



INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE PENTRU METALE NEFEROASE ȘI RARE - IMNR

• B-DUL BIRUIŢEI 102 • PANTELIMON • Jud. ILFOV • C.P. 077145 • TEL / FAX +(4021)3522048; • TEL 3522046;
3522050 e-Mail imnr@imnr.ro • WEB www.imnr.ro • COD DE ÎNREGISTRARE FISCALĂ RO 2788151 • NR. DE ORDINE
ÎN REGISTRUL COMERŢULUI J23 / 1160 / 2003 • CONT RO71RNCB0073049977160001 BCR SECTOR 2
• CONT RO32TREZ4215069XXX000979 TREZORERIE JUDEŢ ILFOV

Ghid de bună practică pentru metalurgia cuprului și a plumbului și zincului

1. Cele mai bune tehnici disponibile pentru metalurgia cuprului

Tehnicile și emisiile asociate și/sau nivelele de consum energetic pot fi evaluate printr-un proces iterativ care implică următorii pași:

- Identificarea problemelor de mediu-cheie pentru sector cum sunt: cantitățile de SO₂, pulberi, vapori de oxizi de metal, compuși organici, ape uzate, reziduuri ca căptușeala cuptorului, nămoluri, pulberi din filtrare și zguri pentru producția de cupru. Formarea dioxinilor pe durata tratării materialelor pentru cupru secundar, este de asemenea, o problemă;
- Examinarea tehnicilor celor mai relevante care vizează aceste probleme cheie;
- Identificarea celor mai bune nivelele de performanțe de mediu, pe baza datelor disponibile în UE și pe plan mondial;
- Examinarea condițiilor în care aceste nivele de performanță au fost atinse; cum sunt costurile, efectele asupra mediului, forțele motrice principale implicate în implementarea acestor tehnici;
- Selecția celor mai bune tehnici disponibile (BAT), și nivele de emisie asociate și/sau consum pentru acest sector în sensul general în concordanță cu Art. 2(11) și Anexa IV din Directivă.

Pe baza acestei evaluări, tehnicile și pe cât este posibil, nivelele de emisie și de consum asociate cu utilizarea BAT, prezentate în această secțiune și care sunt considerate a fi corespunzătoare pentru acest sector, în multe cazuri reflectă performanțe curente a câtorva instalații din cadrul sectorului. Acolo unde nivelele de emisie și de consum “asociate cu cele mai bune tehnici disponibile” sunt prezentate, acestea se vor înțelege în sensul că aceste nivele reprezintă performanțe de mediu, care pot fi anticipate ca rezultat al aplicării în acest sector, a tehnicilor descrise, având în vedere echilibrul costurilor și avantajele inerente în cadrul definirii BAT. Totuși, nu există valori limită pentru nivele de emisie sau de consum și nu vor fi înțelese ca atare. În câteva cazuri poate fi posibil din punct de vedere tehnic să se atingă nivele de emisie sau de consum mai bune dar datorită costurilor implicate sau din considerente de impact asupra mediului ele nu sunt considerate a fi potrivite ca BAT pentru sector în ansamblu. Totuși, asemenea nivele pot fi considerate ca justificate în multe cazuri specifice, unde există forțe motrice speciale.

Nivele de emisie și de consum, asociate cu folosirea BAT trebuie să fie privite împreună cu condiții de referință specifice (de ex. perioade de mediere).

Conceptul de “nivele asociate cu BAT” descris mai sus trebuie să fie privite în mod distinct de termenul “nivel care poate fi atins” folosit peste tot în acest ghid acolo unde nivelul este descris ca “poate fi atins” utilizând o tehnică particulară sau o combinație a tehnicilor.

Acesta va fi înțeles ca nivelul ce poate fi așteptat să se atingă pe o perioadă importantă de timp într-o instalație sau proces bine întreținut și funcționabil care utilizează aceste tehnici.

Acolo unde sunt disponibile date referitoare la costuri, acestea sunt date împreună cu descrierea tehnicilor prezentate. Acestea dau o indicație brută despre mărimea costurilor implicate. Totuși, costul actual al aplicării tehnicii va depinde puternic de situația specifică privind de ex. taxele, tarifele și caracteristicile tehnice ale instalației considerate. Se prevede ca o instalație nouă să fie proiectată să la o performanță sau mai bună decât nivelele generale BAT prezente. De asemenea se consideră ca instalațiile existente să evolueze spre nivelele generale BAT sau mai bune din punct de vedere tehnic și economic specific fiecărui caz.

Având în vedere că BREF-urile nu impun standarde legal obligatorii, ele intenționează să dea informații de ghid pentru industrie, statele membre și public despre nivele de emisie și consum care se pot atinge când se utilizează tehnicile specifice. Valorile limită potrivite pentru fiecare caz specific se vor determina luând în calcul obiectivele Directivei IPPC și considerentele locale. Tehnicile cele mai bune disponibile sunt influențate de un număr de factori în acest subsector și este necesară o metodologie de examinare a acestor tehnici.

- Înainte de toate, alegerea procesului depinde puternic de materia primă disponibilă într-un loc anume. Factorii cei mai importanți sunt: compoziția, prezența altor metale incluse, distribuția lor în volum (incluzând posibilitatea formării prafului) și gradul de contaminare cu materiale organice. Pot fi materiale primare disponibile din surse unice sau multiple, materii prime secundare de calitate variată sau o combinație de materii prime primare și secundare.
- În al doilea rând, procesul trebuie să fie potrivit pentru folosirea sistemelor de colectare și reducere a gazelor celor mai bune disponibile. Procesele de colectare și reducere a vaporilor utilizate vor depinde de caracteristicile procesului principal. Alte procese pot asigura tratarea mult mai ușor a materialelor reciclate, și de aceea, au un impact de mediu mai larg prin prevenirea evacuării.
- În final, problemele legate de apele reziduale și de deșeuri au fost luate în considerare, în particular minimalizarea deșeurilor și potențialul de reutilizare a reziduurilor și a apei în cadrul procesului sau la alte procese. Energia utilizată la procese și la reducere este de asemenea, un factor care trebuie luat în considerare la alegerea procesului.

Alegerea BAT-ului, în sensul general, este, de aceea, complicată și depinde de factorii mai sus. Cerințele variate înseamnă că BAT-ul este influențat, în principal, de materiile prime disponibile la fața locului și de capacitatea de producție a instalației, problemele de aceea sunt specifice locului. Există avantaje pentru câteva procese primare care sunt capabile să accepte câteva materiale secundare.

Următoarele aspecte metodologice sunt de considerat în realizarea ghidului:

- Procesul este verificat industrial și este fiabil?
- Există limitări în materiile prime alimentate care poate fi procesat? (de ex. în topirea primară câteva procese sunt adecvate pentru concentrate "curate" iar altele pentru topire cu alimentare complexă).
- Tipul alimentării și alte metale conținute în ea (de ex. Pb, Zn) influențează selectarea procesului?
- Există constrângeri ale nivelului de producție? (de ex. economicitatea recomandă o limită superioară verificată sau o capacitate de producție minimă)
- Pot fi aplicate în proces ultimele tehnici de colectare eficientă și de reducere?
- Pot atinge combinarea procesului și a reducerii cele mai joase nivele de emisie?
- Alte aspecte, cum este securitatea, sunt considerate în proces?

Scopul prezentului ghid este să prevadă indicații generale pentru nivele de emisii și consum care pot fi considerate ca un reper de performanță bazată pe BAT. Acesta este făcut prin citarea nivelelor care pot fi atinse în domenii care sunt aplicabile atât pentru instalații noi cât și pentru cele îmbunătățite. Instalațiile existente pot avea factori cum sunt limitări în spațiu și înălțime, care împiedică adoptarea totală a acestor tehnici.

Funcționarea proceselor va influența de asemenea performanța pentru că ele sunt asemănătoare ca variații de temperatură, volumul de gaze și chiar caracteristicile materialelor din proces sau la întrerupere. Emisiile care pot fi atinse, sunt, de aceea, baza de la care performanța unei instalații poate fi judecată. Dinamica procesului și alte probleme specifice locale, necesită să fie luate în calcul la nivel local. Exemplele date în secțiune despre tehnicile care trebuie considerate în determinarea BAT-lui dau concentrațiile asociate cu câteva procese existente.

1.1. Manipularea și depozitarea materialelor

Tehnicile cele mai bune disponibile pentru etapele de manipulare și depozitare a materialelor sunt:

- Folosirea sistemelor de depozitare a lichidelor care sunt conținute în baterii impermeabile au capacitatea capabilă să conțină cel puțin volumul celui mai mare recipient de depozitare. Suprafețele de depozitare trebuie proiectate în așa fel ca scurgerile de la porțiunile superioare ale recipientilor și a sistemelor de transport să fie interceptate și menținute în baterie. Conținutul recipientilor trebuie să fie afișat și să se utilizeze avertizare însoțitoare. Se folosesc transporturi planificate și sisteme de control automate pentru a preveni supraumplerea recipientilor de depozitare.

- Acidul sulfuric și alți reactivi de asemenea vor fi depozitate în recipiente cu pereți dubli sau în recipiente plasați în baterii rezistente chimic de aceeași capacitate. Utilizarea sistemelor de detectare a scurgerilor și alarmării este recomandată. Dacă există riscul contaminării apelor subterane, terenul de depozitare trebuie să fie impermeabil și rezistent la materialul depozitat.
- Punctele de livrare trebuie să fie conținute în cadrul bateriilor pentru a colecta materialul scurs. Trebuie să se permită evacuarea gazelor emise spre vehiculul de transport pentru a reduce emisiile de COV-uri. Utilizarea reetanșării automate a cuplajelor de livrare pentru a preveni picurările trebuie să fie luate în considerare.
- Materiale incompatibile (de ex. materialele oxidante și organice) vor trebui separate și se vor folosi gaze inerte pentru recipientele de depozitare sau terenuri, dacă este necesar.
- Depozitarea materialelor care pot să degaje ulei se face pe terenuri betonate care au îngrădiri sau alte dispozitive de siguranță. Folosirea metodelor de tratare a efluenților pentru speciile de chimicale care sunt depozitate sunt recomandabile.
- Benzile de transport și conductele tubulare se vor plasa pe terenuri sigure deschise deasupra solului astfel încât scurgerile să pot fi detectate rapid și să se prevină deteriorările de la vehicule și alte echipamente. Dacă se utilizează conducte tubulare subterane, traseul lor trebuie marcat și trebuie adoptat un sistem de excavare sigur.
- Unde este necesar, se pot folosi sisteme de transport, de depozitare și de recuperare etanșe și pentru materiale prăfoase, de asemenea silozuri pentru depozități zilnice. Clădiri complet închise pot fi folosite pentru material prăfos și poate să nu necesite dispozitive de filtrare speciale.
- Agenți de aglomerare (cum ar fi melasa și PVA) pot fi utilizate dacă sunt adecvate și compatibile pentru a reduce tendința de formare a prafului din material.
- Unde se cere, se pot folosi transportoare închise cu echipament de filtrare și extracție robust bine proiectat la punctele de livrare, silozuri, sisteme de transfer pneumatic și punctele de transfer pentru benzi transportoare pentru a preveni emisiile de pulberi.
- Materiale neprăfoase, insolubile pot fi depozitate pe suprafețe etanșe cu drenaj și colectoare de efluent.
- Așchiile de la prelucrarea metalelor și de la strunjire și alte materiale uleioase se vor depozita sub acoperiș pentru a preveni spălarea lor de apă de ploaie.
- Se pot folosi sisteme de transport raționale pentru a minimaliza generarea și transportul pulberilor la fața locului. Se va colecta apa de ploaie care a spălat pulberile și va fi tratată înainte de evacuare.
- Utilizarea spălării autovehiculelor și a caroseriei sau a altor sisteme de curățire pentru curățirea vehiculelor utilizate la transportul și manipularea materialului prăfos. Condițiile

locale vor influența metoda, de ex. formarea gheții. Se pot folosi campanii planificate pentru măturarea drumurilor.

- Pot fi adoptate sisteme de control al stocurilor și de inspecție pentru a preveni scurgerile și identifica crăpăturile.
- Sisteme de prelevare și analiză a eșantioanelor pot fi încorporate în sistemele de manipulare și depozitare pentru a identifica calitatea materiilor prime și pentru a planifica metoda de procesare. Aceste sisteme vor fi proiectate și vor funcționa la aceleași standarde înalte ca și sistemele de manipulare și depozitare.
- Terenurile de depozitare pentru reducători cum este carbonul, cocsul sau așchiile de lemn, trebuie supravegheate pentru a detecta focul ce poate fi cauzat de autoaprindere.
- Utilizarea practicilor de buna proiectare și construcție și a unei întrețineri adecvate.

Un tabel sumar pentru manipularea și depozitarea materialelor este reprodus mai jos:

Tabelul 1. Sumarul tehnicilor de manipulare și depozitare pentru cupru

Materia primă	Depozitare	Manipulare	Pretratare	Comentarii
Cărbune sau cocs	Bazine acoperite, silozuri	Benzi transportoare acoperite pentru materiale neprăfoase. Pneumatică		
Combustibil și alte uleiuri	Recipienți sau rezervoare în terenuri cu batale	Conducte de transport sigure sau sistem manual		
Fondanți Dacă formează pulberi	Deschis pe beton sau platforme similare. Închise (siloz)	Benzi transportoare închise cu colectarea prafului Pneumatică	Amestecare cu concentrate sau alte materiale	
Concentrate	Închise dacă nu formează pulberi	Închise cu colectare de pulberi. Pneumatică.	Amestecare utilizând benzi transportoare. Uscare .	
Produse cuprifere – catozi, sârmă, lingouri și țagle	Teren deschis betonat sau depozitare acoperită			
Pulberi fine	Închisă	Închisă cu colectare de pulberi. Pneumatică.	Amestecare, aglomerare	
Pulberi brute (materie primă sau zguri granulate)	Bazine acoperite	Încărcătoare mecanice	Deuleierea dacă este necesară	Colectarea uleiului dacă este necesară
Bulgări (materie primă sau zguri)	Deschisă	Încărcare mecanică		Colectarea uleiului dacă este necesară
Piese întregi	Deschisă sau bazine acoperite	Încărcare mecanică		Colectarea uleiului dacă este necesară

Așchii de la prelucrarea metalelor	Depozitare acoperită	Basculante de încărcare	Uscarea așchiilor sau deuleierea	Colectarea uleiului dacă este necesară
Plăci cu circuite imprimate	Bazine acoperite	Încărcare mecanică	Măcinare + separare după densitate	Conținutul de materiale plastice poate livra căldură la intrare
Reziduuri din procese pentru recuperare	Deschisă, acoperită sau închisă depinzând de formarea pulberilor	Depinde de condiții		Sisteme de drenaj adecvate
Deșeuri pentru depozitare (de ex. căptușeala cuptorului)	Bazine deschise, acoperite sau închise sau etanșe (rezervoare), depinzând de material	Depinde de condiții		Sisteme de drenaj adecvate

1.2. Selectarea procesului

Nu se poate aplica un singur proces de producție pentru extracția cuprului. Tehnicile pentru următoarele etape de proces sunt considerate a fi BAT pentru materiile prime care stau la dispoziție.

1.2.1. Topirea primară a cuprului

Luând în considerare acești factori, următoarele combinații, dacă sunt utilizate cu tehnici de colectare și de reducere adecvate, sunt considerate a fi BAT pentru producția de cupru.

- Procesele continue Mitsubishi și Outokumpu/Kennecott sunt considerate a fi BAT pentru etapele de topire și conversie în producția primară de cupru. Având în vedere că în clipa de față sistemul Outokumpu/Kennecott procesează numai materii prime primare, sistemul Mitsubishi folosește și materii prime secundare de cupru și zguri, dar poate avea emisii de dioxid de sulf mai mari de la cuptorul cu anozii. Aceste procese folosesc cuptoare etanșe, nu depind de transferul cu cupă a mamei topite și a altor materiale și de aceea, inerent, sunt mai curate. Colectarea și tratarea vaporilor de la etapele de granulare și de la jgheburile de scurgere rămâne o sursă potențială de emisii de gaze așa cum este și topirea separată a deșeurilor (anozii), acolo unde este necesar. Aceste procese au costuri de capital, costuri de funcționare și capacități diferite diferite, iar alegerea finală depinde de condițiile locale cum este materia primă care stă la dispoziție și capacitatea de producție dorită.

- O performanță de mediu similară utilizând amestecul de concentrate din surse variate poate fi atinsă utilizând cuptorul de topire cu arc Outokumpu. Pentru capacități de producție mai mici cuptorul ISA Smelt a fost verificat în zone miniere. Aceste cuptoare sunt utilizate în combinație cu convertizoare Peirce-Smith (sau similar).
- Combinarea prăjirii parțiale într-un prăjitor cu pat fluidizat, cuptor electric pentru topirea mamei și convertizor Peirce-Smith oferă avantaje pentru tratarea materialelor de alimentare complexe, permițând recuperarea altor metale conținute în concentrat cum sunt zincul și plumbul.
- Utilizarea cuptorului de topire cu arc Outokumpu pentru topirea directă la cupru brut folosind concentrate specifice, cu un conținut de fier scăzut sau concentrate de calitate foarte bună (cu producere de zgură scăzută).

Pentru atingerea standardelor înalte de mediu, etapa de convertizare pentru procesele necontinue, de ex. convertizorul Peirce-Smith (sau similare), necesită să fie prevăzut cu un sistem avansat de colectare a gazelor primare și secundare. Sistemele de hote trebuie să fie proiectate ca să permită accesul pentru transferul cu cupă asigurând menținerea unei colectări bune a vaporilor. Acesta poate fi atins prin folosirea unui sistem de control inteligent care vizează emisiile de vapori în mod automat când ele se produc pe durata ciclului fără o pierdere mare de energie la funcționarea continuă.

§ Ciclul de suflare al convertizorului și sistemul de colectare a vaporilor trebuie controlat în mod automat pentru a preveni insuflarea atunci când convertorul se amortizează. Trebuie să folosească adăugarea materialelor prin hote sau guri de vânt dacă este posibil. Combinația prevede o flexibilitate posibil mai mare, permite folosirea atât a materiilor prime primare cât și secundare și utilizează căldura generată de procesul de conversie la topirea deșeurilor.

§ Convertizorul Norada, El Teniente și cuptorul Contop sunt considerate ca tehnici care pot să atingă aceleași performanțe de mediu ca cele enumerate mai sus. Ele funcționează la standarde de mediu în mod obișnuit mai scăzute, dar dotate cu un sistem bun de colectare și reducerea gazelor, aceste procese pot oferi avantaje în eficiența energetică, costuri, capacitatea de producție și recondiționare ușoară. Cuptorul cu arc INCO poate avea de asemenea avantaje, dar funcționează cu 100 % oxigen, rezultând o fereastră îngustă de operare.

§ Gazele din procesele de topire primară și convertizare vor fi tratate pentru a îndepărta pulberile și metalele volatile, pentru recuperarea căldurii sau a energiei și dioxidul de sulf convertit în acid sulfuric într-o instalație de acid sulfuric cu dublu contact, în concordanță cu tehnicile luate în considerare pentru determinarea BAT. Producția de dioxid de sulf lichid în

combinație cu o instalație de contact, pentru a converti dioxidul de sulf rezidual în acid, este BAT dacă există piață locală pentru material.

Tabelul 2. Tehnici considerate ca BAT in obtinerea Cu primar

Tehnica aplicată	Materii prime	Tehnici de reducere a emisiilor de gaze	Comentarii
Topire Outokumpu/ convertor Peirce-Smith	Concentrate și deșeuri de cupru	Gaze din proces: instalația pentru acid. Tehnici de colectare și purjare pentru vapori. Instalații de tratare a apelor.	Conceptul de topitor standard cu un înalt nivel de maturizare, flexibilitate și performanță de mediu, în combinație cu o tehnică de reducere adecvată. Capacități încercate până la 370000 t/an Cu.
Prăjire parțială/cuptor electric/convertizor Peirce-Smith	Concentrate normale și complexe, material secundar de calitate slabă, deșeuri de Cu	Gaze din proces: instalația pentru acid. Tehnici de colectare și purjare pentru vapori. Instalații de tratare a apelor.	Concepție de proces verificat, capacități practicate până la 220000 t/an Cu. Pentru recuperarea Zn procesul esate combinat cu evaporarea zgurii.
Procesul continuu Mitsubishi	Concentrate și deșeuri de cupru	Gaze din proces: instalația pentru acid. Tehnici de colectare și purjare pentru vapori. Instalații de tratare a apelor.	În prezent 2 instalații în funcțiune și încă 2 în construcție. Capacități verificate până la 240000 t/an Cu
Topire cu arc Outokumpu-Kennecott/ procesul de conversie prin scântei	Concentrate	Gaze din proces: instalația pentru acid. Tehnici de colectare și purjare pentru vapori. Instalații de tratare a apelor.	În această combinație într-o instalație cu o singură sursă de alimentare în funcțiune, capacitatea atinge 300000 t/an Cu. O a doua instalație pe o bază similară se află în construcție.
Cuptorul ISA Smelt/ convertor Peirce-Smith	Concentrate și secundare	Gaze din proces: instalația pentru acid. Tehnici de colectare și purjare pentru vapori. Instalații de tratare a apelor.	2 instalații în funcțiune. Capacități încercate până la 230000 t/an Cu
Procesul Noranda și El Teniente/ convertor Peirce-Smith	Concentrate de cupru, deșeuri de cupru (Noranda)	Gaze din proces: instalația pentru acid. Tehnici de colectare și purjare pentru vapori. Instalații de tratare a apelor.	El Teniente este folosit pe scară largă în America de Sud. În principal pentru concentrate de o singură sursă. Capacități verificate până la 190000 t/an cupru realizat
Convertizor Peirce-Smith	Concentrate de cupru	Gaze din proces: instalația pentru acid. Tehnici de colectare și purjare pentru vapori. Instalații de tratare a apelor.	Numai o instalație. Potențial pentru materiale de alimentare complexe. Capacitatea atinsă 120000 t/an cupru
Inco Flash/ convertor Peirce-Smith	Concentrate de cupru	Gaze din proces: instalația pentru acid. Tehnici de colectare și purjare pentru vapori. Instalații de tratare a apelor.	Dacă sunt în folosință, în instalații în principal cu o singură sursă de alimentare cu concentrat. Capacități verificate până la 200000 t/an Cu

1.2.2. Topirea secundară a cuprului

Pentru producerea cuprului din materii prime secundare, variația în stocul de alimentare și controlul calității trebuie luate de asemenea în calcul la nivel local și acesta va influența combinarea cuptoarelor, pretratarea și sistemele de colecție și reducere asociate care se utilizează. Procesele care sunt considerate ca BAT sunt cuptoarele cu cuvă, Mini-Smelter, TBRC, cuptor electric cu arc acoperit etanșat, ISA Smelt și convertorul Peirce-Smith. Cuptorul electric cu arc acoperit este o unitate închisă etanș, și de aceea, inerent, mai curat decât celelalte cuptoare, presupunând că sistemul de extracție a gazelor este proiectat și dimensionat în mod adecvat. Poate fi folosit, de asemenea, pentru materiale secundare cu conținut de sulf și este cuplat pe durata funcționării cu o instalație de acid sulfuric. Volumul de gaz produs se raportează a fi mai scăzut decât la alte și volumul instalației de reducere, prin urmare, poate să fie mai mic.

Pentru deșeurile de cupru de calitate înaltă, fără contaminare organică, cuptorul cu vatră cu reverberație, cuptorul cu cuvă cu vatră și procesul Contimelt sunt considerate a fi BAT în conjuncție cu sisteme adecvate de colectare și reducere a gazelor.

1.2.3. Convertizarea primară și secundară

Etapa de convertizare care poate fi folosită cu aceste cuptoare este una dintre tehnicile care sunt enumerate ca tehnici de luat în considerare. Dacă sunt utilizate convertizoare care funcționează discontinuu, cum este convertizorul Peirce-Smith (sau similare), ele trebuie folosite cu acoperire totală sau cu un sistem eficient de colectare a vaporilor primari și secundari.

Nivelul optim de gaze poate fi atins prin folosirea unui sistem inteligent de control, cu țintirea automată a emisiunilor de vapori la locul producerii pe durata ciclului, fără o pierdere mare de energie la operarea continuă. Ciclul de suflare al convertizorului și sistemul de colectare a vaporilor trebuie să fie controlate în mod automat pentru a preveni suflarea atunci când convertizorul este dezamorsat. Trebuie să folosească adăugarea materialelor prin hote sau guri de vânt dacă este posibil. Combinația prevede o flexibilitate posibil mai mare, permite folosirea atât a materiilor prime primare cât și secundare și utilizează căldura generată de procesul de convertizare la topirea deșeurilor.

Cuptorul ISA Smelt poate să funcționeze și în mod discontinuu. Topirea are loc în prima etapă urmată de convertizarea materiei la cupru brut, sau după o topire secundară, în condiții de reducere, pentru oxidarea fierului și eliminarea zincului sau a staniului în a doua etapă, tehnica considerată ca BAT.

Tabelul 3. Topitori de cupru secundar considerați ca BAT

Tehnica aplicată	Materii prime	Tehnici de reducere a emisiilor de gaze	Comentarii
Cuptor cu cuvă	Materiale oxidice	Ardere finală, răcirea gazelor* și epurare** (filtre din țesături)	Eficiență energetică înaltă, capacitate normală 150-250 t/zi
Mini Smelter (închis total)	Secundară, incluziuni de Fe, Pb și Sn	Răcirea gazelor și epurare (filtre din țesături)	Integrat cu procesul secundar TBRC
TBRC (închis total)	Secundar (mai multe calități)	Răcirea gazelor și epurare (filtre din țesături)	Etapa de conversie – TBRC (închis total), capacități până la 70 t/șarjă
Cuptor electric cu arc acoperit etanș	Secundar, incluziuni Sn și Pb (exceptând calitățile slabe)	Ardere finală, răcirea gazelor și epurare**	Etapa de conversie - Peirce-Smith (cu colectarea vaporilor primari și secundari), capacitate până la 25 t/h rata de topire
ISA Smelt (nu este încercat pentru materiale de calitate slabă în condiții de reducere)	Secundare (mai multe calități)	Răcirea gazelor* și epurare **	Etapa de conversie – Peirce-Smith sau Hoboken (cu colectarea vaporilor primari și secundari) , capacitatea pentru materiale sulfuroase 40000 t/an
Cuptor cu vatră cu reverberație	Secundare (calități înalte), cupru brut, cupru negru	Ardere finală, răcirea gazelor și epurare (filtre din țesături)**	Folosit pentru afinare prin foc și topirea materialelor secundare de calitate bună
Cuptor cu vatră cu cuvă	Secundare (calități înalte), cupru brut, cupru negru	Ardere finală, răcirea gazelor și epurare (filtre din țesături)**	Utilizat pentru topire și afinare prin foc
Contimelt	Secundare (calități înalte), cupru brut	Ardere finală, cuptor de reducere, VHB și epurare (filtre din țesături)**	Utilizat pentru topire și afinare prin foc
Tipul de convertor Peirce-Smith (sau similare)	Deșeuri de aliaje de cupru, cupru negru din cuptorul cu cuvă	Răcirea și epurarea gazelor** (filtre din țesături)	Abilitatea de a evapora alte metale, capacitatea 15-35 to/șarjă

Notă: * - dacă nivelul de temperatură este destul de ridicat, recuperarea căldurii pierdute poate fi luată în considerare; pentru epurare prin filtre din țesături este necesară răcirea în continuare
 ** - gazele reziduale pot conține dioxid de sulf pe durata anumitor proceduri și pot fi tratate în epuratoare sau în instalațiile de acid în momentele respective

1.2.4 Alte procese și etape de proces

Alte procese care sunt considerate BAT sunt:

- Uscarea concentratelor și a altor materiale în tamburi cu combustie directă și uscătoare cu arc, în pat fluid și uscătoare prin aburi.
- Tratarea zgurii în cuptor electric de epurare a zgurii, evaporarea zgurii, concasarea/măcinarea și flotarea zgurii.

- Afinarea cu flacara în cuptoare rotative sau de reverberație basculante. Turnarea anozilor în forme pregătite sau prin turnare continuu.
- Afinarea electrolitică a cuprului prin tehnologia optimizată a catozilor permanenți convențional sau mecanizat.
- Procesele hidrometalurgice sunt considerate BAT pentru minereuri oxidice și de slabă calitate, pentru minereuri complexe și minereuri de sulfuri de cupru fără metale prețioase. Tehnicile se răspândesc repede.
- Procesul pentru producția sârmelor, a semifabricatelor, etc. prin procese de turnare continuă și similare tip Southwire, Contirod, Properzi & Secor, Upcast, Dip Forming, formează baza pentru BAT, pentru producerea acestor materiale presupunând că s-a atins un înalt standard de reducere.

Tehnicile specifice utilizate depind de materiile prime și alte facilități la dispoziție la/sau în apropierea instalației.

1.3. Colectarea gazelor și reducerea

Cele mai bune tehnici disponibile pentru sistemele de tratare a gazelor și vaporilor sunt acelea care folosesc răcirea și recuperarea căldurii, dacă sunt practicabile înainte de epurare. Filtrele din țesături, care folosesc materiale moderne de performanță înaltă într-o structură bine construită și întreținută, sunt aplicabile. Ele se caracterizează prin sisteme de detecție a aprinderii sacilor și metode de epurare supravegheate on-line. Tratarea gazelor pentru etapa de afinare cu flacara poate să includă etapa de eliminare a dioxidului de sulf și/sau arderea finală dacă acesta este considerată necesar pentru a evita probleme de calitate a aerului locale, regionale sau de lungă durată.

Sistemele de colectare a vaporilor urmăresc practicile cele mai bune ce pot minimaliza EGS prin alegerea cuptorului și a sistemelor de reducere. Câteva materii prime sunt contaminate cu materiale organice și pot fi pretratate înainte de topire pentru a minimaliza producerea vaporilor.

Sistemele de colectare a vaporilor pot utiliza sistemele de etanșare ale cuptorului și pot fi proiectate pentru a menține o depresiune potrivită în cuptor pentru evitarea scurgerilor și a emisiilor de gaze. Pot fi utilizate sisteme care mențin etanșarea cuptorului sau deplasarea hotelor. Exemplele sunt pentru adăugarea materialelor prin hotă, adăugări prin gurile de vânt sau tuburi și utilizarea supapelor rotative robuste la sistemele de alimentare. Tabelul 4 cuprinde opțiunile considerate BAT pentru procesele de reducere pentru componenți probabil prezenți în gazele reziduale. Pot să existe variații de materii prime care influențează domeniul componenților și starea fizică pentru câțiva componenți cât și volumul și proprietățile fizice ale pulberilor produse care trebuie evaluate local.

Tabelul 4. Sumarul metodelor de reducere pentru componenții din gaze

Etape de proces	Componente în gazul rezidual	Opțiunea de reducere
Manipularea materiilor prime	Pulberi și metale	Depozitare, manipulare și transfer corect. Colectarea pulberilor și filtre din țesături
Pretratarea termică a materiilor prime	Pulberi și metale. Materiale organice* și monoxid de carbon	Pretratare corectă. Colectarea gazelor și filtre din țesături. Operarea procesului, ardere finală și răcirea corectă a gazelor
Topire primară	Pulberi și metale Dioxid de sulf	Operarea corectă a procesului și colectarea gazelor. Epurarea gazelor urmată de răcirea gazelor/epurare finală și instalația de acid sulfuric sau recuperarea dioxidului de sulf (în mod normal urmată de instalația de acid sulfuric) Dacă prezintă valori ridicate în alimentare: îndepărtarea după epurarea gazelor de SO ₂
Topire secundară	Pulberi și metale Materiale organice* și monoxid de carbon Dioxid de sulf**	Operarea procesului și colectarea gazelor. Răcirea și epurarea prin filtre din țesături. Operarea procesului, ardere finală dacă este necesară și răcirea corectă a gazelor. Epurarea, dacă este necesară.
Convetizare primară	Pulberi și metale Dioxid de sulf	Operarea procesului și colectarea gazelor. Epurarea gazelor urmată de instalația de acid sulfuric.
Conversie secundară	Pulberi și vapori sau compuși metalici. Materiale organice* și monoxid de carbon*** Dioxid de sulf**	Operarea procesului și colectarea gazelor. Răcirea și epurarea prin filtre din țesături sau epuratori. Operarea procesului, ardere finală, dacă este necesară, și răcirea corectă a gazelor. Epurarea, dacă este necesară
Afinare cu flacara	Pulberi și metale Materiale organice*, monoxid de carbon**** Dioxid de sulf**	Operarea procesului și colectarea gazelor. Răcirea și epurarea prin filtre din țesături sau epuratori. Operarea procesului, ardere finală (dacă este necesară pe timpul persajului) și răcirea corectă a gazelor. Epurarea, dacă este necesară
Topirea și turnarea	Pulberi și metale Materiale organice*, monoxid de carbon	Operarea procesului și colectarea gazelor. Răcirea și epurarea prin filtre din țesături. Operarea procesului, ardere finală, dacă este necesară, și răcirea corectă a gazelor.
Turnarea anozilor și granulara zgurii	Vapori de apă	Epurator umed sau dezaburizare, dacă este necesară
Procesul de tratare a zgurii pirometalurgice	Pulberi și metale Monoxid de carbon Dioxid de sulf	Operarea procesului și colectarea gazelor. Răcirea și epurarea prin filtre din țesături. Ardere finală, dacă este necesară. Tratare pentru eliminare.
<p>Notă: * - Materialele organice includ COV-uri raportați ca, carbon total (excluzând CO) și dioxine, conținutul exact depinde de materia primă folosită..</p> <p>** - Dioxidul de sulf poate fi prezent dacă se folosesc materii prime sau combustibili cu conținut de sulf. Monoxidul de carbon poate fi produs prin ardere incorectă, de prezența materialelor organice sau intenționat pentru a micșora conținutul de oxigen.</p> <p>*** - Pentru procese discontinue, CO numai la începerea insuflării.</p> <p>**** - CO numai dacă nu este ardere finală.</p>		

Colectarea vaporilor secundari este costisitoare și consumă o cantitate de energie importantă dar este necesară în cazul unor convertizoare cu funcționare discontinuă și pentru ventilarea gurilor de evacuare, pentru jgheaburi, etc. Utilizarea unor sisteme inteligente, capabile pentru extracții țintă de vapori la sursă și de o anumită durată pentru orice vapori, este mult mai eficientă energetic.

1.3.1 Emisiuni în aer asociate cu folosirea BAT

Emisiile în aer cuprind emisiile captate/reduce de la surse variate, în plus emisiile accidentale și necaptate de la aceste surse. Sistemele moderne bine operate realizează îndepărtarea eficientă a poluanților.

a) Pentru cupru primar emisiile totale în aer se compun din emisiuni de la:

- recepția, depozitarea, amestecarea și prelevarea materialelor
- cuptoarele de topire, conversie și afinare prin foc și turnarea anozilor cu transferul de metale asociat și sistemele de manipulare și epurare a gazelor fierbinți
- cuptorul de epurare a deșeurilor, sisteme de granulare și manipulare a zgurii
- secția de răcire și epurare a gazelor umede și instalația de acid sulfuric
- afinarea electrolitică a cuprului

b) Pentru cupru secundar emisiile totale în aer cuprind emisiile de la:

- recepția, depozitarea, amestecarea și prelevarea materialului
- cuptoarele de topire, conversie și afinare cu flacara și turnarea anozilor cu transferul de metale asociat și sistemele de manipulare și epurare a gazelor fierbinți
- sistemul de manipulare a zgurii
- afinarea electrolitică a cuprului

c) Pentru instalațiile de obținere a sârmei de cupru emisiile totale în aer cuprind emisiile de la:

- cuptoarele de topire, afinare (dacă se aplică) și de menținere cu sistemele asociate de manipulare și epurare a gazelor fierbinți
- echipamentul de turnare, laminorul și instalațiile auxiliare

d) Pentru instalatierea semiinstalatiilor din cupru și producția de brame emisiile totale în aer cuprind emisiile de la:

- recepția și depozitarea materialului
- cuptoarele de topire, afinare și menținere/turnare cu sistemul asociat de manipulare și epurarea gazelor fierbinți și sistemul de transfer cu cupă
- echipamentul de turnare, unitățile de instalatiere și instalațiile auxiliare

Emisiile accidentale sunt foarte semnificative și trebuie evaluate pe plan local. Ele pot fi prognozate de la eficiența captării gazelor de cuptor și pot fi estimate prin monitorizare. Tabelele următoare cuprind emisiile captate asociate cu utilizarea celor mai bune tehnici disponibile pentru emisiile colectate.

Tabelul 5. Emisiuni în aer de la topirea și convertizarea primară asociată cu folosirea BAT în sectorul cuprului

Poluant	Domeniul asociat cu utilizarea BAT	Tehnicile care pot fi folosite pentru a atinge aceste nivele	Comentarii
Curenți de gaze reziduale bogate în SO ₂ > 5 %	Factor de conversie > 99,7 %	Instalația de acid sulfuric dublu contact (conținutul de SO ₂ a gazelor reziduale depinde de tăria gazelor de alimentare). Un de-aburizator poate fi potrivit pentru eliminarea finală a SO ₃	Se vor atinge nivele foarte scăzute pentru poluanții purtați în aer datorită tratării intensive a gazelor înainte de instalația de contact (epurare umedă, PE umedă și dacă este necesară, eliminarea mercurului, pentru a asigura calitatea produsului H ₂ SO ₄
<p>Notă: Emisiile asociate sunt date ca medii zilnice bazate pe monitorizarea continuă pe durata perioadei de funcționare. În cazurile unde monitorizarea continuă nu este practicabilă valoarea va fi media peste perioada de prelevare a probelor.</p> <p>Pentru sistemul de reducere folosit caracteristicile gazului și pulberilor vor fi luate în calcul în proiectarea sistemului și se va folosi temperatura de funcționare corectă. Factori de conversie > 99,9 % au fost atinse într-o instalație cu alimentare bună constantă de dioxid de sulf cu epurare de gaz sofisticată și răcirea între treceri.</p>			

Tabelul 6. Emisiuni în aer de la procesul hidrometalurgic și extracție electrolitică asociat cu folosirea BAT în sectorul de cupru

Poluant	Domeniul asociat cu utilizarea BAT	Tehnicile care pot fi folosite pentru a atinge aceste nivele	Comentarii
Vapori de acizi	< 50 mg/Nm ³	Dezaburizator, epurator umed	Un dezaburizator sau epurator de apă va permite ca acidul colectat să fie refolosit
COV sau solvenți ca, carbon	< 5-15 mg/Nm ³	Container de siguranță, condensator, filtru de cărbune sau bio	
<p>Notă: Emisiile asociate sunt date ca medii zilnice bazate pe monitorizarea continuă pe durata perioadei de funcționare. În cazurile unde monitorizarea continuă nu este practicabilă valoarea va fi media peste perioada de prelevare a probelor</p> <p>Pentru sistemul de reducere folosit caracteristicile gazului și pulberilor vor fi luate în calcul în proiectarea sistemului și se va folosi temperatura de funcționare corectă.</p>			

Tabelul 7. Emisiuni în aer de la topirea și conversia secundară, afinarea cu foc primară și secundară, epurarea și topirea electrică a zgurii asociate cu folosirea BAT în sectorul cuprului

Poluant	Domeniul asociat cu utilizarea BAT	Tehnicile care pot fi folosite pentru a atinge aceste nivele	Comentarii
Pulberi	1-5 mg/Nm ³	Filtre cu țesături	Caracteristicile pulberilor va varia cu materia primă și afectează valoarea atinsă. Filtre de țesături de înaltă performanță pot atinge nivele scăzute de meșteșuguri grele. Concentrația metalelor grele este legată de concentrația pulberilor și proporția metalelor în pulberi.
SO ₂	< 50-200 mg/Nm ³	Epuratoare alcaline semiuscate și filtre cu țesături. Epuratoare alcaline umede sau alcaline duble folosind calcar, hidroxid de magneziu, hidroxid de sodiu. Combinarea sulfatului de sodiu sau alumină/sulfat de aluminiu în combinație cu calcar pentru regenerarea reactivului și formarea ipsosului.	Efecte asupra mediului potențiale de la folosirea energiei, reziduurile de apă uzată și solide împreună cu abilitatea pentru reutilizarea produselor de epurare va influența tehnica utilizată.
NO _x	< 100 mg/Nm ³ < 100-300 mg/Nm ³	Arzător cu NO _x redus Arzător cu combustibil - oxidant	Valorile mari sunt asociate cu îmbogățirea în oxigen pentru a reduce consumul de energie. În aceste cazuri volumul de gaze și emisiunea masică sunt reduse.
Carbon organic total, ca carbon	< 5-15 mg/Nm ³ < 5-50 mg/Nm ³	Arzător final Combustie optimizată	Pretratarea materialului secundar pentru îndepărtarea învelișului organic dacă este necesar
Dioxine	< 0,1-0,5 ng TEQ/Nm ³	Eficiență înaltă în îndepărtarea pulberilor (de ex. filtre din țesături), arzător final urmat de răcire	Sunt disponibile alte tehnici (de ex. absorbția de cărbune pe cărbun activ, filtru de cărbune sau injecție cu calcar/carbon). Se cere tratarea gazului curat desprăfuit pentru a atinge nivele joase.

Notă: Emisiile asociate sunt date ca medii zilnice bazate pe monitorizarea continuă pe durata perioadei de funcționare. În cazurile unde monitorizarea continuă nu este practicabilă valoarea va fi media peste perioada de prelevare a probelor Pentru sistemul de reducere folosit caracteristicile gazului și pulberilor vor fi luate în calcul în proiectarea sistemului și se va folosi temperatura de funcționare corectă. Pentru îndepărtarea SO₂ și carbon variația în concentrația gazului primar pe timpul proceselor discontinue poate afecta performanța sistemului de reducere. De ex. "insuflările" în convertor pot produce vârfuri de concentrație pentru gazul primar și prin urmare, numărul de cicluri/zi influențează domeniul asociat (dat ca medie zilnică), un efect similar poate fi observat și cu alte etape de proces discontinue. Concentrații de vârf pentru gazul tratat pot fi până la 3 ori domeniul raportat. Pentru NO_x folosirea proceselor foarte eficiente (de ex. Continelt) cere stabilirea unui echilibru local între consumul de energie și valorile atinse.

Tabelul 8. Emisiuni în aer de la sistemele de colectare secundară a vaporilor și procese de uscare asociate cu folosirea BAT în sectorul cuprului

Poluant	Domeniul asociat cu utilizarea BAT	Tehnicile care pot fi folosite pentru a atinge aceste nivele	Comentarii
Pulberi	1-5 mg/Nm ³	Filtre cu țesături cu injecție de calcar (pentru colectarea SO ₂ /protecția filtrelor)	Recircularea pulberilor poate fi utilizată pentru protecția filtrelor din țesături/captarea particulelor fine. Concentrația metalelor grele este legată de concentrația pulberilor și proporția metalelor în pulberi
SO ₂	< 500 mg/Nm ³ < 50-200 mg/Nm ³	Filtre cu țesături cu injecție de calcar uscat în gazul rece Epurator umed alcalin pentru colectarea SO ₂ din gaze fierbinți (din gaze uscate după îndepărtarea prafului)	Pot fi efecte potențial semnificative asupra mediului folosind sisteme de epurare umede sau semiuscate cu gaze reci
Dioxine	< 0,1-0,5 ng	Filtre cu țesături cu injecție de calcar pentru protecția filtrelor	Se cere tratarea gazelor curate, deprăfuite pentru a atinge nivele reduse
Notă: Emisiile asociate sunt date ca medii zilnice bazate pe monitorizarea continuă pe durata perioadei de funcționare. În cazurile unde monitorizarea continuă nu este practicabilă valoarea va fi media peste perioada de prelevare a probelor Pentru sistemul de reducere folosit caracteristicile gazului și pulberilor vor fi luate în calcul în proiectarea sistemului și se va folosi temperatura de funcționare corectă.			

Conținutul de metal al pulberilor variază larg între procese. În plus, pentru cuptoare similare, există variații semnificative în conținutul metalelor datorită folosirii materiilor prime variabile și folosirea cuptoarelor pentru separarea elementelor minore pentru colectarea prealabilă și îmbogățirea pentru procesare ulterioară. De aceea, nu este exactă detalierea în acest document a concentrațiilor specifice care pot fi atinse pentru toate metalele emise în aer. Problema este specifică locului dar tabelul următor dă câteva indicații asupra efectelor de conținutul de metale în pulberi care pot fi întâlnite pe plan local.

Tabelul 9. Conținutul de metale al câtorva pulberi de la variatele procese de producție ale cuprului

Componentă	Pulberi PE de la cuptorul de topire a concentratului pentru mată	Pulberi de la cuptorul cu cuvă	Pulberi de la convertorul de deșeuri	Pulberi PE de la convertorul de mată	Pulberi de la cuptorul de purificare electrică a zgurii	Pulberi de la cuptorul cu anod
Pb, %	0,1 - 5	5 - 40	5 - 30	2 - 25	2 - 15	2 - 20
Zn, %	0,1 - 10	20 - 60	25 - 70	5 - 70	25 - 60	5 - 40
Sn, %	0,1 - 1	0,2 - 5	1 - 20	0,1 - 4		
Cu, %	5 - 30	2 - 12	2 - 15	10 - 25	0,5 - 2,5	15 - 25
As, %	0,1 - 4					0,5 - 10
Ni, %	0,1 - 1	0,1 - 1		0,1 - 1		

2. Cele mai eficiente tehnici disponibile in metalurgia plumbului și zincului

Tehnicile și nivelurile asociate cu emisiile și/sau consumurile sau intervalele de niveluri prezentate în această secțiune au fost evaluate prin intermediul unui proces iterativ care implică următorii pași:

- identificarea problemelor cheie legate de mediul înconjurător pentru acest domeniu; care pentru producerea de plumb și zinc sunt praful, vaporii de metale, COV (inclusiv dioxine), mirosuri, SO₂, alte gaze acide, COV, apă reziduală, reziduuri precum nămolul, praful de filtru și zgura;
- examinarea celor mai relevante tehnici în vederea abordării acestor aspecte cheie;
- identificarea celor mai bune niveluri de performanță privind mediul înconjurător, în baza datelor disponibile în Uniunea Europeană și în întreaga lume;
- examinarea condițiilor în baza cărora au fost atinse aceste niveluri de performanță, precum costurile, efectele asupra mediilor convergente, forțele principale de acțiune implicate în implementarea acestor tehnici;
- selectarea celor mai eficiente tehnici (BAT - Best Available Techniques) și a nivelurilor asociate de emisie și/sau de consum pentru acest sector.

Expertiza realizată de Biroul European IPPC și de Grupul de Lucru Tehnic relevant (TWG - Technical Working Group) a jucat un rol cheie în fiecare din aceste etape și în modul în care informațiile sunt prezentate aici. În baza acestei evaluări, tehnicile și, pe cât posibil, nivelurile de emisie și consum asociate utilizării BAT, prezentate în acest capitol sunt considerate a fi adecvate pentru sector ca întreg și, în numeroase cazuri, reflectă performanța actuală a unor instalații din sector. În cazul în care sunt prezentate nivelurile de emisie sau consum „asociate celor mai eficiente tehnici”, acest lucru trebuie înțeles ca însemnând că acele niveluri reprezintă performanța legată de mediu care ar putea fi anticipată ca rezultat al aplicării, în acest sector, a tehnicilor descrise, avându-se în vedere bilanțul costurilor și avantajelor inerente din definiția BAT. Cu toate acestea, nu reprezintă valori limită nici pentru emisie, nici pentru consum și nu trebuie înțelese ca atare. În unele cazuri, din punct de vedere tehnic, poate fi posibilă obținerea unor niveluri mai bune de emisie sau de consum, dar din cauza costurilor implicate sau ale considerentelor legate de mediile diverse, acestea nu sunt considerate a fi adecvate ca BAT pentru sector ca întreg. Cu toate acestea, aceste niveluri pot fi considerate a fi justificate în cazuri specifice în care există forțe de acțiune speciale.

Conceptul de „niveluri asociate BAT” descris mai sus trebuie deosebit de termenul „nivel realizabil”. Atunci când un nivel este descris ca fiind „realizabil” utilizându-se o tehnică specială sau o combinație de tehnici, acesta ar trebui înțeles ca însemnând că poate fi de așteptat ca nivelul să fie atins după o perioadă de timp semnificativă, în cadrul unei instalații

bine întreținute și operate sau al procesului care utilizează acele tehnici. Dacă acest lucru va fi necesar, datele privind costurile au fost furnizate împreună cu descrierea tehnicilor prezentate în secțiunea anterioară. Acestea oferă indicații aproximative privind magnitudinea costurilor implicate. Cu toate acestea, costul real de aplicare a unei tehnici va depinde în mare măsură de situația specifică privind, de exemplu, taxele, tarifele și caracteristicile tehnice ale instalației în cauză. În acest document nu este posibilă evaluarea completă a unor astfel de factori caracteristici pentru amplasament. În absența datelor privind costurile, concluziile asupra viabilității economice a tehnicilor sunt extrase din observațiile asupra instalațiilor existente.

În timp ce BREF nu stabilesc standarde obligatorii din punct de vedere legal, scopul acestora este de a furniza informații cu caracter orientativ legate de industrie, Statele Membre și public asupra nivelurilor realizabile de emisii și consum în cazul utilizării tehnicilor menționate. Valorile limită corespunzătoare pentru cazuri specifice vor trebui determinate luându-se în considerare obiectivele din Directiva IPPC și considerentele de la nivel local. Cele mai eficiente tehnici disponibile sunt influențate de un număr de factori și este necesară o metodologie de examinare a tehnicilor.

Înainte de toate, alegerea procesului depinde în mare măsură de materiile prime care sunt disponibile la un anumit amplasament. Cei mai importanți factori sunt compoziția acestora, prezența altor metale incluse, distribuția acestora în funcție de dimensiune (inclusiv potențialul de formare de praf) și gradul de contaminare cu materii organice. Pot exista materiale primare disponibile din surse unice sau multiple, materii prime secundare de calitate variabilă sau o combinație de materiale primare și de materii prime secundare.

În cel de-al doilea rând, procesul trebuie să fie adecvat pentru utilizarea cu cele mai eficiente sisteme de colectare și reducere a gazelor care sunt disponibile. Procesele utilizate de colectare și reducere de vapori vor depinde de caracteristicile proceselor principale, de exemplu, unele procese evită transferurile cu lingura de turnare și, în consecință, sunt mai ușor de sigilat. Alte procese pot trata materiale reciclate mai ușor și, în consecință, pot reduce impactul mai mare asupra mediului înconjurător prin prevenirea evacuării.

În cele din urmă, au fost avute în vedere aspectele legate de apă și deșeuri, în special minimizarea deșeurilor și potențialul de a reutiliza reziduurile și apa în cadrul procesului sau prin alte procese. Energia utilizată de procese este, de asemenea, un factor care este avut în vedere în alegerea proceselor.

Următoarele puncte prezintă pe scurt metodologia recomandată care a fost utilizată în această lucrare:

- Procesul este verificat și fiabil din punct de vedere industrial?

- Există limitări privind materialul primar care poate fi procesat? – de exemplu, în topirea primară, unele procese sunt indicate pentru concentrate „simple” și altele pentru topirea unei încărcături complexe.
- Tipul de încărcătură și alte metale conținute în aceasta (de exemplu, Cu, Sb, Bi) influențează selecția procesului.
- Există constrângeri privind nivelul de producție? – de exemplu, o limită superioară verificată sau un produs minim necesar să fie economic.
- La proces pot fi aplicate cele mai recente și eficiente tehnici de colectare și reducere?
- Combinațiile de procesare și reducere pot atinge cele mai reduse niveluri de emisie? Emisiile realizabile sunt raportate în cele ce urmează.
- Mai există și alte aspecte, de exemplu, cele legate de siguranță?

La acest moment mai multe combinații de procesare și reducere pot opera la cele mai înalte standarde de mediu și îndeplinesc cerințele BAT. Procesele variază în ceea ce privește produsul care poate fi obținut și materialele care pot fi utilizate și, astfel, sunt incluse mai multe combinații. Toate procesele maximizează reutilizarea reziduurilor și minimizează emisiile în apă. Economia proceselor variază. Unele trebuie să funcționeze la o capacitate foarte ridicată pentru a obține o funcționare economică, în timp ce altele nu pot atinge capacități ridicate. Tehnicile de colectare și reducere utilizate cu aceste procese au fost discutate ca tehnici pentru a fi luate în considerare în determinarea BAT și în cazul aplicării în combinație cu procesul metalurgic vor avea drept rezultat un nivel ridicat de protecție a mediului înconjurător.

Nivelul gazelor emise va varia, de asemenea, în timp, în funcție de starea echipamentelor, întreținerea acestora și controlul asupra procesului din instalația de reducere. Funcționarea procesului sursă va influența, de asemenea, performanța deoarece este probabil să existe variații ale temperaturii, ale volumului de gaz și, chiar, ale caracteristicilor materialului de-a lungul unui proces sau într-o șarjă. În consecință, emisiile realizabile reprezintă numai o bază în raport cu care poate fi evaluată performanța instalației. Dinamica procesului și alte aspecte caracteristice amplasamentului trebuie luate în considerare la nivel local.

2.1 Manipularea și depozitarea materialelor

Cele mai eficiente tehnici disponibile privind etapele de manipulare și depozitare a materialelor sunt indicate în acest capitol.

Nu este posibil să se concluzioneze că acestei grupe de metale îi poate fi aplicat un singur proces de producție. Tehnicile pentru următoarele etape de procesare sunt considerate a fi BAT pentru materiile prime care sunt disponibile.

2.1.1 Topirea plumbului primar

Luând în considerare metodologia, următoarele tehnici, în momentul utilizării cu tehnicile adecvate de colectare și reducere, sunt considerate a fi BAT pentru producerea de plumb. Sistemele bune de colectare și reducere de gaze și recuperarea de energie aplicate acestor procese oferă avantaje privind eficiența energetică, costul, produsul și ușurința de modificare.

Gazele din procesele de sinteza, calcinare și topire directă trebuie tratate pentru a înlătura praful și metalele volatile, pentru a recupera căldură și energie, iar dioxidul de sulf recuperat sau transformat în acid sulfuric, în funcție de piețele locale pentru dioxid de sulf.

Tabelul 10. Topitoare de plumb primar considerate a fi BAT

Tehnica aplicabilă	Materii prime	Comentarii
Procesul Kaldor TBRC (Total protejat).	Pb concentrat și secundar (majoritatea calităților).	Încărcătură uscată, dioxid de sulf variabil. Operat într-o instalație complexă cu alte topitoare Cu.
ISF și distilare New Jersey	Concentrate de Zn/Pb.	Încărcătură sintetizată. Se impune o etapă de sintetizare protejată.
QSL	Concentrat de Pb și material auxiliar.	Încărcătură sub formă de vapori, granule
Furnal Kivcet	Concentrat de Cu/Pb și material auxiliar.	Încărcătură uscată
Furnal Kaldor	Concentrat de Pb și material auxiliar.	Încărcătură sub formă de vapori, granule
Furnal de topire ISA	Concentrat de Pb și material auxiliar.	Încărcătură sub formă de vapori, granule
Cuptor de topire cu cuvă	Materiale primare și secundare cu conținut de plumb complex	Se impune un control al procesării de înaltă performanță, sisteme de colectare și reducere a gazelor. Etapa de sintetizare protejată este necesară sau combinată cu alt furnal.

2.2.2 Topirea de plumb secundar

Pentru producerea de plumb secundar din materii prime secundare, variația stocului de încărcare trebuie luată, de asemenea, în considerare, la nivel local, iar aceasta influențează combinarea de furnale și sistemele asociate de colectare și reducere care sunt utilizate. Procesele care sunt considerate a fi BAT sunt: Cuptorul de topire cu cuvă (cu un bun control al procesării), furnalul de topire ISA/Ausmelt, cuptorul electric și cuptorul cu vatră rotativă.

Cuptorul electric cu arc cufundat este utilizat pentru materiale amestecate de cupru și plumb. Acesta este o unitate închisă și este, în consecință, în mod inerent mai curat decât celelalte, cu condiția ca sistemul de extracție a gazului să fie proiectat și dimensionat în mod corespunzător. La momentul redactării, cuptorul electric este utilizat pentru materiale

secundare cu conținut de sulf și este conectat la o instalație de acid sulfuric. Volumul de gaz produs este raportat a fi mai scăzut decât în cazul altor furnale și, în consecință, dimensiunea instalației de reducere ar putea fi mai mică.

Tabelul 11. Topitorii de plumb secundar considerate a fi BAT

Tehnica aplicabilă	Materii prime	Comentarii
Cuptor electric cu arc cufundat, sigilat.	Materiale cu conținut de Cu/Pb	Furnal sigilat, volume mai scăzute de gaz.
Furnal de topire ISA.	Secundar (majoritatea calităților).	Etapa de tratare a zgurii trebuie verificată.
Cuptor cu vatră rotativă	Majoritatea materialelor auxiliare.	Proces discontinuu, poate oferi flexibilitate pentru diverse materiale.
Cuptor de topire cu cuvă.	Acumulatori întregi	Eficiență energetică ridicată. Necesită control de înaltă performanță, dispozitiv de post-combustie, reducerea și monitorizarea emisiilor.
Creuzete și cazane de topire	Numai plumb curat și deșeuri curate	Se impune controlul temperaturii cazanelor.

2.2.3 Procesele de rafinare a plumbului

Etapele de rafinare care sunt considerate a fi BAT sunt oricare dintre tehnicile care sunt indicate ca tehnici aplicate, combinarea proceselor de rafinare va depinde de materialele conținute în lingoul de plumb.

Cuprul se separă sub formă de cenușă de sulfură; arsenul, antimoniul și staniul sunt înlăturate prin oxidarea cu un amestec de azotat de sodiu și sodă caustică, urmată de prelevarea mecanică a crustei în scopul înlăturării cenușii de oxid. Se poate utiliza, de asemenea, aerul/oxigenul. Deargintarea se realizează prin procesul Parkes iar înlăturarea zincului se prin distilare în vid. Înlăturarea bismutului se face prin tratarea cu un amestec de calciu și magneziu în procesul Kroll-Betterton.

Procesele trebuie utilizate cu sisteme eficiente de colectare a vaporilor primari și, dacă este cazul, a celor secundari. Controlul temperaturii cazanelor de rafinare prezintă o importanță deosebită pentru a preveni vaporii de plumb, iar încălzirea indirectă este mai eficientă în obținerea acestui rezultat.

2.2.5 Zincul primar

Sistemele de calcinare și de recuperare a sulfurului și procesele hidrometalurgice despre care s-a discutat mai sus ca tehnici care trebuie luate în considerare sunt, toate, considerate a fi BAT.

Materialele primare specifice care sunt disponibile pentru operator vor influența alegerea procesului final, în special modul de precipitare a fierului. Tehnicile corespunzătoare de monitorizare și înlăturare a arseniului și stibinei trebuie luate, de asemenea, în considerare în legătură cu aceste procese.

2.2.6 Purificarea electrolitică

Procesele care au fost discutate mai sus ca tehnici care trebuie luate în considerare sunt, toate, considerate a fi BAT. Materialele primare specifice vor influența alegerea procesului final. O atenție deosebită trebuie acordată evaluării emisiilor potențiale de arsină și stibină din timpul etapelor de purificare electrolitică cu înlăturare de arsină și stibină prin gazele de epurare din etapele de tratare chimică cu un agent oxidant precum permanganatul de potasiu.

2.2.7 Zincul secundar

Procesele care au fost discutate mai sus ca tehnici sunt, toate, considerate a fi BAT cu condiția existenței unui bun control al procesării și al unor sisteme de colectare și reducere a gazelor. Procesele includ:

- Separarea fizică, topirea și alte tehnici de tratare la temperaturi ridicate urmate de înlăturarea clorurilor.
- Utilizarea cuptoarelor de ardere Waelz, a cuptoarelor de tip ciclon sau convertizor pentru creșterea temperaturii în scopul volatilizării metalelor și apoi al formării de oxizi care sunt apoi recuperați din gaze într-o etapă de filtrare.

Materialele primare specifice vor influența alegerea procesului final. Tehnicile de luat în considerare, în legătură cu aceste procese sunt în special controlul temperaturii din furnal și sistemele de colectare și reducere a vaporilor.

2.3. Colectarea și reducerea gazelor

Sistemele utilizate pentru colectarea vaporilor pot exploata sistemele de închidere a furnalelor și pot fi proiectate pentru a menține o depresiune adecvată în furnal care să evite scurgerile și emisiile accidentale. Pot fi utilizate sisteme care mențin etanșeitarea furnalului sau deschiderea capacului. Exemple sunt: adăugarea de material prin capac, adăugarea prin intermediul gurilor de vânt sau al lanțetelor și utilizarea unor supape rotative robuste la sistemele de alimentare. Un sistem inteligent de colectare a vaporilor capabil să vizeze extracția de vapori la sursă și durata oricăror vapori va consuma mai puțină energie.

Cele mai eficiente tehnici disponibile pentru sistemele de tratare a vaporilor sunt cele care utilizează răcirea și recuperarea de căldură, dacă este posibil, înainte de un filtru cu

țesătură, cu excepția cazului în care acesta este realizat ca parte a procesului de producere de acid sulfuric, iar acest lucru este discutat în cele ce urmează. Sunt aplicabile filtrele cu țesătură care utilizează materiale moderne de înaltă performanță într-o structură bine construită și întreținută. Acestea prezintă sisteme de detectare a arderii cu saci și metode de curățare imediată.

Etapa de epurare a gazelor care este utilizată înainte de instalația de acid sulfuric va conține o combinație de EP uscat, epuratoare de gaze cu lichid, înlăturarea mercurului și EP cu lichid. Factorii care afectează procesele din această secțiune sunt descriși mai sus, la secțiunea de tehnici care trebuie luate în considerare în determinarea BAT.

Sistemele de granulare a zgurii necesită un epurator de gaze cu difuzor de aer sau un EP cu lichid din cauza cantității mari de vapori. Gazele rezultate din procesul din furnalul I.S.F. necesită, de asemenea, utilizarea epurării cu lichid astfel încât gazele să fie răcite anterior utilizării ca combustibil.

Sistemele de reducere care sunt considerate a fi BAT pentru elementele componente care pot fi găsite în gazele reziduale sunt prezentate pe scurt în tabelul următor. Pot exista variații ale materiilor prime care să influențeze gama de elemente componente sau starea fizică a unor elemente componente precum dimensiunea și proprietățile fizice ale prafului produs, iar acestea trebuie evaluate la nivel local.

Tabelul 12. Prezentare sumară a opțiunilor de reducere pentru componentele din gazele reziduale

Etapa de procesare	Elementele componente din gazele reziduale	Opțiuni de reducere
Manipularea materiilor prime	Praf și metale	Depozitare corectă Colectare de praf și filtru cu țesătură
Tratarea preliminară a materiilor prime (înlăturarea mecanică a învelișului/stripare) (înlăturare termică a învelișului)	Praf și metale Materie organică*	Tratare preliminară corectă Colectare de gaze și filtru cu țesătură Operațiuni de procesare, post-combustie, injectare de carbon și răcire corectă a gazelor.
Calcinare primară și topire. Sinterizare	Praf, metale și dioxid de sulf. Hg	Operațiuni de procesare, colectare de gaze, epurare a gazelor (EP uscat și cu lichid etc.), răcire și instalație de acid sulfuric.
ISF	CO, vapor de metale	Epurare cu lichid (pentru răcirea gazului) anterior utilizării ca gaz LCV.
Granularea zgurii	Vapori, praf, H ₂ S, SO ₂ ,	ESP cu lichid, epurator de gaze

Topire secundară	Praf și metale Materie organică* Dioxid de sulf**	Operațiuni de procesare, colectare de gaze, răcire și filtru cu țesătură. Operațiuni de procesare, post-combustie, injectare de carbon și răcire corectă a gazelor. Spălare, dacă este cazul.
Rafinare chimică	Vapori și metale (As, Sb)	Operațiuni de procesare și colectare de gaze cu epurator de gaze cu oxidare.
Extracție cu solvenți	COV și mirosuri	Reținere, condensator. Carbon sau filtru biologic, dacă este cazul.
Câștig de electroni	Vapori acizi	Colectare și spălare/eliminare vapori de gaze.
Rafinare termică	Praf și metale Dioxid de sulf **	Operațiuni de procesare. Colectare de gaze, răcire și filtru cu țesătură. Spălare, dacă este cazul.
Topire, aliere, turnare și producere de praf.	Praf și metale Materie organică*	Operațiuni de procesare. Colectare de gaze, răcire și filtru cu țesătură. Operațiuni de procesare, post-combustie, injectare de carbon și răcire corectă a gazelor.
Evaporarea zgurii și procese în cuptorul de ardere Waelz	Praf și metale Materie organică*	Operațiuni de procesare. Colectare de gaze, răcire și filtru cu țesătură sau EP cu lichid, în cazul utilizării călirii. Operațiuni de procesare, post-combustie, injectare de carbon sau răcire corectă a gazelor.
Notă. * Materiile organice includ COV raportată ca fiind carbon total (excluzând CO), dioxine și CO, conținutul exact depinde de conținutul organic al materiilor prime utilizate. ** Dioxidul de sulf poate fi prezent dacă se utilizează materii prime sau combustibili cu conținut de sulf (de exemplu, pasta de acumulatori), iar sulful nu este fixat într-o zgură sau într-o mată.		

2.4. Emisiile în aer asociate cu utilizarea BAT

Emisiile în aer includ emisiile captate/reduce din diverse surse, plus emisiile fugitive sau necaptate din aceste surse. Sistemele moderne, bine operate au ca rezultat înlăturarea eficientă a agenților poluanți, iar informațiile deținute la momentul redactării indică faptul că emisiile fugitive pot contribui cel mai mult la emisiile totale. Pentru toate procesele, emisiile totale în aer se bazează pe emisiile rezultate din:

- Etapele de manipulare și depozitare a materialelor, uscare, granulare, sintetizare, calcinare și topire.
- Evaporarea zgurii și procesele din cuptorul de ardere Waelz.
- Etapele de rafinare chimică, rafinare termică și cu câștig de electroni.
- Etapele de topire, aliere, distilare, turnare etc.

Emisiile fugitive pot avea o importanță ridicată și pot fi prevăzute din eficiența de capturare a gazelor rezultate din proces și prin monitorizarea mediului înconjurător.

Următoarele tabele prezintă pe scurt tehnicile și emisiile asociate.

Tabelul 13. Emisii în aer din topirea primară, calcinarea și sintetizarea asociate cu utilizarea BAT în sectorul pentru plumb și zinc

Agent poluant	Interval asociat cu utilizarea BAT	Tehnici care pot fi utilizate pentru a atinge aceste niveluri	Comentarii
Curenți de gaze reziduale cu conținut redus de SO ₂ (~ 1 – 4%)	> 99,1	Instalație de acid sulfuric cu contact unic sau WSA, (conținutul de SO ₂ din gazul rezidual depinde de concentrația gazului introdus)	Pentru gazele cu conținut redus de SO ₂ de calitate inferioară. Se combină cu epurator de gaze uscat sau semi-uscat pentru a reduce emisiile de SO ₂ și pentru a produce gips în cazul existenței unei piețe disponibile.
Curenți de gaze reziduale cu conținut ridicat de SO ₂ (> 5%)	Factor de conversie > 99,7%	Instalație de acid sulfuric cu contact dublu (Conținutul de SO ₂ din gazul rezidual depinde de concentrația gazului introdus). Pentru înlăturarea definitivă a SO ₃ este indicată eliminarea vaporilor.	Din cauza tratării intense a gazelor înainte de instalația de contact vor fi obținute niveluri foarte reduse pentru alți poluanți (epurare cu lichid, EP cu lichid și, dacă este cazul, înlăturarea mercurului pentru a asigura calitatea produsului H ₂ SO ₄).
Notă. Emisiile asociate sunt prezentate ca valori medii zilnice pe baza unei monitorizări continue în timpul perioadei de funcționare. În cazurile în care monitorizarea continuă nu poate fi practică, valoarea va fi aproximată pe perioada de probă. Pentru sistemul de reducere utilizat, caracteristicile de gaz și praf vor fi luate în considerare pentru proiectarea sistemului, și temperatura corectă de funcționare utilizată.			

Tabelul 14. Emisii în aer din rafinarea chimică, cementare și extracția cu solvenți

Agent poluant	Interval asociat cu utilizarea BAT	Tehnici care pot fi utilizate pentru a atinge aceste niveluri	Comentarii
Vapori acizi	< 50 mg/Nm ³	Separator de picături Epurator alcalin cu lichid.	Un separator de picături va permite acidului colectat să fie reutilizat.
Arsină, stibină	< 0,5 mg/Nm ³	Epurator cu oxidare	
COV sau solvenți precum C	< 5 mg/Nm ³	Reținere, condensator, carbon sau filtru biologic	
Notă. Emisiile asociate sunt prezentate ca valori medii zilnice pe baza unei monitorizări continue în timpul perioadei de funcționare. În cazurile în care monitorizarea continuă nu poate fi practică, valoarea va fi aproximată pe perioada de probă. Pentru sistemul de reducere utilizat, caracteristicile de gaz și praf vor fi luate în considerare pentru proiectarea sistemului, și temperatura corectă de funcționare utilizată.			

Tabel 15. Emisii în aer pentru topirea de materiale curate, aliere și producerea de praf de zinc

Agent poluant	Interval asociat cu utilizarea BAT	Tehnici care pot fi utilizate pentru a atinge aceste niveluri	Comentarii
Praf	1 - 5 mg/Nm ³	Filtru cu țesătură (Controlul temperaturii din cazanele de topire sau din recipiente se impune pentru a preveni volatilizarea metalelor.)	Filtrele cu țesătură de înaltă performanță pot conduce la niveluri reduse de metale grele. Concentrația de metale grele este legată de concentrația de praf și de conținutul de metale din praf.
NO _x	< 100 mg/Nm ³ < 100 - 300 mg/Nm ³	Arzător cu cantitate redusă de NO _x . Arzător cu oxicom bustibil.	Pentru a reduce consumul de energie, la adaosul de oxigen sunt asociate valori mai ridicate. În aceste cazuri, se reduc volumul de gaz și cantitatea de emisii.
Carbon organic total ca C (dacă este prezent)	< 5 - 15 mg/Nm ³ < 5 - 50 mg/Nm ³	Dispozitiv de post-combustie. Combustie optimizată.	
Dioxine (dacă sunt prezente)	< 0,1 – 0,5 ng	Sistem de evacuare a prafului cu eficiență ridicată (adică, filtru cu țesătură), dispozitiv de post-combustie urmat de răcire. Sunt disponibile și alte tehnici (de exemplu, adsorbția de carbon activat, catalizatorul de oxidare).	Pentru obținerea de niveluri reduse se poate impune tratarea unui gaz curat desprăfuit
Notă. Emisiile asociate sunt prezentate ca valori medii zilnice pe baza unei monitorizări continue în timpul perioadei de funcționare. În cazurile în care monitorizarea continuă nu poate fi practică, valoarea va fi aproximată pe perioada de probă. Pentru sistemul de reducere utilizat, caracteristicile de gaz și praf vor fi luate în considerare pentru proiectarea sistemului, și temperatura corectă de funcționare utilizată.			

Tabelul 16. Emisii în aer din tratarea preliminară a materialelor, topirea secundară, rafinarea termică, topire, evaporarea zgurii și operarea cuptoarelor de ardere Waelz

Agent poluant	Interval asociat cu utilizarea BAT	Tehnici care pot fi utilizate pentru a atinge aceste niveluri	Comentarii
Praf	1 - 5 mg/Nm ³	Filtru cu țesătură, EP cu lichid. (Un EP cu lichid poate fi aplicabil gazelor rezultate din granulara zgurii sau răcirea gazelor în lichid.)	Filtrele cu țesătură de înaltă performanță pot conduce la niveluri reduse de metale grele. Concentrația de metale grele este legată de concentrația de praf și de conținutul de metale din praf.
SO ₂	< 50 - 200 mg/Nm ³	Epurator alcalin cu lichid. Epurator alcalin semi-uscat și filtru cu țesătură	

NOx	< 100 mg/Nm ³ < 100 - 300 mg/Nm ³	Arzător cu cantitate redusă de NOx. Arzător cu oxid combustibil.	Pentru a reduce consumul de energie, la adaosul de oxigen sunt asociate valori mai ridicate. În aceste cazuri, se reduc volumul de gaz și cantitatea de emisii.
CO și vapori de metal	Nu este emis	Epurator cu lichid	Pentru a răci și curăța gazele dintr-un furnal ISF anterior utilizării ca combustibil.
Carbon organic total ca C	< 5 - 15 mg/Nm ³ < 5 - 50 mg/Nm ³	Dispozitiv de post-combustie. Combustie optimizată.	Tratarea preliminară a materialului auxiliar pentru a înlătura învelișul organic, dacă este cazul.
Dioxine	< 0,1 – 0,5 ng TEQ/Nm ³	Sistem de evacuare a prafului cu eficiență ridicată (adică, filtru cu țesătură), dispozitiv de post-combustie urmat de răcire. Sunt disponibile și alte tehnici (de exemplu, adsorbția de carbon activat, injectarea de carbon/calcar).	
Notă. Emisiile asociate sunt prezentate ca valori medii zilnice pe baza unei monitorizări continue în timpul perioadei de funcționare. În cazurile în care monitorizarea continuă nu poate fi practică, valoarea va fi aproximată pe perioada de probă. Pentru sistemul de reducere utilizat, caracteristicile de gaz și praf vor fi luate în considerare pentru proiectarea sistemului, și temperatura corectă de funcționare utilizată. Pentru înlăturarea SO ₂ sau pentru înlăturarea totală a carbonului, variațiile în concentrația gazelor nepurificate din timpul proceselor discontinue pot afecta performanța sistemului de reducere.			

Conținutul de metal din praf variază în mare măsură între procese. În plus față de furnalele similare, există variații semnificative datorate utilizării unor materii prime variate. În consecință, nu este indicat să se detalieze, în acest document, concentrațiile specifice care pot fi obținute pentru toate metalele emise în aer.

Unele metale prezintă compuși toxici, care pot fi emiși din procese și, astfel, trebuie reduși pentru a respecta standardele specifice de calitate a aerului la nivel local, regional sau pe termen lung. Se consideră că concentrațiile reduse de metale grele sunt asociate utilizării de sisteme de reducere moderne, de înaltă performanță, precum un filtru cu membrană de țesătură, cu condiția ca temperatura de funcționare să fie corectă și caracteristicile gazului și prafului să fie luate în considerare în proiect. Emisia depinde de amplasament, dar în tabelul următor sunt furnizate indicații privind efectele asupra conținutului de metale din praf care vor fi întâlnite la nivel local.

Tabelul 17. Conținutul de metal din unele prafuri din diverse procese de producere a plumbului și zincului

Element component	Cuptor de calcinare zinc FB	Rafinarea zincului	Procesul ISF	Procese de topire directă a plumbului	Procese pentru plumb secundar	Rafinarea plumbului
Pb%	0,2 – 2	0,15 – 0,86	10 – 15	30 – 50	20 - 55	14 – 83
Zn%	50 – 60	52 – 76	20 – 50	3 – 5	0,01 - 10	3 – 28
Sb%	n.d.	n.d.	n.d.	–	0,1 - 40	n.d.
Cd%	0,2	0,02 – 0,7	0,5	3 – 5	0,01 – 10	n.d.
As%	0,004	0,01 – 0,1	n.d.	5 - 10	0,01 - 3	n.d.
n.d. – înseamnă că nu este disponibil						

2.5 Reziduurile care rezultă din proces

Se consideră că utilizarea sau reciclarea zgurilor, a noroiului și a prafului din filtru face parte din procese. Metoda utilizată de precipitare a goethitului sau jarositului depinde de condițiile locale și de compoziția concentratului. Trebuie luate în considerare spălarea și precipitarea metalelor tratabile cu leșie ca sulfuri înainte de evacuare. Solubilitatea reziduuului trebuie monitorizată utilizând un test standard al levigatului. Evacuarea trebuie să fie conformă cerințelor stabilite în directiva privind îngroparea gunoaielor și deșeurilor la mare adâncime.

Procesele de producție din acest sector au fost dezvoltate de industrie pentru a maximiza re folosirea majorității reziduurilor de proces din unitățile de producție sau pentru a produce reziduuri într-o formă care să le permită să fie utilizate în alte procese de producție de metale neferoase. O prezentare generală a potențialelor utilizări finale ale reziduurilor este furnizată mai sus, în acest capitol, iar unele cantități specifice sunt, de asemenea, furnizate pentru instalații specifice.

Cantitatea de reziduuri produse depinde, în mare măsură, de materiile prime, în special, de conținutul de fier din materialele primare, de conținutul de alte metale neferoase din materialele primare și auxiliare și prezența altor impurități precum materiile organice. În consecință, emisiile în sol diferă într-o foarte mare măsură în funcție de amplasament și de material și depind de factorii discutați mai sus. În consecință, nu este posibilă realizarea unui tabel tipic, realist al cantităților care sunt asociate cu utilizarea BAT fără a detalia specificații privind materiile prime. Principiile BAT includ prevenirea și minimizarea deșeurilor și re folosirea reziduurilor de fiecare dată când acest lucru va fi posibil. Trebuie să se ia în considerare producerea de arsină și stibină din reacția apei sau a vaporilor de apă cu unele reziduuri.

3. Cele mai eficiente tehnici disponibile in metalurgia aluminiului

Tehnologiile si emisiile asociate si/sau nivelele de consum sau intervalele de nivele, prezentate in aceasta sectiune au fost apreciate printr-un proces iterativ, implicand urmatoorii pasi :

- identificarea problemelor importante de mediu pentru sector, care pentru producerea de Al sunt : fluorurile, (incl.HF), praful, SO₂, COS, PAH, COV, fumul, gazele de sera (PFC si CO₂), dioxine (secundar), cloruri si HCl si reziduuri ca: reziduu de bauxita, SPL, praf si zgura de sare;
- examinarea tehnicilor celor mai relevante pentru a aborda aceste probleme;
- identificarea celor mai bune nivele de performanta in domeniul mediului inconjurator, pe baza datelor din UE si lumea intreaga;
- examinarea conditiilor in care sunt atinse aceste performante, ca : costuri, efecte conexe asupra mediului, principale forte implicate in implementarea acestor tehnici ;
- selectarea celor mai bune tehnici accesibile (BAT) si nivelele asociate de emisii si/sau consumuri pentru acest sector, in sens general, conform Articolului 2(11) si Anexei IV din Directiva.

Pe baza acestei evaluari, tehnicile si, pe cat posibil nivelurile de emisie si consum asociate cu folosirea BAT sunt prezentate in aceasta sectiune, care se considera a fi potrivite cu sectorul ca intreg si in multe cazuri, relecta performanta curenta a unor instalatii din interiorul sectorului. Unde sunt prezentate nivelurile de emisii si consum, asociate cu BAT, acesta trebuie inteles ca acele niveluri reprezinta performanta de mediu care poate fi anticipata ca rezultat al aplicatiei, in acest sector, al tehnicilor descrise, avand in minte echilibrul costurilor si avantajele inerente, in cadrul definitiei BAT. Oricum, ele nu sunt valori limita, nici pentru emisii si nici pentru consumuri. In unele cazuri este posibil tehnic, sa se atinga nivele mai bune de emisii sau consumuri, dar din cauza costurilor sau efectelor conexe asupra mediului, nu sunt considerate a fi potrivite ca BAT pentru sectorul ca un tot unitar. Oricum, astfel de niveluri pot fi considerate pentru a se justifica mai mult in cazuri specifice, unde exista forte de antrenare speciale.

Nivelurile de emisii si consum asociate cu folosirea BAT au fost studiate deodată cu orice conditii de referinta specificate (ex. : perioade de mediere). Conceptul « nivele asociate cu BAT » descris mai sus, trebuie vazut separat de termenul « nivel de atins » folosit in alta parte in acest document. Unde un nivel este descris ca putand « fi atins », folosind o tehnica particulara sau combinatie de tehnici, aceasta trebuie inteles ca nivelul se poate astepta sa fie atins pe o perioada substantiala de timp, intr-o instalatie bine mentinuta si operata sau intr-un proces ce foloseste aceste tehnici.

Unde sunt accesibile, datele referitoare la costuri s-au dat impreuna cu descrierea tehnicilor prezentate in capitolul anterior. Aceasta da o indicatie groba despre marimea costurilor implicate. Oricum, costul actual al aplicarii unei tehnici, va depinde mult de situatia specifica, referitor la taxe si caracteristicile tehnice ale instalatiei la care ne referim. In absenta datelor referitoare la costuri, concluziile asupra viabilitatii economice a tehnicilor sunt trase din observatiile despre instalatiile existente. Se intentioneaza ca, in general, in aceasta sectiune BAT sunt un punct de referinta cu care sa se compare performanta curenta a unei instalatii existente sau propunerea unei noi instalatii. In acest fel, se va asista la determinarea unor conditii potrivite « bazate pe BAT » pt, instalatie sau la stabilirea de reguli de legatura generale – Articolul 9 (8). Se prevede ca noile instalatii pot fi proiectate sa lucreze la niveluri BAT sau peste cele prezentate aici. De asemenea, se considera ca instalatiile existente se pot modifica inspre nivelurile BAT generale sau/si mai bine, subiect al aplicabilitatii tehnice si economice al tehnicii, in fiecare caz.

In timp ce BREF nu stabilesc in mod legal standarde de legatura, ele se intentioneaza sa ofere informatii pentru ghidare in industrie, in Statele Membre si publicului despre nivelurile de emisie si consum, cand se folosesc tehnici specifice. Valorile limita potrivite pentru fiecare caz specific, vor trebui sa fie determinate, luand in considerare obiectivele Directivei IPPC si consideratiile locale.

BAT sunt influentate de un numar de factori si metodologie de examinare a tehnicilor necesare. Mai intai, alegerea unui proces secundar depinde mult de materiile prime care sunt accesibile intr-un caz particular. Factorii cei mai semnificativi sunt compozitia lor, prezenta altor metale incluse, distributia marimii lor (inclusiv formarea prafului) si gradul de contaminare cu material organic.

In al doilea rand, procesul trebuie sa fie potrivit pentru a fi folosit cu cele mai bune sisteme de colectare si reducere a gazului care exista. Procesele de colectare si reducere a emisiilor de gaze vor depinde de caracteristicile principalelor procese, de ex. unele procese sunt mai usor de etansat. Alte procese pot sa trateze materiale de calitate inferioara mult mai usor si astfel reduc impactul marea supra mediului.

In fine, s-a luat in considerare problema apei si a deseurilor, in particular minimizarea deseurilor si potentialul de re folosire a reziduurilor si a apei, in cadrul procesului sau in alte procese. Energia folosita este de asemenea un factor care este luat in considerare, in alegerea procesului.

In general, alegerea BAT este un proces complicat si depinde de factorii de mai sus. Cerintele diferite inseamna ca BAT este influentat, mai ales, de materiile prime accesibile locului si cerintele pe care fabrica trebuie sa le indeplineasca, problemele sunt astfel

specifice locului. Urmatoarele puncte rezuma metodologia recomandata ce trebuie folosita in acesta lucrare:

- Este procesul demonstrat d.p.d.v. industrial demonstrat si sigur?
- Exista limitari la materialele de alimentare care pot prelucra ?
- Tipul materiilor de alimentare si a altora continute in ele influenteaza selectia procesului.
- Exista constrangeri la nivel de productie – o limita superioara demonstrata sau un minim cerut pentru a fi economic ?
- Se pot aplica procesului tehnicile cele mai noi si eficiente de colectare se reducere?
- Pot combinatiile proces – reducere sa duca la cel mai scazut nivel de emisii ? Emisiile de atins se dau mai tarziu?

Diferite combinatii de proces si reducere sunt capabile sa opereze la cele mai inalget standarde de mediu si sa intruneasca cerintela BAT. Procesele variaza in functie de cerinte si de materialele care se pot folosi si astfel, sunt incluse diferite combinatii. Toate procesele maximizeaza refolosirea reziduurilor si minimizeaza emisiile in apa. Economicitatea proceselor variaza. Unele opereaza la nivel inalt pentru a atinge performanta economica, in timp ce altele nu sunt capabile de asa ceva.

Aceasta sectiune propune tehnici si emisii care sunt considerate compatibile cu BAT. Scopul este oferirea de indicatii generale despre nivelele de emisii si consum, care pot fi considerate ca un reper potrivit a performantei bazate pe BAT. Acesta se face prin fixarea de nivele ce se pot atinge in domenii care sunt aplicabile, in general, fabricilor noi si imbunatatite. Instalatiile existente pot prezenta aspecte, ca limitari de spatiu sau inaltime, care impiedica doptarea intru totul a tehnicilor.

Nivelul va varia cu timpul, in functie de conditia echipamentului, intretinerea sa si procesul de control al instalatiei de reducere. Operarea procesului va influenta de asemenea performanta, caci sunt variatii ale temperaturii, volumului de gaz si chiar ale caracterisricilor materialului in cadrul procesului sau lotului. Emisiile ce trebuiesc atinse sunt numai o baza de pe care trebuie judecata performanta reala a fabricii. Dinamicile procesului si alte probleme specifice trebuie luate in considerare pe plan local. Exemplele date in sectiunea despre tehnicile ce trebuie considerate la determinarea BAT, dau concentratiile asociate cu unele procese existente.

3.1. Manipularea si stocarea materialelor

Concluziile trase din BAT pentru fazele de manipulare si stocare a materialelor sunt:

- Folosirea sistemelor de stocare a lichidelor, in grupe de vase de stocare, care au o capacitate ce poate sa retina cel putin volumul celui mai mare tanc de stocare din cadrul grupului. Exista diferite ghiduri in cadrul fiecarui stat membru si ele trebuie urmate va fiind adecvate. Ariile de stocare trebuie astfel desemnate incat scurgerile din portiunile de sus ale rezervoarelor si din sistemele de livrare sa fie interceptate. Continutul rezervoarelor trebuie afisat si se folosesc alarme. Se folosesc livrari planificate si sisteme de control automat pentru a preveni supraumplerea rezervoarelor de stocare.
- Punctele de livrare trebuie sa fie capabile sa colecteze resturile de material. Se va practica transmiterea gazelor inapoi in vehiculul ce le livreaza, pentru a se reduce emisia de VOC. Se ia in considerare reetansarea conexiunilor la livrare pentru a preveni varsarile.
- Materialele incompatibile (oxidanti si substante organice) vor fi izolate si se vor folosi gaze inerte pentru rezervoarele de stocare, daca e nevoie.
- Folosirea uleiului si a interceptorilor solizi pentru drenarea pt, dreanarea din ariile de stocare. Stocarea materialului care poate elibera ulei pe suprafete betonate care au pante si dispozitive de oprire a acestuia. Folosirea metodelor de tratare a efluentului pentru speciile chimice care sunt stocate,
- Transportoarele de transfer si conductele amplasate in siguranta, arii deschise la suprafata pamantului, astfel incat scurgerile sa se poate detecta repede si sa se previna daunele de la vehicule si echipamente. Daca tevile sunt ingropate, traseele trebuie documentate si marcate, iar excavarile sa se faca in siguranta.
- Folosirea unor vase sub presiune pentru gaze, bine proiectate, robuste (incluzand LPG), cu monitorizarea presiunii din rezervoare, pentru a se preveni ruperea si scurgerea. Monitoarele pentru gaze se folosesc in zone limitate si aproape de rezervoarele de stocare.
- Unde se solicita se pot folosi sisteme etansate de livrare, stocare si recuperare pentru materiale din pulberi si se pot folosi silozuri pentru stocare zilnica. Cladiri complet inchise se pot folosi pentru stocarea materialelor cu praf, astfel se poate sa nu se solicite dispozitive speciale de filtrare.
- Agenti de aglomerare (ca melasa si PVA) se pot folosi unde sunt potrivite si compatibile, pentru a reduce tendinta materialului de a forma praf.
- Materialele ce nu produc praf si insolubile se pot stoca pe suprafete etanse cu drenaj si colectarea drenului.
- Spanurile, resturile ce contin uleiuri solubile sau emulsifiabile se vor stoca acoperite pentru a preveni spalarea de catre apa de ploaie.
- Sistemele de transport rationalizate se pot folosi pentru a minimiza generarea si transportul prafului. Apa de ploaie care spala praful se va colecta si trata inainte de evacuare.

- Spalarile rotilor si a caroseriilor sau alte sisteme de curatire pentru vehiculele ce livreaza sau manipuleaza materialul prafos. Conditile locale vor influenta metoda, ex. formarea ghetii. Se pot folosi campanii planificate pentru maturarea drumurilor.
- Sisteme de control al inventarului si inspectie pentru a se preveni deversarile si a identifica scurgerile.
- Sisteme de prelevare a materialului si incercare alui se pot incorpora in sistemul de manipulare materialelor si in sistemul de identificare a calitatii materiei prime si planificarea metodei de procesare. Aceste sisteme vor fi proiectate si vor opera la standarde inalte, ca si sistemele de manipulare si stocare.
- Ariile de stocare a reductorilor: carbune, cocs, lemn, trebuie supravegheate pentru a detecta eventuale focuri provocate de autoaprindere. Tabelul rezumativ pentru manipulare si stocare este dat mai jos.

Tabelul 18. Sumarul tehnicilor de manipulare si stocare pentru AI

Material	Stocare	Manipulare	Pretratare	Comentarii
Combustibil si alte uleiuri	Rezervoare sau zone grupate	Teava asigurata sau sistem manual	Stocare incalzita si tevi	Ventilare inapoi a gazelor dislocate
Fluxuri si sare	Inchiderea (siloz) a prafului format	Transportoare inchise cu colectarea prafului		
Praf fin	Inchidere daca se formeaza praf	Inchidere cu colectarea gazului	Macinare si separare dupa densitate	
Spanuri	Boxe acoperite daca sunt uleiuri solubile sau emulsifiabile	Incarcator mecanic	Uscator spanuri Centrifugare	Colectarea uleiului daca e necesar
Praf grosier	Boxe deschise sau acoperite	Incarcator mecanic	Uscator de spanuri daca e necesar	Colectarea uleiului daca e necesar
Gramada (materie prima sau zgura)	Deschis	Incarcator mecanic		Colectarea uleiului daca e necesar
Bucati intregi, folii si foi	Boxe deschise sau acoperite	Incarcator mecanic		Colectarea uleiului daca e necesar
Clor gazos sau amestecuri ce contin clor	Vase sub presiune aprobate	Metode aprobate		
Produse -dale, blocuri, foi si lingouri	Stocare in aer liber		Preincalzire	

Reziduuri pentru recuperare, ex.: zgura de saruri, caramizi	Acoperit sau inchis in functie de formarea prafului	Depinde de conditii	Separare prin macinare si/sau dizolvare – potential foarte prafoase	Trebuie tinute uscat Sistem adecvat de dreanare
Deseuri pentru vanzare	Boxe acoperite sau inchise sau containere acoperite pentru transport, in functie de material	Depinde de conditii		Sistem adecvat de dreanare

3.2. Selectia procesului

Este posibil sa se stabileasca un proces bazat pe BAT pentru stadiul de topire la Al primar. Celelalte tehnici incluzandu-le pe cele pentru Al secundar, ce trebuie luate in considerare pentru BAT se listeaza.

3.2.1 Separarea prin topire a Al primar

Luand in considerare acesti factori, folosirea celulelor cu anodi pre-copti cu alimentare automata prin mai multe puncte este considerata a fi BAT pentru producerea Al primar. Procesul va avea urmatoarele caracteristici:

- Control computerizat al electrolitului pe baza de date de la celulele active si monitorizarea parametrilor operationali ai celulei pentru a minimiza consumul de energie si a reduce nr. si durata efectelor anodice.
- Acoperirea completa a celulelor care sunt conectate la exhaustorul de praf si filtru. Folosirea de capote robuste pentru celule si viteze de extractie adecvate. Sistem de racire a capatului gros al anodului captusit.
- Mai mult de 99% din gazele din celule colectate, pe termen lung. Minimizarea timpului necesar pentru deschiderea capotelor si schimbarea anozilor. Folosirea unui sistem programat pentru operarea celulei si intretinere.
- Folosirea de metode de curatire eficiente in fabrica pentru recuperarea florurilor si carbonului. Folosirea extractiei efective si a sistemelor de filtrare in aceasta arie.
- Daca impacturile de mediu locale, regionale, la distanta pretind reduceri de SO₂, se va folosi pentru anodi carbon cu sulf redus sau pasta de anod, daca e practic, sau un sistem de spalare a SO₂.
- Gazele din procesul primar de separare prin topire, se vor trata pentru indepartarea prafului, florurilor si HF, folosind spalator de alumina si filtru din tesatura. Eficienta spalarii pentru florurile totale trebuie sa fie >99.8% si alumina folosita in celulele electrolitice.

- Daca in cadrul uzinei exista o fabrica de anozii integrata, gazele de proces se trateaza intr-un scrubber de alumina si un sistem de filtre si aluminiul este folosit in celule electrolitice. Gudroanele din procesele de formare si amestecare se pot trata pe un filtru de coals.
- Un sistem stabilit pentru management de mediu, control operational si intretinere.

3.2.2 Separare prin topire a Al secundar

Pentru producerea Al din materii prime secundare, variatia in stocul de alimentare trebuie sa fie luata in seama la nivel local. Aceasta va influenta combinarea furnalelor, sortarea deseului si pretratarea si sistemele de colectare asociata si reducere, care se folosesc. Procesele de separare prin topire, ce se considera a fi BAT, sunt: furnal cu reverberatie, furnal rotativ cu panta, furnal rotativ, furnal cu inductie, in functie de materiile pentru alimentare.

Tabelul 19. Furnale considerate ca fiind BAT pentru productia Al secundar

Cuptor	Colectare gaze	Avantaje	Dezavantaje	Comentarii
Cuptor cu reverberatie	Semietansat	Capacitate mare ametalului	Eficienta mai scazuta, stoc de alimentare restrictiv	Foloseste sistem de incarcare etans (masina de incarcare)
Cuptor cu reverberatie cu buna incarcare laterala	Semietansat	Incarcarea buna permite recuperarea eficienta a materialului fin. Domeniu larg pentru materialul de alimentare	Eficienta termica scazuta	idem
Cuptor rotativ	Semietansat	Fara restrictii ale stocului de alimentare. Eficienta termica buna.	Folosirea relativ ridicata a zgurii cu sare.	Extratia fumului incarcat
Cuptor rotativ cu panta	Semietansat	Eficient pentru alimentare redusa, incluzand separatori. Eficienta termica buna.	Capacitate restrictiva pentru metal	Folosire minima a fluxului de sare, comparativ cu furnalul rotativ fix.
Cuptor cu inductie	Deschis, acoperit	Fara gaze de combustie	Capacitate pentru metal si stoc de alimentare restrictive	Folositor pentru incarcari mici de metal curat
Cuptor cu turn de topire	Semietansat	Preincalzirea incarcaturii		Pentru metal curat

Procesul va avea urmatoarele caracteristici:

- Selectia materialului de alimentare pentru a se potrivi cu tipul cuptorului si reducerea si transferarea materiilor prime neadecvate la alti operatori ce folosesc echipament destinat pentru acestea, astfel incat este posibil ca:

- a) Sa se previna folosirea sarii acolo unde nu se atinge randamentul maxim.
 - b) Sa se minimizeze folosirea sarii in alte cazuri.
 - c) Sa se recupereze cat mai multi subprodusi.
- Folosirea unui sistem de transport, incarcare etans sau un sistem similar de alimentare.
 - Pentru a minimiza consumul de energie, folosirea inchiderilor sau acoperirilor pentru alimentare, a sistemelor de extractie a fumului incarcat.
 - Indepartarea uleiului si materialelor organice folosind centrifuga pentru Spanurile, uscator pentru spanuri sau alte metode termice inainte de faza de separare prin topire sau topire (pentru a reduce potentiala prezenta in emisii a dioxinei sau a substantei organice si a maximiza eficienta energiei) daca cuptorul nu este proiectat specific sa se adapteze la continutul organic.
 - Folosirea cuptoarelor de inductie pentru cantitatile relativ mici de metal curat.
 - Folosirea post-arzatoarelor unde e necesar sa se inlature carbonul organic, incluzand dioxinele.
 - Injectarea de carbon activ si var, daca e necesar sa se inlature gaze acide si carbon organic, incluzand dioxinele.
 - Folosirea recuperarii caldurii daca e practicabil.
 - Folosirea filtrelor ceramice sau din tesatura pentru indepartarea prafului.

3.2.3 Alte stadii ale procesului

Tehnicile care trebuie luate in considerare la determinarea BAT pentru pretratare, rafinare, producere de alumina, fabrica de anod integrat sunt considerate cele mai bune tehnici disponibile si sunt rezumate mai jos. Tehnica particulara folosita depinde de materiile prime si alte facilitati accesibile pe sau langa instalatie. Acestea sunt parte din procesele generale legate de urmatoarele procese.

Tabelul 20. Alte faze ale procesului considerate ca BAT pentru productia primara Al

Faza procesului	Tehnica	Comentarii
Productie de alumina	Proces Bayer	Optimizat sa reduca energia, sa inlature praful si refoloseste namol rosu la transportul apei.
Rafinare	Folosire de amestecuri de cloruri si Ar/N2 sau flux de saruri (AlF3)	Adaos via o celula inline pentru injectie de Cl2, Ar, N2
Degazarea si intretinerea	Colectarea fumului fin furnale si crustei, racire, filtre din tesatura, daca e necesar	Tiparele pentru topire depind de produs

**Tabelul 21. Alte faze ale procesului considerate ca BAT
pentru producerea de aluminiu secundar**

Faza procesului	Tehnica	Comentarii
Rafinare	Folosirea amestecurilor Cl si Ar/N2 sau flux de sare (AlF3)	Gaz inert de acoperire sau presarea deseului
Tratarea crustei	Gaz inert se acoperire si racire in rezervor etans sau presarea deseului	Formare de NH3 daca este umed
Degazare	Colectarea fumului din furnale si sscrustai, racire, filtre din tesatura, daca este necesar	-

Se recomanda investigarea potentialei formarii a dioxinei in timpul rafinarii si a fazelor de turnare, la productia Al secundar.

3.3 Colectarea si reducerea gazului

Sistemele de colectare a gazului, folosite atat la producerea Al primar, cat si a celui secundar, ar exploata sistemele de celule sau de etansare a furnalului si sunt destinate sa mentina o depresiune potrivita, ce evita pierderile si emisiile fugitive. Se folosesc sisteme ce mentin etansarea furnalului sau desfasurarea hotei. Exemple sunt urmatoarele: acoperirea materialelor, masini de incarcare etansate, folosirea valcelor rotative robuste pe sistemul de alimentare. Colectarea fumului secundar este scumpa si consuma multa energie. Se practica adesea, un sistem inteligent, capabil sa preia gazele de la sursa, cu un consum minim de energie. Tehnicile optime sunt acelea care folosesc recuperare prin racire si incalzire, daca e posibil, inainte de filtrul din tesatura. Filtrele din tesatura sau ceramice care folosesc materiale performante, intr-o structura buna, sunt recomandabile. Ele folosesc sisteme de detectie pentru explozii si metode de curatire on-line.

Sistemele de recuperare a gazului acid, injectarea de carbune sau var pentru inlaturarea dioxinelor si a prafului asociat si stadiile de recuperare a metalului sunt descrise mai devreme in acest document. Folosirea aluminei ca mediu de spalare pentru floruri si HF, cu folosirea aluminei reactionate la producerea Al primar, este considerata a fi BAT.

**Tabelul 22. Aplicatii de reducere considerate BAT
pentru producere de Al primar**

Faza procesului	Colectare fum	Filtru din tesatura	Indepartare PAH	Indepartare VOC
Materii prime	*(daca e cu praf)	*(daca e cu praf)		
Separare prin topire primara	*	*(cu spalare alumina uscata)	*	
Fabrica cu anod integrat	*	*	*	*

Producere alumina	*	*(sau EP)		
Degazare	*	*		

Tabelul 23. Aplicatii de reducere considerate BAT pentru producerea de Al secundar

Faza Procesului	Colectare fum	Dupa ardere	Filtru	Inlaturare gaz acid	Inlaturare VOC
Materii prime	*(daca e cu praf)		*(daca e cu praf)		
Separare prin topire secundara	*	*(daca enecesar)	*	*(daca e necesar)	*(daca e necesar)
Uscare Spanuri si decoacere	*(daca e necesar)	*(daca e necesar)	*(daca e necesar)	*(daca e necesar)	*(daca e necesar)
Degazare	*(daca e necesar)		*(daca e necesar)		
Zgura cu sare sau tratarea crustei	*	*(pentru hidrogen, fosfina, etc)	*		

Folosirea sau reciclarea crustei sau a prafurilor de pe filtru, daca e posibil, este considerata a fi parte din proces. Recuperarea energiei se poate aplica la cele mai multe dintre faze, daca e suficienta caldura disponibila si o utilizare a caldurii recuperate. In forma sa cea mai simpla, recuperarea caldurii, prin folosire de arzatori recuperativi si preincalzirea incarcarii, poate fi folosita in productia de aluminiu secundar. Alte sisteme de reducere se considera a fi aplicabile pentru alte parti ale procesului si sunt redate in tabelul de mai jos:

Tabelul 24. Sumarul poluantilor potentiali si optiunile de reducere

Faza procesului	Component in gazul evacuat	Optiune de reducere
Manipulare materii prime	Praf	Prevenire si depozitare corecta; Colectare praf si filtru din tesatura
Pretratare materii prime,	Praf; Materii organice*	Pretratare corecta; colectare a gazului si filtru din tesatura; operatie in proces, post ardere si racire corecta a gazului
Separare primara prin topire (electrolitica)	Praf, florura, PFC (hidrocarburi si PAHuri**) SO2	Operatie in proces si colectare gaz; Spalarea aluminei urmata de curatirea filtrului de tesatura; curatirea gazului in scrubber umed, daca e necesar;

Faza procesului	Component in gazul evacuat	Optiune de reducere
Seoarare secundara prin topire	Praf si metale;Gaze acide/halogenuri Materii organice*	Operatie in proces, colectare de gaz si inlaturare eficienta a prafului;Spalare daca e necesar Operatie in proces, selectie de material si ptretratare post-ardere si racire corecta a gazului, injectie de carbune, inlaturare eficienta a gazului
Rafinare	Praf, halogenuri, metale Materii organice	Operatie in proces si colectare/curatire gaz Operatie in proces, postardere si racire corecta a gazului
Procese de tratare a zgurii si crustei	Praf, amoniac, fosfina. si metale	Operatie in proces si colectare/tratare a gazului

Nota:

* Materii organice includ VOC ca carbon total (fara CO) si dioxine

** Daca e integrata o fabrica de anod

3.3.1 Emisii asociate cu utilizarea BAT

Emisii in aer inseamna emisii captate/reduce din diverse surse, plus emisiile fugitive si necaptate din aceste surse. Un sistem de reducere modern, ce lucreaza bine, consta in inlaturarea eficienta a poluantilor, iar informatia, la momentul scrierii documentului, indica faptul ca emisiile fugitive pot avea cea mai mare contributie la emisiile totale in aer. Pentru Al primar, emisiile totale in aer se bazeaza pe emisii din:

- Prelevare, amestecare, stocare, receptia de material.
- Separare prin topire, rafinare cu transfer de metal si manupulare de gaz fierbinte si curatire.
- Sistem de manupulare a crustelor.

Pentru Al secundar totalul emisiilor in aer se bazeaza pe emisii din:

- Prelevare, amestecare, stocare receptie si pretratare
- Separare prin topire, rafinare cu transfer de metal si manupulare de gaz fierbinte si curatire.
- Sisteme de manupulare a crustelor si racire a zgurei.

Emisiile accidentale pot fi mult mai mari decat cele colectate si reduce si se apreciaza pe plan local. Ele se pot evalua din eficienta capturii de gaze si prin monitorizare. Eficienta colectarii la celulele electrolitice ale Al primar este de >99% pe termen lung.

Sistemele de acoperire efective si robuste sunt folosite la productia de plumb si metale pretioase, folosind furnale rotative si se reduc emisiile fugitive in aer in mod justificativ. Aceasta tehnica este aplicata la furnalele rotative pentru producerea Al. Se folosesc masini de incarcare etanse la unele furnale cu reflectie si se reduc semnificativ emisiile fugitive din aer. Tabelele urmatoare rezuma tehnicile si emisiile colectate si reduce.

**Tabelul 25. Emisii in aer asociate cu folosirea BAT
pentru electroliza aluminiului primar**

Poluant	Domeniu asociat cu BAT folosit	Tehnici ce se pot folosi pentru a atinge aceste niveluri	Comentarii
Praf	1-5 mg/Nm ³	Filtru din tesatura	Depinde de caracteristicile prafului
SO ₂	Nu se aplica	Controlul continutului de S in anozii	Dorinta de a minimiza SO ₂
Hidrocarburi polifluorurate	<0,1efecte de anod/celula/zi	Controlul procesului bazat pe bazele de date ale celulei active	<0,1 kg/t Al
HCl, Fluoruri totale	<0,2 mg/Nm ³ <0,5 mg/Nm ³	Scrubler cu alumina si filtru din tesatura	Pentru procese de productie cu anod integrat, vezi cap.12
Nota: Emisiile asociate se dau ca medii zilnice bazat pe monitoringul continuu din timpul perioadei operationale.In cazuri unde monitoringul continuu nu e practicabil,valoarea va fi media perioadei de prelevare. Pentru sistemul de reducere folosit,caracteristicile gazului si ale prafului se vor lua in considerare la proiectarea sistemului si la folosirea temperaturii corecte de lucru.			

Tabelul 26. Emisii in aer asociate cu BAT pentru degazarea metalului topit din Al primar si secundar

Poluant	Domeniu asociat cu folosirea BAT	Tehnici ce se pot folosi pentru a atinge aceste nivele	Comentarii
Praf	1-5mg/Nm ³	Filtru din tesatura	
Cloruri,fluoruri si gaze acide	SO ₂ <50-200mg/Nm ³ Cloruri<5mg/Nm ³ Fluoruri<1mg/Nm ³	Scrubler alcalin umed si semi-uscat	
NO _x	<100mg/Nm ³ <100-300mg/Nm ³	Ardere scazuta a NO _x Arderea oxi-combustibilului	Valori mai mari sunt asociate cu imbogatirea in O ₂ pentru a reduce folosirea energiei.In aceste cazuri,volumul de gaze si masa emisiilor este redusa
Nota:Emisiile asociate se dau ca medii zilnice bazat pe monitoringul continuu din timpul perioadei operationale.In cazuri unde monitoringul continuu nu e practicabil,valoarea va fi media perioadei de prelevare. Pentru sistemul de reducere folosit,caracteristicile gazului si ale prafului se vor lua in considerare la proiectarea sistemului si la folosirea temperaturii corecte de lucru.			

Tabelul 27. Emisiile in aer asociate cu folosirea BAT pentru pretratarea materialelor (inclusiv uscare spanuri), topire si separare prin topire a Al secundar

Poluant	Domeniu asociat cu folosirea BAT	Tehnici care se pot folosi pentru a atinge aceste nivele	Comentarii
Praf	1-5mg/Nm ³	Filtru din tesatura	Filtre din tesatura de inalta performanta pot duce la nivele joase ale metalelor grele. Concentratia in metale grele este legata de concentratia de praf si continuturile de metale in praf.
Cloruri, fluoruri si gaze acide	SO ₂ <50-200mg/Nm ³ Cloruri<5mg/Nm ³ Fluoruri<1mg/Nm ³	Scrubber umed sau semi-uscat alcalin	
NO _x	<100mg/Nm ³ <100-300mg/Nm ³	Arzator de NO _x scazut Arzator de oxii-combustibil	Valorile mari sunt asociate cu imbogatirea in O ₂ pentru a reduce consumul de energie. In aceste cazuri, se reduce volumul de gaze si masa emisiilor.
Total carbon organic ca C	<5-15mg/Nm ³ <5-50mg/Nm ³	Arzator ulterior Combustie optimizata	Pretratarea a materialului secundar pentru a indeparta straturile organice.
Dioxine	<0,1-0,5ng TEQ/Nm ³	Sistem de indepartare a prafului cu eficienta ridicata (filtre tesatura), arzator ulterior urmat de stingere. Alte tehnici sunt accesibile (adsorbtiia pe carbune activ, catalizator de oxidare)	
<p>Nota: Numai pentru emisii colectate. Emisiile asociate se dau ca medii zilnice bazat pe monitoringul continuu din timpul perioadei operationale. In cazuri unde monitoringul continuu nu e practicabil, valoarea va fi media perioadei de prelevare. Pentru sistemul de reducere folosit, caracteristicile gazului si ale prafului se vor lua in considerare la proiectarea sistemului si la folosirea temperaturii corecte de lucru. Pentru inlaturarea SO₂ sau a carbonului total variatia concentratiei gazului in timpul procesului poate afecta performantele procesului de reducere.</p>			

3.4. Reziduurile de proces

Principiile de minimizare si re folosire a reziduurilor sunt tehnici ce fac parte din BAT. Procesele de productie in acest sector au fost dezvoltate in industrie pentru a mari reutilizarea majoritatii reziduurilor din unitatile de productie sau sa produca reziduuri intr-o forma care face posibila folosirea lor in alte procese de productie. Exemple particulare sunt:

- Minimizarea folosirii fluxului de sare;
- Reciclarea zgurii de sare pentru recuperarea Al, sarii si oxidului;

- Refolosirea caramizilor din furnal, unde e posibil;
- Refolosirea prafului de pe filtru de la Al primar, in proces;
- Refolosirea prafului de pe filtru de la furnalele de Al secundar, daca e posibil, in proces. Tratarea acestor pulberi de pe filtre, daca e necesara distrugerea dioxinei.

Cantitatea de reziduuri produsa este strins legata de materialele prime, in particular de continutul de sodiu al materiilor prime, continutul de alte metale neferoase (Mg) in materialele secundare si prezenta altor contaminanti ca materiale organice. Emisiile sunt specifice materialelor si depind de factorii discutati anterior. De aceea nu e posibil sa se faca un tabel real si tipic al cantitatilor care sunt asociate cu folosirea BAT, fara sa se detalieze specificatia despre materiile prime. Principiile BAT includ prevenirea deseurilor si minimizarea si re folosirea reziduurilor oriunde convine din punct de vedere practic. Industria este eficace in aceste practici.

Tabelul 28. Optiuni pentru reziduurile de la turnatoriile de Al primar

Zguri cu Al	Recuperare
Praf de pe filtru Filter dust	Reutilizare in proces.
SPL	Combustibil, flux si captuseala cuptorului.
Caramizi	De la cuptoarele de anozii, reutilizare.
Otel	Recuperare.
Praf de carbon (fabrica de anozii)	Reutilizare.

Tabelul 29. Optiuni pentru reziduurile de la productia de Al secundar

Reziduu	Origine	Tratament	Comentarii privind tratamentul
Zguri cu saruri	Topire in cuptor rotativ	Recuperare prin tehnici de macinare, dizolvare si cristalizarea. Producerea de substante reutilizabile daca este posibil, Al granulat, amestec de saruri Al_2O_3 (si alti oxizi).	Procesul ar trebui sa atinga un inalt standard de mediu. Emisiile fugitive precum praful si gazele ca fosfina si hidrogen ar trebui colectate si tratate. Scopul de a proteja terenul.
Praf de pe filtre	Curatarea gazelor evacuate	Depozitarea cu pretratare sau in depozite subterane. Partial reconditionat cu zguri cu saruri sau folosit in industria otelului	Interzis a se depozita la suprafata (in unele tari), posibil tratament termic (de neutralizare cu $NaHCO_3$ or Na_2CO_3 folosite cu zgura cu saruri)
Captusala cuptor	Cuptor de topire	Potential pentru reconditionarea cu zguri, altfel lesiere + depozitare pe teren	In unele tari nu se poate depozita la suprafata. A fost raportata productia de componente prin turnare prin injectie
Zguri	Toate cuptoarele fara utilizare de saruri, Curatarea cuptoarelor de topire, turnare	Topire in cuptoare rotative. Recuperare, peleti utilizati in cuptoare rotative, zgura/tunder utilizat in recuperarea zgurii cu saruri	In vederea protejarii terenului
Nota: * se utilizeaza cuptor cu creuzet ** Produse nemetalice (proportii de oxid din deseul de aluminiu)			