: extragerea materiilor prime fierbinți și a gazelor fierbinți conduce la un consum specific de energie mai ridicat, de aproximativ 6 – 12 MJ/tonă de clincher pentru fiecare procent de gaz de admisie eliminat. Prin urmare, reducerea la minimum a utilizării bypass-ului pentru gaze are un efect pozitiv asupra consumului de energie.

BAT 8. În scopul reducerii consumului de energie primară, BAT constau în luarea în considerare a reducerii conținutului de clincher din ciment și din produsele din ciment.

Descriere: Reducerea conținutului de clincher din ciment și din produsele din ciment poate fi obținută prin adăugarea de materiale de umplură și/sau adaosuri, precum zgură granulată de furnal, calcar, cenușă de termocentrală și puzzolană în etapa de măcinare în conformitate cu standardele relevante pentru ciment.

Aplicabilitate: General aplicabile în industria cimentului, sub rezerva disponibilității (locale) a materialelor de umplură și/sau a adaosurilor, precum și a specificităților pieței locale.

BAT 9. În scopul reducerii consumului de energie primară, BAT constau în luarea în considerare a instalațiilor de cogenerare/de producere combinată a căldurii și a energiei electrice.

Descriere: Instalațiile de cogenerare pentru producerea de abur și energie electrică sau instalațiile de producere combinată a căldurii și a energiei electrice pot fi utilizate în industria cimentului prin recuperarea căldurii reziduale de la răcitorul de clincher sau din gazele de ardere ale cuptorului utilizând procesele convenționale din ciclul de producere a aburilor sau alte tehnici. În plus, excesul de căldură poate fi recuperat din răcitorul de clincher sau din gazele de ardere ale cuptorului pentru utilizare în încălzirea urbană sau aplicații industriale.

Aplicabilitate: Tehnica este aplicabilă la toate cuptoarele de ciment dacă este disponibil un exces suficient de căldură, dacă pot fi respectați parametrii de proces adecvați și dacă este asigurată viabilitatea economică.

BAT 10. Pentru a minimiza consumul de energie electrică, BAT constau în utilizarea uneia sau a unei combinații din următoarele tehnici:

	Tehnică
a	Utilizarea de sisteme de management energetic
b	Utilizarea de dispozitive de măcinare și de alte echipamente electrice cu eficiență energetică ridicată
c	Utilizarea de sisteme îmbunătățite de monitorizare
d	Reducerea aerului fals în sistem
e	Optimizarea controlului proceselor

1.2.4 Utilizarea deșeurilor

1.2.4.1 Controlul calității deșeurilor

BAT 11. Pentru a garanta caracteristicile deșeurilor utilizate drept combustibili și/sau materii prime într-un cuptor de clincher din fabrici de ciment și pentru reducerea emisiilor, BAT constau în aplicarea următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Aplicarea de sisteme de asigurare a calității pentru a garanta caracteristicile deșeurilor și pentru a analiza orice deșeuri care urmează a fi utilizate ca materii prime și/sau combustibili într-un cuptor de clincher din fabricile de ciment în ceea ce privește: I. calitatea constantă II. caracteristicile fizice, de exemplu formarea emisiilor, granulația, reactivitatea, capacitatea de ardere, puterea calorică III. criteriile chimice, de exemplu, conținutul de clor, sulf, alcalii și fosfați și conținutul de metale relevante.
b	Controlul unui număr de parametri relevanți pentru orice deșeu care urmează să fie utilizat ca materie primă și/sau combustibil într-un cuptor de clincher din fabrici de ciment, cum ar fi conținutul de clor, de metale relevante (cadmiu, mercur, talie), de sulf și conținutul total de halogeni.
c	Aplicarea de sisteme de asigurare a calității pentru fiecare încărcătură de deșeuri

Descriere: Diferite tipuri de deșeuri pot înlocui materii prime de bază și/sau combustibili fosili în producția de ciment, contribuind la protejarea resurselor naturale.

1.2.4.2 Alimentarea cu deșeuri a cuptorului

BAT 12. Pentru a asigura un tratament adecvat al deșeurilor utilizate drept combustibili și/sau materii prime în cuptor, BAT constau în utilizarea următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Utilizarea punctelor adecvate de alimentare a cuptorului în ceea ce privește temperatura și timpul de retenție, în funcție de tipul și de modul de funcționare al cuptorului
b	Alimentarea cu deșeuri care conțin componente organice, ce pot fi volatilizate înainte de zona de calcinare, în zonele cu temperaturi suficient de ridicate din sistemul cuptorului
c	Operarea astfel încât gazul rezultat în urma coîncinerării deșeurilor să poată fi adus în mod controlat și omogen, chiar și în condițiile cele mai nefavorabile, la o temperatură de 850 °C pentru 2 secunde
d	Ridicarea temperaturii la 1 100 °C, în cazul în care sunt coîncinerate deșeuri periculoase cu un conținut mai mare de 1% de substanțe organice halogenate, exprimat în clor
e	Alimentarea continuă și constantă cu deșeuri
f	Amânarea sau oprirea coîncinerării deșeurilor în cazul unor operațiuni precum pornirile și/sau opririle sistemului cuptorului, atunci când nu pot fi atinse temperaturile și timpul de retenție corespunzătoare, în conformitate cu literele a) – d) de mai sus

1.2.4.3 Managementul siguranței în cazul utilizării deșeurilor periculoase

BAT 13. BAT constau în aplicarea managementului siguranței pentru stocarea, manipularea și alimentarea cu deșeuri periculoase, cum ar fi utilizarea unei abordări bazate pe risc, în funcție de sursa și de tipul deșeurilor, pentru etichetarea, verificarea, eșantionarea și testarea deșeurilor care urmează să fie manipulate.

1.2.5 Emisiile de pulberi

1.2.5.1 Emisiile difuze de pulberi

BAT 14. Pentru minimizarea/prevenirea emisiilor difuze de pulberi provenite din operațiuni care produc pulberi, BAT constau în utilizarea uneia sau a unei combinații din următoarele tehnici:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Utilizarea unei amenajări simple și liniare a planului instalației	Aplicabilă numai instalațiilor noi
b	Izolarea operațiunilor care produc pulberi, cum ar fi măcinarea, cernerea și amestecarea	General aplicabilă
c	Acoperirea benzilor transportoare și a elevatoarelor, care sunt construite ca sisteme închise, în cazul în care sunt probabile emisii difuze de pulberi din materialele prăfoase	
d	Reducerea scurgerilor de aer și a punctelor prin care se produc scurgeri	
e	Utilizarea de dispozitive și de sisteme de control automate	
f	Asigurarea desfășurării fără probleme a operațiunilor	
g	Asigurarea întreținerii corecte și complete a instalației prin aspirare mobilă și fixă. — în cursul operațiunilor de întreținere sau în cazul unor probleme ale sistemului de transport, pot avea loc scurgeri de materiale. Pentru a preveni formarea de pulberi difuze în timpul operațiunilor de înlăturare a depunerilor, ar trebui utilizate sisteme de aspirare.	

	Instalațiile noi pot fi ușor echipate cu conducte de aspirare staționare, în timp ce clădirile existente sunt de obicei mai bine echipate cu sisteme mobile și racorduri flexibile — în anumite cazuri, ar putea fi favorizat un proces de circulare pentru sistemele de transport pneumatice	
h	Ventilarea și colectarea pulberilor cu ajutorul filtrelor cu saci: — în măsura în care este posibil, toate manipulările de materiale ar trebui să se desfășoare în sisteme închise menținute sub presiune negativă. Aerul aspirat folosit în acest scop este apoi desprăfuit printr-un filtru cu saci înainte de a fi evacuat în atmosferă	
i	Utilizarea de spații de stocare închise cu un sistem automat de manipulare: — silozurile pentru clincher și zonele de stocare a materiilor prime închise și complet automatizate sunt considerate a fi cea mai eficientă soluție pentru problema pulberilor difuze generate de un volum mare de materiale. Aceste tipuri de spații de stocare sunt echipate cu unul sau mai multe filtre cu saci pentru prevenirea formării pulberilor difuze în cursul operațiunilor de încărcare și descărcare — utilizarea de silozuri cu capacități adecvate, cu indicatoare de nivel cu întrerupătoare și cu filtre care să filtreze aerul cu pulberi dislocate în timpul operațiunilor de umplere	
j	Utilizarea de conducte de umplere flexibile pentru procesele de transport și încărcare, echipate cu un sistem de evacuare a pulberilor pentru încărcarea cimentului, care sunt poziționate către podeaua de încărcare a camionului	

BAT 15. Pentru minimizarea/prevenirea emisiilor difuze de pulberi provenite din zonele de stocare în vrac, BAT constau în utilizarea uneia sau a unei combinații din următoarele tehnici:

	Tehnică
a	Acoperirea zonelor de stocare în vrac sau a pilelor/haldelor de materiale sau izolarea lor cu ecrane, pereți sau cu o envelopă constând din vegetație verticală (bariere de vânt artificiale sau naturale pentru protecția împotriva vântului a materialelor depozitate în locuri deschise)
b	Protejarea împotriva vântului a materialelor depozitate în locuri deschise: — depozitarea în aer liber a materialelor care produc pulberi ar trebui evitată, dar atunci când se recurge la aceasta, emisiile difuze de pulberi pot fi reduse prin utilizarea de bariere de vânt proiectate în mod adecvat
c	Utilizarea de pulverizatoare cu apă și filtre chimice de pulberi: — când punctul sursă al emisiilor difuze de pulberi este bine localizat, poate fi instalat un sistem de injectare a apei prin pulverizare. Umidificarea particulelor de pulberi ajută la aglomerare și, prin urmare, la sedimentarea pulberilor. O mare varietate de agenți este, de asemenea, disponibilă pentru a îmbunătăți eficiența globală a pulverizării cu apă
d	Asigurarea pavării, a stropirii drumurilor și a curățeniei: — zonele utilizate de camioane ar trebui să fie pavate și, atunci când este posibil, ar trebui să fie menținute cât mai curate. Stropirea drumurilor poate duce la o reducere a emisiilor difuze de pulberi, în special pe vreme uscată. De asemenea, acestea pot fi curățate cu utilaje de măturare a străzilor. Bunele practici gospodărești ar trebui utilizate pentru a menține emisiile difuze de pulberi la un nivel minim
e	Asigurarea umidificării pilelor/haldelor de materiale depozitate: — emisiile difuze de pulberi ale pilelor de materiale pot fi reduse prin umidificarea suficientă a punctelor de încărcare și descărcare, precum și prin utilizarea de benzi transportoare cu înălțime reglabilă
f	Adaptarea înălțimii de la care se face descărcarea, în mod automat, dacă este posibil, cu înălțimea variabilă a haldei sau reducerea vitezei de descărcare, atunci când emisiile difuze de pulberi de la punctele de încărcare sau descărcare ale zonelor de stocare nu pot fi evitate

1.2.5.2 Emisiile dirijate de pulberi provenite din operațiuni generatoare de pulberi

Prezenta secțiune se referă la emisiile de pulberi provenite din operațiuni generatoare de pulberi, altele decât cele de ardere în cuptor, de răcire și principalele procese de măcinare. Aceasta acoperă procese precum măcinarea materiilor prime; benzile transportoare și elevatoarele pentru materii prime; stocarea materiilor prime, a clincherului și a cimentului; stocarea combustibililor și distribuția cimentului.

BAT 16. Pentru a reduce emisiile dirijate de pulberi, BAT constau în utilizarea unui sistem de management al întreținerii care să vizeze în special performanța filtrelor pentru operațiunile generatoare de pulberi, altele decât cele de ardere în cuptor, de răcire și principalele procese de măcinare. Ținând seama de acest sistem de management, BAT constau în filtrarea uscată a gazelor de ardere cu ajutorul unui filtru.

Descriere: Pentru operațiunile generatoare de pulberi, curățarea uscată a gazelor de ardere cu ajutorul unui filtru implică, de obicei, utilizarea unui filtru cu saci. O descriere a filtrelor textile este prezentată în secțiunea 1.5.1.

Nivelurile de emisii asociate BAT: BAT-AEL pentru emisiile dirijate de pulberi provenite din operațiuni generatoare de pulberi (altele decât cele de ardere în cuptor, de răcire și principalele procese de măcinare) sunt $<10 \text{ mg/Nm}^3$ ca medie pe perioada de eșantionare (măsurare la fața locului, timp de cel puțin o jumătate de oră).

Este de reținut faptul că pentru surse mici ($<10\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}$) trebuie luată în considerare o abordare prioritară, bazată pe sistemul de management al întreținerii, în ceea ce privește frecvența de verificare a performanțelor filtrului (a se vedea, de asemenea, BAT 5).

1.2.5.3 Emisiile de pulberi rezultate din procesele de ardere în cuptor

BAT 17. În vederea reducerii emisiilor de pulberi din gazele rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în curățarea uscată a gazelor prin utilizarea unui filtru.

	Tehnică ⁽¹⁾	Aplicabilitate
a	Electrofiltre (ESP)	Aplicabilă tuturor sistemelor de cupatoare
b	Filtre cu saci	
c	Filtre hibride	

(1) O descriere a tehnicilor este dată în secțiunea 1.5.1.

Nivelurile de emisii asociate BAT: BAT-AEL pentru emisiile de pulberi din gazele de ardere emise în urma proceselor de ardere în cuptor sunt $<10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$ ca medie zilnică. Nivelul inferior este atins atunci când se utilizează filtre cu saci sau electrofiltre (ESP) noi sau modernizate.

1.2.5.4 Emisiile de pulberi generate de procesele de răcire și măcinare

BAT 18. În vederea reducerii emisiilor de pulberi din gazele emise în urma proceselor de răcire și măcinare, BAT constau în curățarea uscată a gazelor de ardere prin utilizarea unui filtru.

	Tehnică ⁽¹⁾	Aplicabilitate
a	Electrofiltre (ESP)	General aplicabile pentru răcitoarele de clincher și morile de ciment.
b	Filtre cu saci	General aplicabile pentru răcitoarele de clincher și morile de ciment.
c	Filtre hibride	Aplicabile pentru răcitoarele de clincher și morile de ciment.

(1) O descriere a tehnicilor este dată în secțiunea 1.5.1.

Nivelurile de emisii asociate BAT (BAT-AEL)

BAT-AEL pentru emisiile de pulberi din gazele rezultate în urma proceselor de răcire și măcinare sunt <10 – 20 mg/Nm³ ca medie zilnică (măsurători la fața locului, cu durata de cel puțin o jumătate de oră). Nivelul inferior este atins atunci când se utilizează filtre cu saci sau electrofiltre (ESP) noi sau modernizate.

1.2.6 Compuși gazoși

1.2.6.1 Emisiile de NOx

BAT 19. Pentru a reduce emisiile de NOx din gazele rezultate în urma proceselor de ardere din cuptor și/sau în urma celor de preîncălzire/precalcinare, BAT constau în utilizarea uneia sau a unei combinații din următoarele tehnici:

	Tehnică ⁽¹⁾	Aplicabilitate
a	Tehnici primare	
	I. Răcirea flăcării	Aplicabilă tuturor tipurilor de cuptoare utilizate pentru producerea cimentului. Gradul de aplicabilitate poate fi limitat de cerințele de calitate a produsului și de potențialul impact asupra stabilității procesului
	II. Arzătoare cu emisii reduse de NOx	Aplicabilă tuturor cuptoarelor rotative, atât în cuptorul principal, cât și în precalcinator
	III. Arderea la mijlocul cuptorului	Aplicabilă, în general, la cuptoarele rotative lungi
	IV. Adăugarea de mineralizatori pentru îmbunătățirea proprietăților de ardere a materiilor prime (clincher mineralizat)	General aplicabilă în cuptoare rotative sub rezerva cerințelor de calitate a produsului final
	V. Optimizarea proceselor	General aplicabilă tuturor cuptoarelor
b	Ardere în trepte (combustibili convenționali sau din deșeuri), de asemenea și în combinație cu o instalație de precalcinare și utilizarea unui mix optimizat de combustibil	În general, poate fi aplicată doar în cuptoare echipate cu precalcinator. Sunt necesare modificări substanțiale ale instalației în cazul sistemelor de preîncălzire cu cicloane, fără precalcinator. În cuptoarele fără precalcinator, utilizarea de combustibili granulați ar putea avea un efect pozitiv asupra reducerii emisiilor de NOx, în funcție de capacitatea de a produce o atmosferă reducătoare controlată, precum și de a controla emisiile de CO aferente
c	Reducere necatalitică selectivă (RNCS)	În principiu, aplicabilă cuptoarelor de ciment rotative. Zonele de injectare variază în funcție de tipul de proces din cuptor. În cuptoarele lungi care utilizează un procedeu umed și în cele care utilizează un procedeu uscat poate fi dificil să se obțină temperatura adecvată și timpul de retenție necesar. A se vedea, de asemenea, BAT 20

d	Reducere catalitică selectivă (RCS)	Aplicabilitate în funcție de dezvoltarea adecvată a catalizatorului și a proceselor în industria cimentului
---	-------------------------------------	---

(1) O descriere a tehnicilor este dată în secțiunea 1.5.2.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 2.

Tabelul 2: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru emisii de NO_x din gazele rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor și/sau în urma celor de preîncălzire/precalcinare în industria cimentului

Tip de cuptor	Unitate	BAT-AEL (media zilnică)
Cuptoare cu preîncălzire	mg/Nm ³	< 200 – 450 ^{(1) (2)}
Cuptoare rotative lungi și Lepol	mg/Nm ³	400 – 800 ⁽³⁾

(1) Nivelul superior al intervalului BAT-AEL este de 500 mg/Nm³, în cazul în care nivelul inițial de NO_x după tehnicile primare este >1 000 mg/Nm³.

(2) Designul sistemului de cuptor existent, proprietățile mixului de combustibil, inclusiv deșeuri, și proprietățile de ardere a materiilor prime (de exemplu, ciment special sau clincher de ciment alb) pot influența capacitatea de încadrare în interval. Nivelurile sub 350 mg/Nm³ sunt obținute la cuptoare cu condiții favorabile atunci când se utilizează RNCS. În 2008, cea mai mică valoare, și anume 200 mg/Nm³, a fost raportată ca medie lunară pentru trei instalații (în cazul unui amestec ușor de ars) care utilizau RNCS.

(3) În funcție de nivelurile inițiale și de pierderile de NH₃

BAT 20. În cazul în care se utilizează RNCS, BAT constau în atingerea unui nivel eficient de reducere a NO_x, menținând în același timp pierderile de amoniac, la un nivel cât mai redus posibil, prin folosirea următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Reducerea adecvată și suficientă a NO _x și a unui proces stabil de funcționare
b	Aplicarea unei bune distribuții stoechiometrice a amoniacului în vederea atingerii unei eficiențe maxime a reducerii emisiilor de NO _x și pentru reducerea pierderilor de NH ₃
c	Menținerea emisiilor rezultate din pierderile de NH ₃ (datorate amoniacului care nu a intrat în reacție) din gazele de ardere la un nivel cât mai redus posibil, luându-se în considerare corespondența dintre eficiența reducerii emisiilor de NO _x și pierderile de NH ₃

Aplicabilitate: RNCS este general aplicabilă cuptoarelor de ciment rotative. Zonele de injectare variază în funcție de tipul de proces din cuptor. În cuptoarele lungi care utilizează un procedeu umed și în cele care utilizează un procedeu uscat poate fi dificil să se obțină temperatura adecvată și timpul de retenție necesar. A se vedea, de asemenea, BAT 19.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 3.

Tabelul 3: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru pierderile de NH₃ din gazele de ardere în cazul în care se aplică RNCS

Parametru	Unitate	BAT-AEL (media zilnică)
Pierderi de NH ₃	mg/Nm ³	< 30 – 50 ⁽¹⁾

(1) Pierderile de amoniac depind de nivelul inițial de NO_x și de eficiența reducerii emisiilor de NO_x. Pentru cuptoarele Lepol și cuptoarele rotative lungi, nivelul poate fi chiar mai mare.

1.2.6.2 Emisiile de SO_x

BAT 21. Pentru a minimiza emisiile de SO_x din gazele rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor și/sau în urma celor de preîncălzire/precalcinare, BAT constau în utilizarea uneia dintre următoarele tehnici:

	Tehnică ⁽¹⁾	Aplicabilitate
a.	Adăugarea de absorbant	Adăugarea de absorbant este, în principiu, aplicabilă tuturor sistemelor de cuptor, deși este în principal utilizată în cele cu preîncălzirea în suspensie. Adăugarea de var în cuptor reduce calitatea granulelor/nodulilor și cauzează probleme de curgere în cuptoarele Lepol. Pentru cuptoarele cu preîncălzire, s-a constatat că injectarea directă de var stins în gazele de ardere este mai puțin eficientă decât adăugarea de var stins în fluxul de alimentare a cuptorului
b.	Epurare umedă	Aplicabilă tuturor tipurilor de cuptoare de ciment cu niveluri adecvate (suficiente) de SO ₂ pentru fabricarea gipsului

(1) O descriere a tehnicilor este dată în secțiunea 1.5.3.

Descriere: În funcție de materiile prime și de calitatea combustibililor, nivelurile emisiilor de SO_x pot fi menținute la valori scăzute, fără a fi necesară utilizarea unei tehnici de reducere.

În cazul în care este necesar, în vederea reducerii emisiilor de SO_x, pot fi utilizate tehnici primare și/sau de reducere a emisiilor, cum ar fi adăugarea de absorbanți sau epurarea umedă.

Epuratoarele umede au fost deja utilizate în instalații cu niveluri de SO_x inițiale, nereduse, mai mari de 800 – 1 000 mg/Nm³.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 4.

Tabelul 4: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru SO_x din gazele rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor și/sau în urma celor de preîncălzire/precalcinare în industria cimentului

Parametru	Unitate	BAT-AEL ^{(1) (2)} (media zilnică)
SO _x exprimat ca SO ₂	mg/Nm ³	< 50 – 400

(1) Intervalul ține seama de conținutul de sulf al materiilor prime.

(2) Pentru producția de ciment alb și de clincher de ciment special, capacitatea clincherului de a reține sulful din combustibili ar putea fi semnificativ mai mică, ducând la o creștere a emisiilor de SO_x.

BAT 22. În vederea reducerii emisiilor de SO₂ din cuptor, BAT constau în optimizarea proceselor de măcinare a materiilor prime.

Descriere: Tehnica constă în optimizarea procesului de măcinare a materiilor prime, astfel încât moara să acționeze și ca reductor al emisiilor de SO₂ pentru cuptor. Aceasta se poate realiza prin ajustarea unor factori, cum ar fi:

- umiditatea materiilor prime,
- temperatura de măcinare,
- timpul de retenție în moară,
- finețea materialului măcinat.

Aplicabilitate: Aplicabilă în cazul în care procesul de măcinare uscată este utilizat în modul combinat.

1.2.6.3 Emisiile de CO și vârfulurile de CO

1.2.6.3.1 Reducerea vârfulurilor de CO

BAT 23. În vederea reducerii la minimum a frecvenței vârfurilor de CO în cazul utilizării de electrofiltre (ESP) sau de filtre hibride, BAT constau în utilizarea combinată a următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Gestionarea vârfurile de CO astfel încât să se reducă perioada de indisponibilitate a ESP
b	Măsurători continue automate ale nivelurilor de CO prin intermediul echipamentelor de monitorizare cu timp scurt de răspuns și situate în apropierea sursei de CO

Descriere: Din motive de siguranță, din cauza riscului de explozii, ESP trebuie închise pe perioada în care se înregistrează niveluri ridicate de CO în gazele de ardere. Următoarele tehnici previn vârfurile de CO și, prin urmare, reduc perioadele de oprire a ESP:

- controlul procesului de ardere
- controlul conținutului de carbon organic din materiile prime
- controlul calității combustibililor și a sistemului de alimentare cu combustibil.

Întreruperile au loc, în principal, în etapa operațională de pornire. Pentru exploatarea în condiții de siguranță, analizatoarele de gaz pentru protecția ESP trebuie să funcționeze în toate etapele operaționale, iar perioadele de indisponibilitate ale ESP pot fi reduse prin utilizarea unui sistem de monitorizare de siguranță menținut în funcțiune.

Sistemul de monitorizare continuă a CO trebuie să fie optimizat în ceea ce privește timpul de reacție și trebuie situat în apropierea sursei de CO, de exemplu, la ieșirea din turnul de preîncălzire sau la intrarea în cuptor în cazul unui cuptor cu procedeu umed.

În cazul în care se utilizează filtre hibrid, se recomandă legarea la pământ a coșului sacului și a plăcii metalice.

1.2.6.4 Emisiile de carbon organic total (COT)

BAT 24. În vederea menținerii emisiilor de COT din gazele rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor la un nivel scăzut, BAT constau în evitarea alimentării cuptorului cu materii prime cu un conținut ridicat de compuși organici volatili prin calea de alimentare cu materii prime.

1.2.6.5 Emisiile de acid clorhidric (HCl) și acid fluorhidric (HF)

BAT 25. Pentru a preveni/reduce emisiile de HCl din gazele rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici primare:

	Tehnică
a	Utilizarea de materii prime și combustibili cu un conținut redus de clor
b	Limitarea conținutului de clor al deșeurilor care urmează a fi utilizate ca materii prime și/sau combustibili în cuptorul de clincher de ciment

Nivelurile de emisii asociate BAT: BAT-AEL pentru emisiile de HCl este <10 mg/Nm³ ca medie zilnică sau ca medie pe perioada de eşantionare (măsurători la faţa locului, cu durata de cel puțin o jumătate de oră).

BAT 26. Pentru a preveni/reduce emisiile de HF din gazele rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea uneia sau a unei combinații din următoarele tehnici primare:

	Tehnică
a	Utilizarea de materii prime și combustibili cu conținut redus de fluor
b	Limitarea conținutului de fluor din deșeurile care urmează a fi utilizate ca materii prime și/sau combustibili în cuptorul de clincher din fabrica de ciment

Nivelurile de emisii asociate BAT: BAT-AEL pentru emisiile de HF este <1 mg/Nm³ ca medie zilnică sau ca medie pe perioada de eşantionare (măsurători la faţa locului, cu durata de cel puțin o jumătate de oră).

1.2.7 Emisiile de PCDD/F

BAT 27. Pentru a preveni emisiile de PCDD/F sau pentru a menține emisiile de PCDD/F din gazele rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor la un nivel scăzut, BAT constau în utilizarea, uneia sau a unei combinații a următoarelor tehnici:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Selectarea și controlarea atentă a intrărilor în cuptor (materii prime), respectiv clor, cupru și compuși organici volatili	General aplicabilă
b	Selectarea și controlarea atentă a intrărilor în cuptor (combustibili), de exemplu clor și cupru	General aplicabilă
c	Limitarea/evitarea utilizării de deșeuri care conțin materii organice clorurate	General aplicabilă
d	Evitarea alimentării cu combustibili cu un conținut ridicat de halogeni (de exemplu, clor) în arderea secundară	General aplicabilă
e	Răcirea rapidă a gazelor de ardere din cuptor la temperaturi mai mici de 200 °C și reducerea la minimum a timpului de staționare a gazelor de ardere și a conținutului de oxigen în zonele în care temperaturile sunt cuprinse între 300 și 450 °C	Aplicabile în cazul cuptoarelor lungi cu procedeu umed și al celor cu procedeu uscat fără preîncălzire. La cuptoarele moderne cu preîncălzire și precalcinare, această caracteristică este deja integrată.
f	Încetarea coincinerării deșeurilor în operațiuni precum pornirea și/sau oprirea	General aplicabilă

Nivelurile de emisii asociate BAT: BAT-AEL pentru emisiile de PCDD/F din gazele rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor este <0,05 – 0,1 ng PCDD/ F I-TEQ/Nm³ ca medie pe perioada de eşantionare (6-8 ore).

1.2.8 Emisiile de metale

BAT 28. În scopul de a reduce la minimum emisiile de metale din gazele rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în folosirea, unei tehnici individuale sau a unei combinații a următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Selectarea de materiale cu un conținut scăzut de metale relevante și limitarea conținutului de metale relevante în materiale, în special de mercur
b	Utilizarea unui sistem de asigurare a calității pentru a garanta caracteristicile deșeurilor utilizate
c	Utilizarea de tehnici eficiente de desprăfuire, astfel cum este prevăzut în BAT 17

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 5.

Tabelul 5: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru metale din gazele rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor

Metale	Unitate	BAT-AEL [media pe perioada de eșantionare (măsurători la fața locului, timp de cel puțin o jumătate de oră)]
Hg	mg/Nm ³	< 0,05 ⁽²⁾
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm ³	< 0,05 ⁽¹⁾
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm ³	< 0,5 ⁽¹⁾

(1) Au fost raportate niveluri scăzute ca urmare a calității materiilor prime și a combustibililor.

(2) Au fost raportate niveluri scăzute ca urmare a calității materiilor prime și a combustibililor. Valorile mai mari decât 0,03 mg/Nm³ trebuie să fie analizate suplimentar. Valorile apropiate de 0,05 mg/Nm³ necesită luarea în considerare a unor tehnici suplimentare (de exemplu, scăderea temperaturii gazelor de ardere, utilizarea de cărbune activ).

1.2.9. Pierderile din proces/deșeuri

BAT 29. Pentru a reduce volumul de deșeuri solide rezultate din procesul de fabricație a cimentului și pentru economisirea de materii prime, BAT constau în:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Reutilizarea pulberilor colectate în timpul procesului, dacă este posibil	General aplicabilă, dar depinzând de compoziția chimică a pulberilor
b	Utilizarea acestor pulberi în alte produse comerciale, atunci când este posibil	Utilizarea pulberilor în alte produse comerciale se poate situa în afara controlului operatorului

Descriere: Pulberile colectate pot fi reciclate în cadrul proceselor de producție ori de câte ori este posibil. Această reciclare poate avea loc direct în cuptor sau pe calea de alimentare a cuptorului (conținutul de metale alcaline reprezentând factorul limitativ) sau prin amestecarea cu produse finite de ciment. O procedură de asigurare a calității ar putea fi necesară atunci când pulberile colectate sunt reciclate în cadrul proceselor de producție. Pot fi găsite utilizări alternative pentru materiile care nu pot fi reciclate (de exemplu, ca aditiv pentru desulfurarea gazelor în instalațiile de ardere).

1.3 Concluziile privind BAT pentru industria varului

În lipsa unor dispoziții contrare, concluziile privind BAT prezentate în această secțiune sunt aplicabile la toate instalațiile din industria varului.

1.3.1 Tehnici primare generale

BAT 30. În vederea reducerii tuturor emisiilor de la cuptor și a utilizării eficiente a energiei, BAT constau în obținerea unui proces de ardere uniform și stabil, operarea realizându-se aproape de valorile stabilite ale parametrilor de proces, prin utilizarea următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Optimizarea controlului procesului, inclusiv sisteme de control automat computerizat
b	Utilizarea de sisteme moderne de alimentare gravimetrică cu combustibil solid și/sau debitmetre de gaz

Aplicabilitate: Optimizarea procesului de control se aplică tuturor instalațiilor de var în grade diferite. Automatizarea completă a proceselor nu poate fi realizată, în general, din cauza unor variabile incontrolabile, de exemplu calitatea calcarului.

BAT 31. Pentru prevenirea și/sau reducerea emisiilor, BAT constau în efectuarea unei selecții și a unui control atent al tuturor materiilor prime care intră în cuptor.

Descriere: Materiile prime care intră în cuptor au un efect semnificativ asupra emisiilor în aer din cauza conținutului lor de impurități; prin urmare, o selecție atentă a materiilor prime poate reduce aceste emisii la sursă. De exemplu, variațiile conținuturilor de sulf și clor în calcar/var dolomitice au un efect asupra intervalului de emisii de SO₂ și de HCl în gazele de ardere, în timp ce prezența materiei organice influențează emisiile de COT și CO.

Aplicabilitate: Aplicabilitatea depinde de disponibilitatea (locală) a materiilor prime cu conținut scăzut de impurități. Tipul de produs final și tipul de cuptor utilizate pot reprezenta o constrângere suplimentară.

1.3.2. Monitorizarea

BAT 32. BAT constau în monitorizarea și măsurarea parametrilor de proces și a emisiilor în mod regulat și în monitorizarea emisiilor în conformitate cu standarde moldovenești care adoptă standarde europene EN relevante sau, în cazul în care nu sunt disponibile standarde EN, în conformitate cu standarde moldovenești care adoptă standarde internaționale ISO, naționale sau alte standarde internaționale care garantează furnizarea de date de o calitate științifică echivalentă, inclusiv următoarele:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Măsurători continue ale parametrilor de proces care demonstrează stabilitatea procesului, cum ar fi temperatura, conținutul de O ₂ , presiunea, debitul și emisiile de CO	Aplicabile proceselor care au loc în cuptor
b	Monitorizarea și stabilizarea parametrilor critici de proces, de exemplu, alimentarea cu combustibil, dozarea regulată și surplusul de oxigen	
c	Măsurători continue sau periodice ale emisiilor de pulberi, NO _x , SO _x , CO și NH ₃ atunci când se aplică RNCS	Aplicabile proceselor care au loc în cuptor
d	Măsurători continue sau periodice ale emisiilor de HCl, HF în cazul în care sunt coincinerate deșeuri	Aplicabile proceselor care au loc în cuptor
e	Măsurători continue sau periodice ale emisiilor de COT, sau măsurători continue în cazul în care sunt coincinerate deșeuri	Aplicabile proceselor care au loc în cuptor
f	Măsurători periodice ale PCDD/F și ale emisiilor de metale	Aplicabile proceselor care au loc în cuptor.

g	Măsurători continue sau periodice ale emisiilor de pulberi	Aplicabile proceselor care au loc în afara cuptorului. Pentru surse mici (<10 000 Nm ³ /h) frecvența măsurătorilor ar trebui să se bazeze pe un sistem de management al întreținerii
---	--	--

Descriere: Alegerea între măsurătorile continue și cele periodice menționate în BAT 32 literele(c) -(f) se face în funcție de sursele de emisie și tipurile de poluanți.

Ca indicație, măsurările periodice ale emisiilor de pulberi, NO_x, SO_x și CO ar trebui efectuate cu o frecvență de la o dată pe lună, la o dată pe an în condiții normale de exploatare.

Pentru măsurătorile periodice ale emisiilor de PCDD/F, COT, HCl, HF și metale, ar trebui aplicată o frecvență adecvată în funcție de materiile prime și combustibilii utilizați în proces.

1.3.3. Consum energetic

BAT 33. Pentru a minimiza consumul de energie termică, BAT constau în utilizarea unei combinații a următoarelor tehnici:

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Utilizarea sistemelor de cuptor îmbunătățite și optimizate și a unui proces de ardere uniform și stabil, operarea realizându-se aproape de valorile stabilite ale parametrilor de proces prin: I. optimizarea controlului proceselor II. recuperarea căldurii din gazele de ardere (de exemplu utilizarea surplusului de căldură de la cuptoare rotative pentru uscarea calcarului pentru alte procese, cum ar fi măcinarea calcarului) III. sisteme gravimetrice moderne de alimentare cu combustibil solid IV. întreținerea echipamentelor (de exemplu, etanșeitate, eroziunea materialelor refractare) V. utilizarea de var cu granulație optimizată	Mentținerea parametrilor de control ai cuptorului aproape de valoarea lor optimă are efectul de a reduce toți parametrii de consum datorită, printre altele, reducerii numărului de opriri și perturbări ale funcționării. Tehnica (a) II se aplică doar în cazul cuptoarelor rotative lungi (CRL)	Utilizarea de var cu granulație optimizată este condiționată de disponibilitatea materiilor prime
b	Utilizarea de combustibili cu caracteristici care au o influență pozitivă asupra consumului de energie termică	Caracteristicile combustibililor, de exemplu puterea calorică superioară și un conținut mic de umiditate pot avea un efect pozitiv asupra consumului de energie termică	Aplicabilitatea depinde de posibilitatea tehnică de alimentare a cuptorului cu combustibilul selectat și de disponibilitatea combustibililor corespunzători (de exemplu, cu putere calorică superioară și umiditate scăzută) care ar putea fi influențată de politica energetică din statul membru

c	Limitarea surplusului de aer	O scădere a surplusului de aer utilizat pentru combustie are un efect direct asupra consumului de combustibil, procentajele ridicate de aer necesitând mai multă energie termică pentru a încălzi surplusul de volum. Numai în LRK și PRK limitarea surplusului de aer are un impact asupra consumului de energie termică. Tehnica prezintă un potențial de creștere a emisiilor de COT și CO	Aplicabile la LRK și cuptoarele rotative cu preîncălzitor în limitele unei supraîncălziri potențiale a unor zone din cuptor cu deteriorarea în consecință a duratei de viață a materialului refractar
---	------------------------------	---	---

Nivelurile de consum asociate BAT: A se vedea tabelul 6.

Tabelul 6: Nivelurile asociate BAT pentru consumul de energie termică în industria varului și a varului dolomitic

Tip de cuptor	Consumul de energie termică ⁽¹⁾ GJ/tonă de produs
Cuptor rotativ lung (LRK)	6,0 – 9,2
Cuptor rotativ cu preîncălzitor (PRK)	5,1 – 7,8
Cuptor regenerativ cu flux paralel (PFRK)	3,2 – 4,2
Cuptor cuvă cilindrică (ASK)	3,3 – 4,9
Cuptor vertical cu alimentare mixtă (MFSK)	3,4 – 4,7
Alte cuptoare (OK)	3,5 – 7,0

(1) Consumul de energie depinde de tipul de produs, de calitatea produsului, de condițiile de proces și de materiile prime

BAT 34. Pentru a reduce la minimum consumul de energie electrică, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Utilizarea de sisteme de management energetic
b	Utilizarea de calcar cu granulație optimizată
c	Utilizarea de dispozitive de măcinare și alte echipamente electrice cu eficiență energetică ridicată

Descriere - Tehnică (b): Cuptoarele verticale, de obicei, pot să ardă numai pietriș de calcar grosier. Cu toate acestea, cuptoarele rotative cu un consum sporit de energie pot, de asemenea, valorifica și fragmentele mici, iar cuptoarele verticale noi pot arde granule mici, începând de la 10 mm. Granulele mai mari sunt utilizate mai mult în cuptoarele verticale decât în cuptoarele rotative.

1.3.4. Consumul de calcar

BAT 35. Pentru a reduce la minimum consumul de calcar, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Extragere, măcinare specifică și utilizare bine direcționată a calcarului (calitate, granulație)	Aplicabile în general în industria varului; cu toate acestea, prelucrarea depinde de calitatea calcarului
b	Selectarea cuptoarelor care utilizează tehnici optimizate ce permit funcționarea cu o gamă mai largă de granulații de calcar în vederea utilizării optime a calcarului extras	Aplicabile instalațiilor noi și reînnoirilor majore de cuptoare. Cuptoarele verticale, în principiu, pot să ardă numai pietriș de calcar grosier. Cuptoarele de var fin PFRK și/sau rotative pot funcționa cu calcar de granulație mai mică

1.3.5. Selectarea combustibililor

BAT 36. Pentru prevenirea și/sau reducerea emisiilor, BAT constau în efectuarea unei selecții și a unui control atent al tuturor combustibililor care intră în cuptor.

Descriere: Combustibilii cu care este alimentat cuptorul pot avea un efect semnificativ asupra emisiilor în aer din cauza conținutului lor de impurități; Conținutul de sulf (pentru cuptoarele rotative lungi în special), azot și clor au un efect asupra gamei de emisii de SO_x, NO_x și HCl în gazele de ardere. În funcție de compoziția chimică a combustibilului și tipul de cuptor utilizate, alegerea combustibililor sau a unui mix de combustibili adecvat poate duce la reducerea emisiilor.

Aplicabilitate: Cu excepția cuptoarelor verticale cu alimentare mixtă, toate tipurile de cuptoare pot funcționa cu toate tipurile de combustibili, și mixuri de combustibili sub rezerva disponibilității combustibililor care ar putea fi influențată de politica energetică a statului membru. Selectarea combustibilului depinde, de asemenea, de calitatea dorită a produsului final, de posibilitatea tehnică de a alimenta cuptorul selectat cu combustibil și de considerente economice.

1.3.5.1. Utilizarea de combustibili din deșeuri

1.3.5.1.1. Controlul calității deșeurilor

BAT 37. Pentru a garanta caracteristicile deșeurilor care urmează a fi utilizate drept combustibil într-un cuptor de var, BAT constau în aplicarea următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Aplicarea unui sistem de asigurare a calității pentru a garanta și controla caracteristicile deșeurilor și pentru a analiza orice deșeuri care urmează să fie utilizate drept combustibil în cuptor în ceea ce privește: I. calitatea constantă; II. caracteristicile fizice, de exemplu formarea emisiilor, granulație, reactivitate, capacitatea de ardere, puterea calorică; III. criterii chimice, de exemplu, conținutul total de clor, sulf, substanțe alcaline și conținutul de fosfați și metale relevante (de exemplu, conținutul total de crom, plumb, cadmiu, mercur, taliiu)
b	Controlul numărului de compuși relevanți pentru toate deșeurile care urmează a fi utilizate drept combustibili, cum ar fi conținutul total de halogen, metale (conținutul total de crom, plumb, cadmiu, mercur, taliiu) și sulf

1.3.5.1.2. Alimentarea cu deșeuri a cuptoarelor

BAT 38.În vederea prevenirii/reducerii emisiilor rezultate din utilizarea de combustibili din deșeuri în cuptor, BAT constau în utilizarea următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Utilizarea de arzătoare adecvate pentru alimentarea cuptoarelor cu deșeuri adecvate în funcție de proiectarea și funcționarea cuptorului
b	Operarea astfel încât gazul rezultat în urma coinerării deșeurilor să fie adus în mod controlat și omogenă, chiar și în condițiile cele mai nefavorabile, la o temperatură de 850 °C pentru 2 secunde
c	Ridicarea temperaturii la 1 100 °C, în cazul în care sunt coinerate deșeuri periculoase cu un conținut mai mare de 1 % de substanțe organice halogenate, exprimate în clor
d	Alimentarea continuă și constantă cu deșeuri
e	Încetarea alimentării cu deșeuri în cazul unor operațiuni precum pornirile și/sau opririle sistemului cuptorului, atunci când nu pot fi atinse temperaturile și timpul de contact corespunzătoare, astfel cum s-a menționat la literele b) și c) de mai sus

1.3.5.1.3. Managementul siguranței în cazul utilizării deșeurilor periculoase

BAT 39.Pentru prevenirea emisiilor ocazionale, BAT constau în utilizarea unui management al siguranței pentru depozitarea, manipularea și alimentarea cu deșeuri periculoase a cuptorului.

Descriere: Utilizarea managementului siguranței pentru depozitarea, manipularea și alimentarea cu deșeuri periculoase, constă în utilizarea unei abordări bazate pe risc, în funcție de sursa și tipul deșeurilor, pentru etichetarea, verificarea, eșantionarea și testarea deșeurilor care urmează să fie folosite.

1.3.6. Emisiile de pulberi

1.3.6.1 Emisiile difuze de pulberi

BAT 40.Pentru reducerea la minimum/prevenirea emisiilor difuze de pulberi provenite din operațiuni care produc pulberi, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Izolarea/incapsularea operațiunilor care produc pulberi, cum ar fi măcinarea, cernerea și amestecarea
b	Utilizarea de benzi transportoare și elevatoare acoperite, care sunt construite ca sisteme închise, în cazul în care emisiile de pulberi este probabil să fie emise din materiale care conțin pulberi
c	Utilizarea de silozuri cu capacități adecvate, indicatoare de nivel cu întrerupătoare și cu filtre care să filtreze aerul cu pulberi dislocat în timpul operațiunilor de umplere
d	Utilizarea unui proces de circulație care este preferat în cazul sistemelor de transport pneumatice
e	Manipularea materialelor în sisteme închise menținute sub presiune negativă și desprăfuire a aerului de aspirație cu un filtru textil înainte de emiterea în aer
f	Reducerea punctelor de pierdere a aerului și a celor de scurgere, finalizarea instalării
g	Întreținerea corectă și completă a instalației
h	Utilizarea de dispozitive și sisteme de control automate
i	Utilizarea de operațiuni desfășurate în mod continuu fără probleme

j	Utilizarea de conducte de umplere flexibile, echipate cu un sistem de evacuare a pulberilor pentru încărcarea varului, poziționate către podeaua de încărcare a camionului
---	--

Aplicabilitate: În cadrul operațiunilor de pregătire a materiilor prime, cum ar fi operațiunile de măcinare și cernere, separarea pulberilor nu este în mod normal necesară, datorită conținutului de umiditate al materiei prime.

BAT 41. Pentru reducerea la minimum/prevenirea emisiilor difuze de pulberi provenite din zonele de stocare în vrac, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Izolarea zonelor de depozitare cu ecrane, pereți sau incinte constând din vegetație verticală (bariere de vânt artificiale sau naturale pentru protecția împotriva vântului a materialelor depozitate în locuri deschise)
b	Utilizarea de silozuri pentru produse și instalații de stocare a materiilor prime închise, complet automate. Aceste tipuri de stocare sunt echipate cu unul sau mai multe filtre cu saci pentru prevenirea formării pulberilor difuze în operațiunile de încărcare și descărcare
c	Reducerea emisiilor difuze de pulberi la materialele depozitate prin umidificarea suficientă a punctelor de încărcare și descărcare, precum și utilizarea de benzi transportoare cu înălțime reglabilă. Atunci când se utilizează măsuri/tehnici de umidificare sau pulverizare, locul poate fi sigilat și surplusul de apă poate fi colectat și, dacă este necesar, aceasta poate fi tratat și utilizat în cicluri închise
d	Reducerea emisiilor difuze de pulberi la punctele de încărcare sau descărcare ale siturilor de stocare, dacă acestea nu pot fi evitate, prin descărcarea de la o înălțime corespunzătoare înălțimii variabile a haldei, în mod automat, dacă este posibil, sau prin reducerea vitezei de descărcare
e	Umezirea continuă a amplasamentelor, în special a zonelor uscate, utilizând dispozitive de pulverizare și curățarea acestora cu mașini de curățare
f	Utilizarea de sisteme de aspirare în timpul operațiunilor de scoatere din depozit. Instalațiile noi pot fi ușor echipate cu sisteme de aspirare staționare, în timp ce clădirile existente sunt de obicei mai bine echipate cu sisteme mobile și racorduri flexibile
g	Reducerea emisiilor difuze de pulberi care apar în zonele utilizate de camioane, prin pavarea acestor zone atunci când este posibil și menținerea suprafețelor cât mai curate posibil. Stropirea drumurilor poate duce la o reducere a emisiilor difuze de pulberi, în special în condiții meteorologice uscate. O bună organizare a practicilor gospodărești poate fi utilizată pentru a menține emisiile difuze de pulberi la un nivel minim

1.3.6.2 Emisiile dirijate de pulberi provenite din operațiuni generatoare de pulberi altele decât cele de ardere în cuptor

BAT 42. Pentru a reduce emisiile dirijate de pulberi provenite din operațiuni generatoare de pulberi altele decât cele de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea uneia dintre tehnicile următoare și a unui sistem de management al întreținerii, care abordează în mod specific performanțele filtrelor:

	Tehnică ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Aplicabilitate
a	Filtru cu saci	Aplicabilă, în general, instalațiilor de concasare și măcinare și proceselor secundare în industria varului, transportul materialelor și instalațiile de depozitare și încărcare. Aplicabilitatea filtrelor din țesătură în instalațiile de hidratare a varului poate fi limitată de umiditatea ridicată și temperatura joasă de evacuare a gazelor de ardere
b	Epuratoare umede	În principal aplicabilă instalațiilor de hidratare a varului

(1) O descriere a tehnicilor este dată în secțiunea 1.6.1.

(2) În cazul în care este necesar

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 7.

Tabelul 7: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru emisiile dirijate de pulberi provenite din operațiuni generatoare de pulberi altele decât cele de ardere în cuptor

Tehnică	Unitate	BAT-AEL
		[medii zilnice sau medii pe perioada de eșantionare (măsurători periodice la fața locului timp de cel puțin o jumătate de oră)]
Filtru cu saci	mg/Nm ³	< 10
Epurator umed	mg/Nm ³	< 10 – 20

Este de reținut faptul că pentru surse mici (<10 000 Nm³/h) trebuie luată în considerare o abordare prioritară în ceea ce privește frecvența de verificare a performanțelor filtrului (a se vedea BAT 32).

1.3.6.3. Emisiile de pulberi rezultate din procesele de ardere în cuptor

BAT 43. În vederea reducerii emisiilor de pulberi din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în curățarea gazelor de ardere prin utilizarea unui filtru. Pot fi utilizate, individual sau în combinație, următoarele tehnici:

	Tehnică ⁽¹⁾	Aplicabilitate
a	ESP	Aplicabilă tuturor sistemelor de cuptor
b	Filtru textil	Aplicabilă tuturor sistemelor de cuptor
c	Separare umedă a pulberilor	Aplicabilă tuturor sistemelor de cuptor
d	Separare prin centrifugare/cu ciclon	Separatoarele prin centrifugare sunt adecvate numai ca separatoare preliminare și pot fi utilizate pentru curățarea prealabilă a gazelor de ardere din toate sistemele de cuptor

(1) O descriere a tehnicilor este dată în secțiunea 1.6.1.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 8.

Tabelul 8: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru emisii de pulberi din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor

Tehnică	Unitate	BAT-AEL [medii zilnice sau valori medii pe perioada de eșantionare (măsurători periodice la fața locului timp de cel puțin o jumătate de oră)]
Filtru cu saci	mg/Nm ³	< 10
ESP sau alte filtre	mg/Nm ³	< 20 ^(*)

(*) În cazuri excepționale, în care capacitatea de rezistență a pulberilor este mare, valoarea medie zilnică a BAT-AEL ar putea fi mai mare, și anume de până la 30 mg/Nm³.

1.3.7. Compuși gazoși

1.3.7.1. Tehnici primare pentru reducerea emisiilor de compuși gazoși

BAT 44. Pentru a reduce emisiile de compuși gazoși (și anume, NO_x, SO_x, HCl, CO, COT/COV, metale volatile) din gazele de ardere emanate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică	Aplicabilitate
--	---------	----------------

a	Selecția atentă și controlul substanțelor care intră în cuptor	În general aplicabilă
b	Reducerea precursorilor de substanțe poluante în combustibili și, în cazul în care este posibil, în materiile prime, și anume: I. selectarea de combustibili, în cazul în care sunt disponibili, cu conținut scăzut de sulf (în special pentru cuptoarele rotative lungi), azot și clor II. selectarea de materii prime, în cazul în care este posibil, cu un conținut scăzut de materie organică III. selectarea de combustibili adecvați din deșeuri pentru proces și pentru arzător	În general aplicabilă în industria varului în funcție de disponibilitatea materiilor prime și a combustibililor, de tipul de cuptor utilizat, de calitățile dorite pentru produs și de posibilitatea tehnică de alimentare cu combustibili a cuptorului selectat
c	Utilizarea de tehnici de optimizare a proceselor pentru a asigura o absorbție eficientă a dioxidului de sulf (de exemplu, contactul eficient între gazele de cuptor și varul nestins)	Aplicabilă tuturor instalațiilor de var. În general, automatizarea completă a proceselor nu poate fi realizată din cauza unor variabile incontrollabile, de exemplu calitatea calcarului

1.3.7.2. Emisiile de NO_x

BAT 45. Pentru a reduce emisiile de NO_x din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Tehnici primare	
	I. Selectarea combustibilului adecvat, împreună cu limitarea conținutului de azot al combustibilului	În general aplicabilă în industria varului, sub rezerva disponibilității combustibililor, care ar putea fi influențată de politica energetică a statului membru și de posibilitatea tehnică de a alimenta cuptorul selectat cu un anumit tip de combustibil
	II. Optimizarea proceselor, inclusiv modelarea flăcării și profilul de temperatură	Optimizarea și controlul proceselor pot fi aplicate în producția de var, dar numai în funcție de calitatea produsului final
	III. Proiectarea arzătoarelor (cu nivel scăzut de NO _x) ⁽¹⁾	Arzătoarele cu nivel scăzut de NO _x sunt aplicabile cuptoarelor rotative și celor cu cuvă cilindrică care au o mare proporție de aer primar. PFRK și alte cuptoare verticale au ardere fără flacără, ceea ce face ca arzătoarele cu nivel redus de NO _x să nu se aplice acestui tip de cuptor
	IV. Eșalonarea aerului ⁽¹⁾	Nu se aplică cuptoarelor verticale. Aplicabilă numai PRK, dar nu la producerea de var calcinat total. Aplicabilitatea poate fi limitată de constrângerile impuse de tipul de produs final, datorită unei posibile supraîncălziri a anumitor zone din cuptor și deteriorarea dublurii refractare
b	RNCS ⁽¹⁾	Aplicabilă cuptoarelor rotative Lepol. A se vedea, de asemenea, BAT 46

(1) O descriere a tehnicilor este dată în secțiunea 1.6.2.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 9.

Tabelul 9: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru emisii de NO_x din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor

Tip de cuptor	Unitate	BAT-AEL [medii zilnice sau medii pe perioada de eșantionare (măsurători periodice la fața locului timp de cel puțin o jumătate de oră), exprimate ca NO ₂].
PFRK, ASK, MFSK, OSK	mg/Nm ³	100 – 350 ^{(1) (3)}
LRK, PRK	mg/Nm ³	< 200 – 500 ^{(1) (2)}

(1) Limitele superioare ale intervalelor sunt legate de producția de var dolomit și var calcinat total. Nivelurile mai ridicate decât limita superioară a intervalului pot fi asociate producției de var dolomit sinterizat.

(2) Pentru LRK și PRK și cu producere verticală de var calcinat total, nivelul superior este de până la 800 mg/Nm³

(3) În cazul în care tehnicile primare, astfel cum sunt indicate în BAT 45 (a) I nu sunt suficiente pentru a ajunge la acest nivel și dacă tehnicile secundare nu sunt aplicabile în cazul pentru reducerea emisiilor de NOx la 350 mg/Nm³, nivelul superior este de 500 mg/Nm³, în special pentru varul calcinat total și pentru utilizarea biomasei drept combustibil.

BAT 46. În cazul în care se utilizează RNCS, BAT constau în atingerea unui nivel eficient de reducere a NOx, menținând în același timp scurgerile de amoniac la un nivel cât mai redus posibil, prin folosirea următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Aplicarea unei eficiențe adecvate și suficiente de reducere, împreună cu un proces de funcționare stabil
b	Aplicarea unei bune rate de distribuție stoechiometrică a amoniacului în vederea realizării cu eficiență maximă a reducerii emisiilor de NOx și a reducerii pierderilor de amoniac
c	Menținerea pierderilor de NH ₃ (datorate amoniacului nereacționat) din gazele de ardere la un nivel cât mai redus posibil, luându-se în considerare corespondența dintre eficiența reducerii emisiilor de NOx și pierderile de NH ₃

Aplicabilitate: Aplicabilă numai cuptoarelor rotative Lepol, în cazul în care intervalul ideal de temperatură de 850 – 1 020 °C este accesibil. A se vedea, de asemenea, BAT 45, tehnica (b).

Nivelurile de emisii asociate BAT: BAT-AEL pentru emisiile de NH₃ evacuate prin gazele de ardere este <30 mg/Nm³, ca medie zilnică sau medie pe perioada de eșantionare (măsurători periodice la fața locului, cu durata de cel puțin o jumătate de oră).

1.3.7.3. Emisiile de SOx

BAT 47. Pentru a reduce la minimum emisiile de SOx din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Optimizarea proceselor pentru a asigura o absorbție eficientă a dioxidului de sulf (de exemplu, contactul eficient între gazele de cuptor și varul nestins)	Optimizarea procesului de control este aplicabilă tuturor instalațiilor de producere a varului
b	Selectarea combustibililor cu un conținut redus de sulf	În general aplicabilă, sub rezerva disponibilității combustibilului în special pentru utilizarea în cuptoare rotative lungi (LRK), datorită nivelului ridicat al emisiilor de SOx
c	Utilizând tehnici de adăugare a absorbanților (de exemplu, adăugarea de absorbant, curățarea uscată a gazelor de ardere cu un filtru, epurare umedă sau injectare de cărbune activat) ⁽¹⁾	Tehnicile de adăugare a absorbanților sunt, în principiu, aplicabile în industria varului; cu toate acestea, această tehnică nu era încă aplicată în sectorul varului în 2007. În special pentru cuptoarele rotative de var, este necesară investigarea suplimentară pentru a-i evalua aplicabilitatea

(1) O descriere a tehnicilor este dată în secțiunea 1.6.3.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 10.

Tabelul 10: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru emisii de SOx din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor în industria varului

Tip de cuptor	Unitate	BAT-AEL ^{(1) (2)}
		[medii zilnice sau medii pe perioada de eșantionare (măsurători periodice la fața locului timp de cel puțin o jumătate de oră), SOx exprimate ca NO ₂]
PFRK, ASK, MFSK, OSK, PRK	mg/Nm ³	< 50 – 200
LRK	mg/Nm ³	< 50 – 400

(1) Nivelul depinde de nivelul inițial de SOx în gazele de ardere și de tehnica de reducere utilizată.

(2) Pentru producția de var dolomitic sinterizat prin „procesul de dublă trecere”, emisiile de SOx ar putea fi mai mari decât limita superioară a intervalului.

1.3.7.4. Emisiile de CO și vârfulurile de CO

1.3.7.4.1. Emisiile de CO

BAT 48. Pentru a reduce la minimum emisiile de CO din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Selectarea de materii prime cu un conținut scăzut de materie organică	În general aplicabilă pentru industria varului în limitele disponibilității locale și a compoziției materiilor prime, a tipului de cuptor utilizat și a calității produsului final
b	Utilizarea de tehnici de optimizare a proceselor pentru realizarea unei arderi stabile și complete	Aplicabilă tuturor instalațiilor de var. În general, automatizarea completă a proceselor nu poate fi realizată din cauza unor variabile incontrollabile, de exemplu calitatea calcarului

În acest context, a se vedea, de asemenea, BAT 30 și 31 din secțiunea 1.3.1 și BAT 32 din secțiunea 1.3.2.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 11.

Tabelul 11: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru CO din gazele de ardere emanate în urma proceselor de ardere în cuptor

Tip de cuptor	Unitate	BAT-AEL ^{(1) (2)}
		[medii zilnice sau medii pe perioada de eșantionare (măsurători periodice la fața locului timp de cel puțin o jumătate de oră)]
PFRK, OSK, LRK, PRK	mg/Nm ³	< 500

(1) Emisiile pot fi mai mari, în funcție de materiile prime utilizate și/sau tipul de var produs, de exemplu, var hidrolic.

(2) BAT-AEL nu se aplică pentru MFSK și ASK.

1.3.7.4.2. Reducerea vârfulurilor de CO

BAT 49. Pentru a minimiza frecvența opririlor de urgență din cauza CO atunci când se utilizează precipitatoare electrostatice, BAT constau în utilizarea următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Gestionarea vârfulurilor de CO astfel încât să se reducă perioada de indisponibilitate a ESP
b	Măsurători continue automate ale nivelurilor de CO prin intermediul echipamentelor de monitorizare cu timp scurt de răspuns și situate în apropierea sursei de CO

Descriere: Din motive de siguranță, din cauza riscului de explozii, ESP trebuie închise pe perioada în care se înregistrează niveluri ridicate de CO în gazele de ardere. Următoarele tehnici previn vârfurile de CO și, prin urmare, reduc perioadele de indisponibilitate a ESP:

- controlul procesului de ardere
- controlul încărcăturii organice de materii prime
- controlul calității combustibililor și a sistemului de alimentare cu combustibil.

Înteruperile au loc, în principal, în timpul etapa operațională de pornire. Pentru exploatarea în condiții de siguranță, analizatoarele de gaz pentru protecția ESP trebuie să funcționeze în toate treptele operaționale, iar perioadele de indisponibilitate ale ESP pot fi reduse prin utilizarea unui sistem de monitorizare de siguranță menținut în funcțiune.

Sistemul de monitorizare continuă a CO trebuie să fie optimizat pentru timpul de reacție și ar trebui să fie situat în apropierea sursei de CO, de exemplu, la ieșirea dintr-un turn de preîncălzire sau la admisia în cuptor în cazul unui cuptor cu procedeu umed.

Aplicabilitate: General aplicabilă în cuptoare rotative echipate cu electrofiltre (ESP).

1.3.7.5. Emisiile de carbon organic total (COT)

BAT 50. Pentru a minimiza emisiile de COT din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Aplicarea tehnicilor primare generale și monitorizarea (a se vedea, de asemenea, BAT 30 și 31 din secțiunea 1.3.1, și BAT 32 din Secțiunea 1.3.2)
b	Evitarea alimentării cuptorului cu materii prime cu un conținut ridicat de compuși organici volatili (cu excepția producției de var hidrolic)

Aplicabilitate: Pentru aplicabilitatea tehnicilor primare generale și a monitorizării, a se vedea, de asemenea, BAT 30 și 31 din secțiunea 1.3.1, și BAT 32 din Secțiunea 1.3.2

Tehnica (b) este în general aplicabilă pentru industria varului, sub rezerva disponibilității la nivel local a materiilor prime și/sau în funcție de varul produs.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 12.

Tabelul 12: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru COT din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor

Tip de cuptor	Unitate	BAT-AEL ⁽¹⁾
		[medii zilnice sau medii pe perioada de eșantionare (măsurători periodice la fața locului timp de cel puțin o jumătate de oră)]
LRK, PRK	mg/Nm ³	< 10
ASK, MFSK ⁽²⁾ , PFRK ⁽²⁾	mg/Nm ³	< 30

(1) Nivelul poate fi mai mare în funcție de conținutul de materie organică al materiilor prime utilizate și/sau tipul de var produs, în special pentru producția de var hidrocloruric.

(2) În cazuri excepționale, nivelul poate fi mai ridicat.

1.3.7.6. Emisiile de acid clorhidric (HCl) și acid fluorhidric (HF)

BAT 51. Pentru a reduce emisiile de HCl și HF din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea următoarelor tehnici primare:

	Tehnică
a	Utilizarea de combustibili convenționali cu un conținut scăzut de clor și fluor
b	Limitarea conținutului de clor și fluor pentru orice deșeură care urmează a fi utilizate drept combustibili într-un cuptor de var

Aplicabilitate: Tehnicile sunt în general aplicabile în industria varului, sub rezerva disponibilității locale a combustibilului adecvat.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 13.

Tabelul 13: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru HCl și HF din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor atunci când se utilizează deșeură

Emisie	Unitate	BAT-AEL [medii zilnice sau valori medii pe perioada de eșantionare (măsurători periodice la fața locului timp de cel puțin o jumătate de oră)]
HCl	mg/Nm ³	< 10
HF	mg/Nm ³	< 1

1.3.8. Emisiile de PCDD/PCDF

BAT 52. Pentru a preveni sau a reduce emisiile de PCDD/F din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici primare:

	Tehnică
a	Selectarea combustibililor cu un conținut redus de clor
b	Limitarea inputului de cupru prin intermediul combustibilului
c	Reducerea la minimum a timpului de reținere a gazelor de ardere și a conținutului de oxigen în zonele în care temperaturile cuprinse sunt între 300 și 450 °C

Nivelurile de emisii asociate BAT: Valorile medii pe perioada de eșantionare (6-8 ore) ale BAT-AEL sunt <0.05 – 0.1 ng PCDD/F I-TEQ/Nm³.

1.3.9. Emisiile de metale

BAT 53. Pentru a minimiza emisiile de metale din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Selectarea combustibililor cu un conținut redus de metale

b	Utilizarea unui sistem de asigurare a calității pentru a garanta caracteristicile combustibililor utilizați
c	Limitarea conținutului de metale relevante în materiale, în special de mercur
d	Utilizarea, individual sau în combinație, a tehnicilor de desprăfuire, astfel cum este prevăzut în BAT 43

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 14.

Tabelul 14: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru metale din gazele de ardere emanate în urma proceselor de ardere în cuptor atunci când se utilizează deșeuri

Metale	Unitate	BAT-AEL [valori medii pe perioada de eșantionare (măsurători periodice la fața locului timp de cel puțin o jumătate de oră)]
Hg	mg/Nm ³	< 0,05
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm ³	< 0,05
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm ³	< 0,5

NB: Au fost raportate niveluri scăzute în cazul aplicării unor tehnici astfel cum sunt menționate în BAT 53 literele (a)-(d).

De asemenea, în acest context, a se vedea și BAT 37 (secțiunea 1.3.5.1.1) și BAT 38 (secțiunea 1.3.5.1.2).

1.3.10. Pierderile de proces/deșeuri

BAT 54. Pentru a reduce volumul de deșeuri solide rezultate din procesele de fabricare a varului, împreună cu realizarea de economii de materii prime, BAT constau în utilizarea următoarelor tehnici:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Reutilizarea pulberilor sau a altor particule colectate (de exemplu, nisip, pietriș) în cadrul procesului	În general, aplicabilă ori de câte ori este posibil
b	Utilizarea pulberilor, a varului nestins în afara standardelor și a varului hidratat în afara standardelor în anumite produse comerciale	În general utilizată în diferite tipuri de produse comerciale selectate, ori de câte ori acest lucru este posibil

1.4 Concluziile privind BAT pentru industria oxidului de magneziu

În lipsa unor dispoziții contrare, concluziile privind BAT prezentate în această secțiune sunt aplicabile tuturor instalațiilor din industria oxidului de magneziu (procedeul pe cale uscată).

1.4.1. Monitorizarea

BAT 55. BAT constau în monitorizarea și măsurarea parametrilor de proces și a emisiilor în mod regulat și în monitorizarea emisiilor în conformitate cu standardele EN, adoptate ca standarde moldovenești relevante sau, în cazul în care nu sunt disponibile standarde EN, în conformitate cu standarde ISO, adoptate ca standarde moldovenești, naționale sau alte standarde internaționale care garantează furnizarea de date de o calitate științifică echivalentă, inclusiv următoarele:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Măsurători continue ale parametrilor de proces care demonstrează stabilitatea procesului, cum ar fi temperatura, conținutul de O ₂ , presiunea și debitul	În general aplicabilă proceselor de cuptor

b	Monitorizarea și stabilizarea parametrilor critici ai procesului, adică materia primă și alimentarea cu combustibil, dozarea sistematică și excesul de oxigen	
c	Măsurători continue sau periodice ale emisiilor de pulberi, NO _x , SO _x și CO	În general aplicabilă proceselor de cuptor
d	Măsurători continue sau periodice ale emisiilor de pulberi	Aplicabile activităților în afara cuptorului. Pentru surse mici (<10 000 Nm ³ /h) frecvența măsurărilor sau a verificărilor de performanță ar trebui să se bazeze pe un sistem de management al întreținerii

Descriere: Alegerea între măsurători continue sau periodice menționate în BAT 55 litera (c) se face în funcție de sursele de emisie și tipurile de poluanți.

Ca indicație, măsurătorile periodice ale emisiilor de pulberi, NO_x, SO_x și CO, din procesele de cuptor ar trebui efectuate cu o frecvență de o dată pe lună și până la o dată pe an, în condiții normale de exploatare.

1.4.2. Consum energetic

BAT 56. Pentru reducerea consumului de energie termică, BAT constau în utilizarea unei combinații a următoarelor tehnici:

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Utilizarea de sisteme îmbunătățite și optimizate de cuptoare și un proces de ardere uniform și stabil prin: I. optimizarea controlului proceselor II. recuperarea căldurii din gazele de ardere din cuptor și din instalația de răcire	Recuperarea căldurii din gazele de ardere prin încălzirea preliminară a magnezitei, care poate fi utilizată pentru a reduce utilizarea de combustibil și energie. Căldura recuperată din cuptor poate fi utilizată pentru uscarea combustibililor, a materiilor prime și a unor materiale de ambalare	Optimizarea controlului proceselor aplicabile tuturor tipurilor de cuptoare utilizate în industria magneziei.
b	Utilizarea de combustibili cu caracteristici care au o influență pozitivă asupra consumului de energie termică	Caracteristicile combustibililor, de exemplu puterea calorică superioară și un conținut mic de umiditate au un efect pozitiv asupra consumului de energie termică	În general aplicabilă, sub rezerva disponibilității combustibililor, tipului de cuptoare utilizate, calităților dorite pentru produs și posibilităților tehnice de injectare a combustibililor în cuptor.
c	Limitarea excesului de aer	Nivelul excesului de oxigen este, de obicei, în practică, de aproximativ 1–3% pentru a obține nivelul de calitate necesar pentru produse și pentru combustia optimă	În general aplicabilă

Nivelurile de consum asociate BAT: Consumul de energie termică aferent BAT este de 6 – 12 GJ/t, în funcție de proces și produse ⁽¹⁾.

BAT 57. Pentru a reduce la minimum consumul de energie electrică, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Sisteme de management energetic

b	Utilizarea de dispozitive de măcinare și alte echipamente electrice cu eficiență energetică ridicată
---	--

(1) Acest interval reflectă doar informațiile furnizate pentru capitolul privind oxidul de magneziu din BREF. Informații cu caracter mai specific privind tehnicile cu cele mai bune rezultate, împreună cu produsele fabricate nu au fost puse la dispoziție.

1.4.3. Emisiile de pulberi

1.4.3.1. Emisiile difuze de pulberi

BAT 58. Pentru reducerea la minimum/prevenirea emisiilor difuze de pulberi provenite din operațiuni care produc pulberi, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Amenajare simplă și liniară a instalației pe amplasament
b	O bună organizare a întreținerii clădirilor și drumurilor, împreună cu întreținerea corectă și completă a instalației
c	Stropirea stocurilor de materie primă
d	Izolarea operațiunilor care produc pulberi, cum ar fi măcinarea și cernerea
e	Acoperirea benzilor transportoare și a elevatorilor care sunt construite ca sisteme închise, în cazul în care emisiile difuze de pulberi este probabil să fie eminate din materiale care conțin pulberi
f	Amenajare simplă și liniară a instalației pe amplasament
g	O bună organizare a întreținerii clădirilor și drumurilor, împreună cu întreținerea corectă și completă a instalației

1.4.3.2. Emisiile dirijate de pulberi provenite din operațiuni generatoare de pulberi altele decât cele de ardere în cuptor

BAT 59. Pentru reducerea emisiilor dirijate de pulberi provenite din operațiuni generatoare de pulberi altele decât cele de ardere în cuptor, BAT constau în curățarea gazelor de ardere cu ajutorul unui filtru, prin utilizarea uneia din tehnicile următoare și în utilizarea unui sistem de management al întreținerii, care abordează în mod specific performanțele filtrelor:

	Tehnică ⁽¹⁾	Aplicabilitate
a	Filtre textile	În general aplicabilă tuturor unităților din procesul de fabricare a oxidului de magneziu, în special pentru operațiunile generatoare de pulberi, cernere, măcinare și concasare
b	Separare prin centrifugare/cu ciclon	Din cauza gradului limitat de separare, care depinde de sistem, cicloanele sunt, în principal, aplicabile ca separatoare preliminare pentru pulberi grosiere și gazele de ardere
c	Separarea umedă a pulberilor	În general aplicabilă

(1) O descriere a tehnicilor este dată în secțiunea 1.7.1.

Nivelurile de emisii asociate BAT: BAT-AEL pentru emisiile dirijate de pulberi provenite din operațiuni generatoare de pulberi, altele decât cele de ardere în cuptor sunt <10 mg/Nm³ ca medie zilnică sau pe perioada de eșantionare (măsurare la fața locului, timp de cel puțin o jumătate de oră).

Ar trebui să se observe faptul că pentru surse mici (<10 000 Nm³/h) o abordare prioritară, bazată pe un sistem de management al întreținerii, trebuie să fie luată în

considerare în ceea ce privește frecvența de verificare a performanțelor filtrului (a se vedea BAT 55).

1.4.3.3 Emisiile de pulberi rezultate din procesele de ardere în cuptor

BAT 60. Pentru a reduce emisiile de pulberi din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în curățarea gazelor de ardere cu ajutorul unui filtru, prin utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică ⁽¹⁾	Aplicabilitate
a	Electrofiltre (ESP)	ESP sunt, în principal, aplicabile în cuptoarele rotative. Acestea sunt aplicabile pentru temperaturi ale gazelor de ardere peste punctul de condensare și până la 370 – 400 °C
b	Filtre cu saci	Filtrele textile pentru eliminarea pulberilor din gazele de ardere pot fi, în principiu, aplicate pentru toate unitățile din procesul de fabricație al oxidului de magneziu. Acestea pot fi utilizate pentru temperaturi ale gazelor de ardere peste punctul de condensare și până la 280 °C. Pentru producția de magnezie caustică calcinată și (CCM)/magnezie calcinată total/sinterizată (DBM), din cauza temperaturilor ridicate, a naturii corozive și a volumului ridicat de gaze de ardere care se produc din cuptor în urma procesului de ardere, trebuie utilizate filtre din țesături speciale cu grad ridicat de termorezistență. Cu toate acestea, experiența din industria magneziei producătoare de DBM arată că nu este disponibil un echipament adecvat pentru temperaturi ale gazelor de ardere, de aproximativ 400 °C pentru producția de magnezie
c	Separare prin centrifugare/cu ciclon	Din cauza gradului limitat de separare, care depinde de sistem, cicloanele sunt, în principal, aplicabile ca separatoare preliminare pentru pulberi groșiere și gazelor de ardere
d	Separare umedă a pulberilor	În general aplicabilă

(1) O descriere a tehnicilor este dată în secțiunea 1.7.1.

Nivelurile de emisii asociate BAT: BAT-AEL pentru emisiile de pulberi din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor sunt <20 – 35 mg/Nm³, ca medie zilnică (măsurători la fața locului, cu durata de cel puțin o jumătate de oră).

1.4.4. Compuși gazoși

1.4.4.1. Tehnici primare generale pentru reducerea emisiilor de compuși gazoși

BAT 61. Pentru a reduce emisiile de compuși gazoși (și anume, NO_x, HCl, SO_x, CO) din gazele de ardere emise în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în folosirea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici primare:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Selectarea atentă și controlul substanțelor care intră în cuptor în vederea reducerii precursori de poluanți, adică: I. selectarea de combustibili cu conținut scăzut de sulf, în cazul în care sunt disponibili, clor și azot II. selectarea de materii prime cu un conținut scăzut de materie organică	În general aplicabilă, sub rezerva disponibilității materiilor prime și a combustibililor, de tipul de cuptor utilizat, de calitățile dorite pentru produs și de posibilitatea tehnică de injectare a combustibililor în cuptorul selectat. Deșeurile pot fi considerate drept combustibili în industria de magnezie, însă nu erau încă aplicate în industria de magnezie în 2007

	III. selectarea de combustibili adecvați din deșeuri pentru proces și pentru arzător	
b	Utilizarea de măsuri/tehnici de optimizare a proceselor pentru a asigura un proces uniform și stabil, funcționarea realizându-se aproape de valorile stabilite ale parametrilor pentru aerul stoechiometric necesar	Optimizarea controlului proceselor aplicabile tuturor tipurilor de cuptoare utilizate în industria magneziei. Cu toate acestea, un sistem de control al procesului foarte sofisticat poate fi necesar

1.4.4.2. Emisiile de NOx

BAT 62. Pentru a reduce la minimum emisiile de NOx din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea unei combinații a următoarelor tehnici:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Selectarea combustibilului adecvat, împreună cu limitarea conținutului de azot al combustibilului	În general aplicabilă, sub rezervă disponibilității combustibililor
b	Optimizarea proceselor și tehnică de ardere îmbunătățită	În general aplicabilă în industria magneziei.

Nivelurile de emisii asociate BAT: BAT-AEL pentru emisiile de NOx din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor sunt $<500 - 1\,500 \text{ mg/Nm}^3$ ca medie zilnică (măsurători la fața locului, cu durata de cel puțin o jumătate de oră) exprimate ca NO₂. Valorile mai mari corespund procesului de fabricare la temperaturi ridicate a DBM.

1.4.4.3. Emisiile de CO și vârfurile de CO

1.4.4.3.1. Emisiile de CO

BAT 63. În scopul de a reduce la minimum emisiile de CO din gazele de ardere emanate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea, individual sau în combinație, a următoarelor tehnici:

	Tehnică	Descriere
a	Selectarea de materii prime cu un conținut scăzut de materie organică	O parte din emisiile de CO rezultă din materia organică din materiile prime prin urmare, selectarea materiilor prime cu un conținut scăzut de substanțe organice poate reduce emisiile de CO
b	Optimizarea controlului proceselor	Ardere completă și corectă a este esențială pentru reducerea emisiilor de CO. Alimentarea cu aer din instalația de răcire și aerul primar, precum și aspirația ventilatorului de pe coșul de evacuare pot fi controlate pentru a menține un nivel de oxigen între 1 (sinter) și 1,5% (caustică) în timpul combustiei. O modificare a încărcăturii de aer și carburant pot reduce emisiile de CO. În plus, emisiile de CO pot fi reduse prin schimbarea adâncimii de ardere
c	Controlul constant și continuu al combustibililor utilizați	Adăugarea controlată de combustibil include, de exemplu: — utilizarea sistemelor de alimentare cu cântar și valve rotative de precizie pentru alimentarea cu cocs și/sau — utilizarea debitmetrelor și a valvelor de precizie pentru reglarea alimentării cu păcură grea sau gaze a arzătorului cuptorului

Aplicabilitate: Tehnicile pentru reducerea emisiilor de CO sunt general aplicabile pentru industria magneziei. Selectarea materiilor prime cu un conținut scăzut de materie organică se realizează sub rezerva disponibilității materiilor prime.

Nivelurile de emisii asociate BAT: BAT-AEL pentru emisiile de CO din gazele de ardere emanate în urma proceselor de ardere în cuptor sunt $<50 - 1\,000 \text{ mg/Nm}^3$ ca medie zilnică (măsurători la fața locului, cu durata de cel puțin o jumătate de oră).

1.4.4.3.2. Reducerea vârfulor de emisii de CO

BAT 64. Pentru a reduce la minimum frecvența opririlor de urgență din cauza vârfulor de CO atunci când se utilizează ESP, BAT constau în utilizarea următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Gestionarea opririlor de urgență din cauza vârfulor CO în vederea reducerii perioadei de indisponibilitate a ESP
b	Măsurători continue automate ale nivelurilor de CO prin intermediul echipamentelor de monitorizare cu timp scurt de răspuns și situate în apropierea sursei de CO

Descriere: Din motive de siguranță, din cauza riscului de explozii, ESP trebuie închise pe perioada în care se înregistrează niveluri ridicate de CO în gazele de ardere. Următoarele tehnici previn vârfulor de CO și, prin urmare, reduc perioadele de indisponibilitate a ESP:

- controlul procesului de ardere
- controlul încărcăturii organice de materii prime
- controlul calității combustibililor și a sistemului de alimentare cu combustibil.

Întreruperile, în principal, au loc în timpul treptei de debut a funcționării. Pentru exploatarea în condiții de siguranță, analizatoarele de gaz pentru protecția ESP trebuie să fie on-line în toate treptele operaționale perioadele de indisponibilitate ale ESP pot fi reduse prin utilizarea unui sistem de monitorizare de siguranță menținut în funcțiune.

Sistemul de monitorizare continuă a CO trebuie să fie optimizat pentru timpul de reacție și ar trebui să fie situat în apropierea sursei de CO, de exemplu, la ieșirea unui turn de preîncălzire sau la admisia în cuptor în cazul unui cuptor cu procedeu umed.

Aplicabilitate: General aplicabile cuptoarelor echipate cu electrofiltre (ESP).

1.4.4.4. Emisiile de SO_x

BAT 65. Pentru a reduce la minimum emisiile de SO_x din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor, BAT constau în utilizarea următoarelor tehnici primare și secundare:

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Tehnici de optimizare a proceselor	General aplicabilă
b	Selectarea combustibililor cu un conținut redus de sulf	În general aplicabilă, sub rezerva disponibilității combustibililor cu conținut scăzut de sulf, care ar putea fi influențată de politica energetică a statului membru. Selectarea

		combustibilului depinde, de asemenea, de calitatea produsului final, posibilitățile tehnice și considerații economice
c	O tehnică de adăugare a unui absorbant uscat (adăugarea de absorbant în fluxul de gaze de ardere, cum ar fi categoriile reactive de MgO, var hidratat, carbon activat etc.), în combinație cu un filtru ⁽¹⁾	În general aplicabilă
d	Epurator umed ⁽¹⁾	Aplicabilitatea poate fi limitată în zone aride de volumul mare de apă necesar și de necesitatea tratării apelor reziduale și a efectelor inter-segmente

(1) O descriere a tehnicilor este dată în secțiunea 1.7.2.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 15.

Tabelul 15: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru emisii de SO_x din gazele de ardere rezultate în urma proceselor de ardere în cuptor în industria magneziei

Parametru	Unitate	BAT-AEL ^{(1) (2)} [medii zilnice sau medii pe perioada de eșantionare '(măsurători la fața locului timp de cel puțin o jumătate de oră)]
SO _x exprimați ca SO ₂	mg/Nm ³	< 50 – 400 ⁽³⁾

(1) BAT-AEL depind de conținutul de sulf al materiilor prime și combustibililor. Limita inferioară a intervalului este asociată cu utilizarea de materii prime cu un conținut scăzut de sulf și folosirea gazelor naturale; limita superioară a intervalului este asociată cu utilizarea de materii prime cu un conținut mai ridicat de sulf și folosirea de combustibili cu conținut de sulf.

(2) Efectele intersegmente ar trebui să fie luate în considerare pentru a evalua cea mai bună combinație de BAT pentru reducerea emisiilor de SO_x.

(3) Atunci când nu este aplicabil un epurator umed BAT-AEL depind de conținutul de sulf al materiilor prime și al combustibililor. În acest caz, BAT-AEL este <1 500 mg/Nm³, asigurând în același timp o eficiență a eliminării emisiilor de SO_x de cel puțin 60%.

1.4.5. Pierderile de proces/deșeuri

BAT 66. Pentru a minimiza pierderile din proces/deșeurile, BAT constau în reutilizarea în cadrul procesului a diverselor tipuri de pulberi de carbonat de magneziu colectate.

Aplicabilitate: General aplicabile, dar depinzând de compoziția chimică a pulberilor.

BAT 67. Pentru a minimiza pierderile din proces/deșeurile, BAT constau în utilizarea, în alte produse comercializabile, a diverselor tipuri de pulberi de carbonat de magneziu colectate, atunci când acestea nu sunt reciclabile.

Aplicabilitate: Este posibil ca utilizarea pulberilor de carbonat de magneziu în alte produse comerciale să poată fi controlată de operator

BAT 68. Pentru a minimiza pierderile din proces/deșeurile, BAT constau în reutilizarea, în cadrul procesului sau în alte sectoare, a nămolului ce rezultă din procedeul umed de desulfurare a gazelor de ardere.

Aplicabilitate: Este posibil ca utilizarea nămolului ce rezultă din procedeul umed din desulfurarea gazelor de ardere în alte sectoare să nu poată fi controlată de operator.

1.4.6. Utilizarea deșeurilor drept combustibil și/sau materii prime

BAT 69. Pentru a asigura un tratament adecvat al deșeurilor utilizate drept combustibil și/sau materii prime în cuptoarele de oxid de magneziu, BAT constau în utilizarea următoarelor tehnici:

	Tehnică
a	Selectarea de deșeuri adecvate pentru proces și pentru arzător
b	Aplicarea de sisteme de asigurare a calității pentru a garanta și controla caracteristicile deșeurilor și pentru a analiza orice deșeuri care urmează a fi utilizate în ceea ce privește: I. disponibilitatea II. calitatea constantă III. caracteristicile fizice, de exemplu formarea emisiilor, granulație, reactivitate, capacitatea de ardere, puterea calorică IV. criterii chimice, de exemplu, conținutul total de clor, sulf, substanțe alcaline și conținutul de fosfați și metale relevante (de exemplu, conținutul total de crom, plumb, cadmiu, mercur, taliiu)
c	Controlul numărului de parametri relevanți pentru toate deșeurile care urmează să fie utilizate, cum ar fi conținutul total de halogen, metale (de exemplu, crom total, plumb, cadmiu, mercur, taliiu) și sulf

Aplicabilitate: Deșeurile pot fi utilizate drept combustibili și/sau materii prime în industria magneziei (deși acestea nu erau încă utilizate în industria de magneziei în 2007) în funcție de disponibilitate, tipul de cuptor utilizat, calitățile dorite ale produsului și posibilitatea tehnică de a alimenta cuptorul cu combustibili.

DESCRIEREA TEHNICILOR

1.5.Descrierea tehnicilor pentru industria cimentului

1.5.1. Emisiile de pulberi

	Tehnică	Descriere
a	Electrofiltre	Electrofiltrele (ESP) generează un câmp electrostatic în calea particulelor în suspensie în fluxul de aer. Particule se încarcă negativ și migrează către plăcile de colectare încărcate pozitiv. Plăcile colectoare sunt periodic ciocănite sau supuse unor vibrații, dislocând materialul, care cade în cuvele de colectare situate sub plăci. Este important ca ciclurile de ciocănire/vibrație ale ESP să fie optimizate pentru a reduce la minimum reantrenarea particulelor și, prin urmare, pentru a reduce la minimum pericolul de formare a penei vizibile de pulberi. ESP se caracterizează prin capacitatea de a funcționa în condiții de temperaturi ridicate (până la aproximativ 400 °C) și umiditate ridicată. Principalele dezavantaje ale acestei tehnici sunt eficiența scăzută în prezența unui strat izolant și o acumulare de material care poate fi generată de conținutul ridicat de clor și sulf în materialele de intrare. Pentru performanța generală a ESP, este important să se evite opririle de urgență din cauzate de vârfurile de CO Chiar dacă nu există restricții tehnice privind aplicabilitatea ESP în diferitele procese în industria cimentului, acestea nu sunt deseori alese pentru desprăfuirea morilor de ciment din cauza costurilor de investiții, și a eficienței (nivel relativ ridicat de emisii) în timpul pornirii și opririi funcționării
b	Filtre cu saci	Filtrele cu saci sunt dispozitive eficiente de colectare a pulberilor. Principiul de bază al filtrării în cazul filtrelor cu saci este utilizarea unei membrane textile permeabilă la gaze, dar care va reține pulberile. În principiu, filtrul este dispus geometric. Inițial, pulberile se depun atât pe fibrele de la suprafață, cât și în profunzimea țesăturii, dar, pe măsură ce stratul de suprafață se consolidează, pulberile însuși devin mediul de filtrare principal. Gazele pot circula fie din interiorul sacului spre exterior sau invers. Pe măsură ce stratul de pulberi se îngroașă, rezistența opusă circulației gazelor crește. Curățarea periodică a mediului de filtrare este, prin urmare, necesară pentru a controla reducerea presiunii gazului la trecerea prin filtru. Filtrul cu saci trebuie să aibă mai multe compartimente care pot fi izolate individual în cazul unei defecțiuni a sacului și ar trebui să existe suficiente compartimente pentru a permite menținerea unei performanțe adecvate în cazul în care

		un compartiment nu funcționează. Ar trebui să existe „detectoare de spargere a sacului” în fiecare compartiment pentru a indica necesitatea unei operațiuni de întreținere în cazul în care acest lucru are loc. Pentru sacii de filtru este disponibilă o gamă de fibre țesute și netesute. Țesăturile sintetice moderne pot funcționa la temperaturi destul de ridicate, de până la 280 °C. Performanța filtrelor cu saci este, în principal, influențată de diferiți parametri, cum ar fi compatibilitatea mediului de filtrare cu caracteristicile gazelor de ardere și ale pulberilor, proprietăți adecvate de rezistență termică, fizică și chimică, precum hidroliză, acizi, baze, oxidare și temperatura procesului. Umiditatea și temperatura gazelor de ardere trebuie să fie luate în considerare în timpul selectării tehnicii.
c	Filtre hibride	Filtrele hibride sunt o combinație de ESP și filtre cu saci în cadrul aceluiași dispozitiv. Acestea rezultă în general din conversia ESP existente. Ele permit reutilizarea parțială vechilor echipamente

1.5.2. Emisiile de NOx

	Tehnică	Descriere
a	Măsuri/tehnici primare	
	I. Răcirea flăcării	Adaosul de apă în combustibil sau direct în flacără prin utilizarea unor metode de injecție, cum ar fi o injecție a unui fluid (lichid) sau a două fluide (lichid și aer comprimat sau solide) sau utilizarea de deșeuri lichide/solide cu un conținut ridicat de apă, reduce temperatura și crește concentrația de radicali hidroxil. Acest lucru poate avea un efect pozitiv asupra reducerii NOx în zona de ardere
	II. Arzătoare cu emisii reduse de NOx	Proiectarea arzătoarelor cu emisii reduse de NOx (ardere indirectă) variază în detaliu, dar, în esență, combustibilul și aerul sunt injectate în cuptor prin tuburi concentrice. Proporția de aer primar se reduce la aproximativ 6 – 10 % din cea necesară pentru arderea stoechiometrică (de obicei 10 – 15 % în cazul arzătoarelor tradiționale). Aerul axial este injectat cu mare viteză prin canalul exterior. Cărbunele poate fi suflat prin conducta centrală sau prin canalul median. Un al treilea canal este utilizat pentru aerul de rotație, rotația fiind realizată prin intermediul unor palete fixate la ieșirea din conducta de ardere, sau în spatele acesteia. Efectul net al acestui tip de arzător este producerea unei aprinderi foarte timpurii, în special a compușilor volatili din combustibil, într-o atmosferă săracă în oxigen, iar aceasta va avea tendința de a reduce formarea de NOx. Aplicarea arzătoarelor cu emisii reduse de NOx nu este întotdeauna urmată de o reducere a emisiilor de NOx. Montajul arzătorului trebuie să fie optimizat
	III. Arderea la mijlocul cuptorului	În cuptoarele lungi pe procedeu uscat sau umed, crearea unei zone reductoare prin arderea de combustibil în bucăți mari poate reduce emisiile de NOx. Deoarece cuptoarele lungi, de obicei, nu au acces la o zonă de temperatură de aproximativ 900 – 1 000 °C, sistemele de ardere la mijlocul cuptorului pot fi instalate astfel încât să fie în măsură să utilizeze combustibili din deșeuri care nu pot trece prin arzătorul principal (de exemplu, anvelope). Viteza cu care ard combustibilii este extrem de importantă. În cazul în care este prea lentă, în zona de ardere pot apărea condiții reducătoare, ceea ce poate afecta într-o măsură importantă calitatea produsului. În cazul în care este prea mare, secțiunea de lanțuri a cuptorului se poate supraîncălzi – ceea ce ar rezulta în arderea lanțurilor. Un interval de temperaturi mai mic de 1 100 °C exclude utilizarea deșeurilor periculoase, cu un conținut de clor mai mare de 1 %
	IV. Adăugarea de mineralizatori pentru îmbunătățirea capacității de ardere a materiilor prime (clinker mineralizat)	Adăugarea de mineralizatori, cum ar fi fluorul, în materiile prime este o tehnică de ajustare a calității clincherului și permite reducerea temperaturii din zona de clincherizare. Prin reducerea/scăderea temperaturii de ardere, formarea de NOx este, de asemenea, redusă

b	V.Optimizarea proceselor	Optimizarea proceselor, cum ar fi procesul de uniformizare și optimizare a condițiilor de exploatare a cuptorului și de ardere, optimizarea controlului funcționării cuptorului și/sau omogenizarea alimentării cu combustibil pot fi aplicate pentru reducerea emisiilor de NOx. Au fost aplicate măsuri/tehnici generale primare de optimizare, cum ar fi măsurile/tehnicele de control al procesului, o mai bună tehnică de ardere indirectă, optimizarea profilului zonei de legătură cuptor – răcitor și selecția combustibilului, precum și optimizarea nivelurilor oxigen
	Ardere în trepte (combustibili convenționali sau din deșeuri), în combinație cu precalcinător și utilizarea unui mix optimizat de combustibil	Arderea în trepte se aplică la cuptoarele de ciment cu precalcinător special proiectat. Prima etapă de ardere are loc în cuptorul rotativ în condiții optime pentru procesul de ardere al clincherului. A doua etapă este arderea la capul rece al cuptorului, care produce o atmosferă reductoare care descompune o parte din oxizii de azot generați în zona de clincherizare. Temperaturile ridicate în această zonă sunt deosebit de favorabile pentru reacția de transformare a NOx în azot elementar. În a treia etapă de ardere, combustibilul destinat arderii în calcinator este alimentat în calcinator cu o cantitate de aer terțiar, producând, și acolo, o atmosferă reductoare. Acest sistem reduce generarea de NOx din combustibil și reduce nivelul de NOx rezultat din cuptor. În cea de-a patra și ultima treaptă de ardere, restul de aer terțiar se introduce în sistem ca aer superior și utilizat pentru finalizarea arderii
	RNCS	Reducerea non-catalitică selectivă (RNCS) implică injectarea de soluție de amoniac (până la 25% NH ₃), compuși precursori de amoniac sau soluție de uree în gazele de ardere pentru a reduce NO la N ₂ . Reacția are un efect optim în intervalul de temperatură de aproximativ 830 - 1 050° C, și trebuie să se asigure un timp de retenție suficient pentru ca agenții injectați să reacționeze cu NO
	RCS	RCS reduce NO și NO ₂ la N ₂ cu ajutorul, NH ₃ și a unui catalizator în intervalul de temperatură între aproximativ 300 – 400 °C. Această tehnică este folosită frecvent pentru reducerea emisiilor de NOx în alte industrii (centrale electrice pe bază de cărbune, incineratoare de deșeuri). În industria cimentului, sunt avute în vedere în principal două sisteme: o configurație cu nivel scăzut de pulberi între unitatea de desprăfuire și coș, precum și o configurație cu nivel ridicat de pulberi între unitatea de preîncălzire și cea de desprăfuire. Sistemele cu nivel scăzut de pulberi necesită reîncălzirea gazelor de ardere după desprăfuire, ceea ce poate cauza costuri suplimentare de energie și pierderi de presiune. Sistemele cu nivel ridicat de pulberi sunt considerate preferabile din motive tehnice și economice. Aceste sisteme nu necesită reîncălzire, deoarece temperatura gazelor reziduale de la evacuarea din unitatea de preîncălzire este, de obicei, în intervalul de temperaturi adecvat pentru funcționarea SCR

1.5.3. Emisiile de SOx

	Tehnică	Descriere
a	Adăugarea de absorbant	Absorbantul este fie adăugat la materiile prime (de exemplu, adaos de var hidratat) sau injectat în fluxul de gaz (de exemplu, var hidratat sau var stins (Ca (OH) ₂), var nestins (CaO), cenușă zburătoare activată cu conținut ridicat de CaO sau de bicarbonat de sodiu (NaHCO ₃)). Varul hidratat poate fi încărcat în moara de făină împreună cu materiile prime sau poate fi adăugat direct în amestecul de materii prime. Adăugarea de var hidratat prezintă avantajul că aditivul care conține calciu formează produse de reacție care pot fi direct încorporate în procesul de ardere a clincherului. Injectarea de absorbant în fluxul de gaz poate fi aplicat în formă uscată sau umedă (epurare semiuscată). Absorbantul este injectat în fluxul de gaze de ardere la temperaturi apropiate de punctul de condens al apei, ceea ce duce la condiții mai favorabile pentru captarea SO ₂ . În sistemele de cuptoarele de ciment, acest interval de temperatura se află, de obicei, în zona dintre moara de făină și instalația de desprăfuire.

b	Epurator umed	Epuratorul umed este cea mai frecvent utilizată tehnică de desulfurare a gazelor de ardere în termocentralele pe bază de cărbune. Pentru procesele de fabricație a cimentului, procedeul umed pentru reducerea emisiilor de SO₂ este o tehnică bine pusă la punct. Epurarea umedă se bazează pe următoarea reacție chimică: $SO_2 + \frac{1}{2} O_2 + 2 H_2O + CaCO_3 \longleftrightarrow CaSO_4 \cdot 2 H_2O + CO_2$ SOx sunt absorbiți de către un lichid/material de suspensie (nămol) care este pulverizat într-un turn de pulverizare. Absorbantul este, în general, carbonatul de calciu. Sistemele de epurare umedă oferă cea mai mare eficiență în înlăturarea gazelor acide solubile dintre toate metodele de desulfurare a gazelor de ardere (FGD), cu cel mai mic exces față de factorii stoechiometrici și cel mai scăzut nivel de deșeuri solide generate. Tehnica necesită anumite cantități de apă, iar apele reziduale necesită tratare.
---	---------------	---

1.6.Descrierea tehnicilor pentru industria varului

1.6.1. Emisiile de pulberi

	Tehnică	Descriere
a	ESP	O descriere generală a ESP este dată în secțiunea 1.5.1. ESP sunt adecvate pentru utilizarea la temperaturi peste punctul de condens și până la 400 °C. În plus, este, de asemenea, posibil să se utilizeze ESP aproape sau sub punctul de condens. Din cauza debitelor mari și a cantităților relativ mari de pulberi, sunt echipate cu ESP în principal cuptoarele rotative fără preîncălzitor, dar și cuptoarele rotative cu preîncălzitor. În cazul unei combinații cu un turn de răcire, se pot realiza performanțe excelente
b	Filtre textile	O descriere generală a filtrelor textile este dată în secțiunea 1.5.1. Filtrele textile sunt foarte potrivite pentru cuptoare, instalații de concasare și măcinare, pentru var nestins, precum și pentru calcar; instalații de hidratare a varului; transportul materialelor; și instalațiile de depozitare și încărcare. Adesea, o combinație cu prefiltrele cu ciclon este utilă. Funcționarea filtrelor din țesătură este limitată de condițiile gazelor de ardere, cum ar fi temperatura, umiditatea, încărcătura de pulberi și compoziția chimică. Există diverse materiale care pot rezista la uzură mecanică, termică și chimică, pentru putea fi utilizate în aceste condiții
c	Separare umedă a pulberilor	Cu separatoarele umede de pulberi, pulberile sunt eliminate din fluxurile off-gas prin aducerea gazului în contact cu un lichid de epurare (de obicei, apă), astfel încât particulele de pulberi sunt reținute în lichid și pot fi evacuate prin clătire. Există un număr de tipuri diferite de epuratoare umede disponibile pentru eliminarea pulberilor. Principalele tipuri care au fost utilizate în cuptoarele de var sunt epuratoarele umede multi-cascadă/cu mai multe trepte, epuratoarele umede dinamice și epuratoarele umede Venturi. Majoritatea epuratoarelor umede utilizate pentru cuptoarele de var sunt epuratoarele umede multi-cascadă/cu mai multe trepte. Epuratoarele umede sunt alese în momentul în care temperatura gazelor de ardere este aproape sau sub punctul de condens. Acestea pot fi alese, de asemenea, în cazul în care spațiul este limitat. Epuratoarele umede sunt utilizate uneori în cazul gazelor cu temperaturi mai ridicate, în acest caz, apa răcindu-le și reducându-le volumul
d	Separare prin centrifugare/cu ciclon	Într-un separator prin centrifugare/cu ciclon, pentru ca particulele de pulberi să fie eliminate dintr-un flux off-gas, ele sunt împinse către peretele exterior al unității printr-o acțiune centrifugă și apoi eliminate printr-o deschidere din partea de jos a unității. Forțele centrifuge pot fi dezvoltate prin antrenarea fluxului de gaze într-o mișcare descendentă în spirală printr-un vas cilindric (separator cu ciclon) sau printr-o pompă centrifugă instalată în unitate (separatoarele prin centrifugare mecanică). Cu toate acestea, ele sunt adecvate numai ca separatoare preliminare din cauza eficienței lor limitate în separarea particulelor pulberi, deoarece eliberează ESP și filtrele textile de încărcătura de pulberi și reduc problemele de abraziune

1.6.2. Emisiile de NOx

	Tehnică	Descriere
a	Proiectarea arzătoarelor (cu nivel scăzut de NOx)	Arzătoarele cu nivel scăzut de NOx sunt utile pentru reducerea temperaturii flăcării și, prin urmare, pentru reducerea NOx termice și (într-o anumită măsură) a celor provenind din combustibil. Reducerea NOx se realizează prin furnizarea de aer de clătire pentru reducerea temperaturii flăcării sau funcționarea arzătoarelor prin impulsuri. Arzătoarele cu nivel scăzut de NOx sunt destinate reducerii proporției de aer primar, ceea ce duce la reducerea formării de NOx, întrucât arzătoarele cu mai multe canale funcționează cu un aer primar cu o proporție de aer primar de 10 până la 18% din totalul aerului de ardere. Proporția mai mare de aer primar provoacă o flăcără scurtă și intensă, în prezența amestecului prealabil de aer secundar fierbinte și combustibil. Acest lucru duce la temperaturi ridicate ale flăcării, împreună cu formarea unui volum mare de NOx, care poate fi evitată prin utilizarea de arzătoare cu nivel scăzut de NOx
b	Eșalonarea aerului	O zonă reductoare este creată prin reducerea alimentării cu oxigen în zonele de reacție primară. Temperaturile ridicate în această zonă sunt deosebit de favorabile pentru reacția de reconversie a NOx în azot primar. Ulterior, în zonele de ardere, alimentarea cu aer și oxigen este intensificată pentru oxidarea gazelor formate. Este necesară amestecarea eficientă a gazelor cu aerul în zona de ardere, pentru a asigura menținerea la niveluri scăzute a CO și NOx. În 2007, nu fusese aplicată niciodată în sectorul varului
c	RNCS	Oxizii de azot (NO și NO ₂) din gazele de ardere sunt îndepărtați prin reducere necatalitică selectivă și transformați în azot și apă prin injectarea în cuptor a unui agent reducător care reacționează cu oxizii de azot. Amoniacul sau ureea sunt, de obicei, folosite ca agent de reducere. Reacțiile au loc la temperaturi cuprinse între 850 și 1 020 °C, cu intervalul optim, de obicei, între 900 și 920 °C

1.6.3. Emisiile de SOx

	Tehnică	Descriere
a	Tehnici de adăugare a absorbantilor	Tehnica implică adăugarea unui absorbant în stare uscată direct în cuptor (prin alimentare sau injectare) sau în formă uscată sau umedă (de exemplu, var hidratat sau bicarbonat de sodiu) în gazele de ardere în vederea eliminării emisiilor de SOx. Atunci când absorbantul este injectat în gazele de ardere, trebuie asigurat un timp suficient de reținere între punctul de injecție și colectorul de pulberi (filtru textil sau ESP) pentru a obține o absorbție eficientă. Pentru cuptoarele rotative, tehnicile de absorbție pot include: — utilizarea de calcar fin: în cazul unui cuptor rotativ drept alimentat cu dolomită, pot apărea reduceri semnificative ale emisiilor de SO₂ în cazul alimentării cu bucăți care, fie conțin niveluri ridicate de calcar fin divizat, fie sunt predispuse la rupere când sunt încălzite. Calcarul fin divizat este antrenat în gazele din cuptor și elimină SO₂ pe traseul către și în colectorul de pulberi. — injectarea de var în aerul de combustie: O tehnică brevetată (EP 0734755 A1), care elimină emisiile de SO₂ de la cuptoarele rotative prin injectarea rapidă de var nestins sau var hidratat în fluxul de aer care este introdus în focarul cuptorului

1.7.Descrierea tehnicilor pentru industria magneziei (procedeul pe cale uscată)

1.7.1. Emisiile de pulberi

	Măsură/tehnică	Descriere
a	Electrofiltre (ESP)	O descriere generală a ESP este dată în secțiunea 1.5.1.

b	Filtre textile	O descriere generală a filtrelor textile este dată în secțiunea 1.5.1. Filtrele textile au o eficiență ridicată în reținerea particulelor, de obicei, peste 98% și până la 99%, în funcție de dimensiunea particulelor. Această tehnică oferă cel mai înalt grad de eficiență privind colectarea particulelor în comparație cu alte măsuri/ tehnici de reducere a emisiilor de pulberi utilizate în industria magneziei. Cu toate acestea, din cauza temperaturile ridicate a gazelor de ardere din cuptor, trebuie utilizate materiale speciale care pot tolera temperaturi ridicate. În fabricarea DBM, sunt utilizate materiale filtrante care funcționează la temperaturi de până la 250 °C, cum ar fi PTFE (Teflon). Acest material filtrant demonstrează o rezistență bună la acizi sau substanțe alcaline și, astfel, multe probleme legate de coroziune au fost soluționate
c	Separare cu ciclon (prin centrifugare)	O descriere generală a separatoarelor cu ciclon este dată în secțiunea 1.6.1. Acestea sunt echipamente robuste și au o largă gamă de temperaturi de funcționare, cu un consum redus de energie. Din cauza gradului limitat de separare, care depinde de sistem, cicloanele sunt, în principal, utilizate ca separatoare preliminare pentru pulberi grosiere și gazele de ardere
d	Separare umedă a pulberilor	O descriere generală a separatoarelor umede de pulberi (denumite, de asemenea, epuratoare umede) este dată în secțiunea 1.6.1) Separatoarele umede de pulberi pot fi clasificate în diferite categorii, în funcție de caracteristicile de proiectare și principiile de lucru, cum ar fi tipul Venturi. Acest tip de separator umed de pulberi are un număr de aplicații în industria magneziei, inclusiv atunci când gazul este direcționat prin cea mai îngustă secțiune a tubului Venturi, „gâtul tubului Venturi” iar viteza gazelor poate atinge valori între 60 și 120 m/s. Lichidele de spălare care sunt introduse în gâtul tubului Venturi sunt difuzate în picături foarte fine și sunt amestecate intens cu gazul. Particulele separate pe picături de apă devin mai grele și pot fi ușor îndepărtate cu ajutorul unui separator de picături instalat în acest separator de pulberi umed Venturi

1.7.2. Emisiile de SO_x

	Tehnică	Descriere
a	Tehnici de adăugare a absorbantilor	Tehnica implică injectarea unui absorbant în formă uscată sau umedă (epurarea semiuscată) în gazele de ardere în vederea eliminării emisiilor de SO _x . Un timp de retenție suficient al gazelor între punctul de injecție și colectorul de pulberi este foarte important, pentru a se obține un grad ridicat de eficiență a absorbției. Categoriile reactive de MgO pot fi utilizate ca absorbanți eficienți pentru SO ₂ din industria magneziei. În ciuda eficienței mai scăzute în comparație cu alți absorbanți, utilizarea de categorii reactive de MgO are un dublu avantaj, deoarece reduce costurile de investiții și, de asemenea, filtrul de pulberi nu este contaminat de alte substanțe și pot fi refolosite în locul materiilor prime pentru producția de magnezie sau utilizate ca îngrășământ (sulfat de magneziu) reducând la minimum generarea de deșeuri
b	Epurator umed	În tehnica de epurare umedă, SO _x sunt absorbite de către un lichid/material de suspensie care se pulverizează contra curentului gazelor de ardere într-un turn de pulverizare. Tehnica necesită o cantitate de apă între 5 și 12 m ³ /tonă de produs și, prin urmare, necesită o stație de epurare a apelor reziduale