

MINISTERUL
MEDIULUI
AL REPUBLICII MOLDOVA



MINISTRY
OF ENVIRONMENT
OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

ORDIN

"03" octombrie 2025

Nr. 146

mun. Chișinău

Cu privire la aprobarea concluziilor
privind cele mai bune tehnici
disponibile (BAT) pentru producția de
celuloză, hârtie și carton

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

Prezentul Ordin transpune Decizia de punere în aplicare (UE) 2014/687 a Comisiei din 26 septembrie 2014 de stabilire a concluziilor privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT), în temeiul Directivei 2010/75/UE a Parlamentului European și a Consiliului, pentru producerea celulozei, hârtiei și cartonului [notificată cu numărul C(2014) 6750], publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene L 284 din 30 septembrie 2014, CELEX: 32014D0687.

ORDON:

1. Se aprobă Concluziile privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT) pentru producția de celuloză, hârtie și carton, adoptate prin Decizia de punere în aplicare (UE) 2014/687 a Comisiei din 26 septembrie 2014 de stabilire a concluziilor privind cele mai bune tehnici disponibile, în temeiul Directivei 2010/75/UE a Parlamentului European și a Consiliului, publicate în limba română în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, se anexează.

2. Ministerul Mediului va asigura urmărirea evoluției și actualizarea concluziilor privind cele mai bune tehnici disponibile și, la publicarea oricăror concluzii BAT noi, va pune la dispoziția publicului interesat informațiile cu privire la acestea.

3. Agenția de Mediu va aplica concluziile BAT pentru producția de celuloză, hârtie și carton la stabilirea condițiilor de autorizare a activităților industriale și economice prevăzute în Legea nr. 227/2022 privind emisiile industriale.

4. La aplicarea concluziilor BAT se va ține cont de documentul de referință BREF "Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Production of Pulp, Paper and Board" al Comisiei Europene ([link](#)).

5. Agenția de Mediu va stabili condiții de autorizare mai stricte decât cele prevăzute din utilizarea celor mai bune tehnici disponibile, astfel cum sunt prevăzute în concluziile BAT.

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

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

Ministru



Sergiu LAZARENCU

CONCLUZIILE PRIVIND CELE MAI BUNE TEHNICI DISPONIBILE (BAT) PENTRU PRODUCȚIA DE CELULOZĂ, HÂRTIE ȘI CARTON

DOMENIUL DE APLICARE

Prezentele concluzii privind BAT se referă la activitățile specificate la pct. 6 subpct. 1) literele a) și b) din anexa nr. 1 al Legii privind emisiile industriale nr. 227/2022 și anume, producerea în instalații de:

- (a) celuloză din lemn și din alte materiale fibroase;
- (b) hârtie sau carton, cu o capacitate de producție de peste 20 de tone pe zi.

În special, prezentele concluzii privind BAT se referă la următoarele procese și activități:

- (i) producerea celulozei chimice:
 - prin procedeul kraft (cu sulfat);
 - prin procedeul cu sulfît;
- (ii) producerea celulozei mecanice și chimico-mecanice;
- (iii) prelucrarea hârtiei pentru reciclare, cu și fără descarnelizare;
- (iv) fabricarea hârtiei și procesele conexe;
- (v) toate cazanele recuperatoare și cuptoarele de var utilizate în fabricile de celuloză și hârtie.

Prezentele concluzii privind BAT nu se referă la următoarele activități:

- (i) producerea de celuloză din materie primă fibroasă care nu provine din lemn (de exemplu, celuloză din plante anuale);
- (ii) motoarele staționare cu ardere internă;
- (iii) instalațiile de ardere pentru producerea aburului și a energiei electrice, altele decât cazanele recuperatoare;
- (iv) uscătoarele cu arzătoare interne pentru mașini de fabricat hârtie și mașini de cretare.

Alte documente de referință relevante pentru activitățile la care se referă prezentele concluzii privind BAT sunt următoarele:

Documente de referință	Activitate
Sisteme de răcire industriale (ICS)	Sisteme de răcire industriale, de exemplu, turnuri de răcire, schimbătoare de căldură cu plăci
Aspecte economice și efecte intersectoriale (ECM)	Aspecte economice și efecte intersectoriale ale tehnicilor
Documente de referință	Activitate
Emisii rezultate din depozitare (EFS)	Emisii din rezervoare, țevi și depozite de substanțe chimice

Eficiență energetică (ENE)	Eficiența energetică generală
Instalații de ardere de mari dimensiuni (LCP)	Generarea de abur și energie electrică în instalațiile de ardere din fabricile de celuloză și hârtie
Principii generale de monitorizare (MON)	Monitorizarea emisiilor
Incinerarea deșeurilor (WI)	Incinerarea și co-incinerarea deșeurilor la fața locului
Industria de tratare a deșeurilor (WT)	Prelucrarea deșeurilor pentru producția de combustibili

CONSIDERAȚII GENERALE

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

Cu excepția cazului în care se specifică altfel, concluziile privind BAT sunt general aplicabile.

NIVELURILE DE EMISIE ASOCIATE BAT

În cazul în care nivelurile de emisie asociate celor mai bune tehnici disponibile (BAT-AEL) sunt exprimate în unități diferite pentru aceeași perioadă de calculare a mediei (de exemplu, sub formă de valori ale concentrației sau valori specifice de încărcare [calculate per tonă din producția netă]), aceste modalități diferite de exprimare a BAT-AEL trebuie considerate ca fiind echivalente.

În fabricile integrate de celuloză și hârtie care produc mai multe produse, BAT-AEL definite pentru procese individuale (fabricarea celulozei sau a hârtiei) și/sau produse individuale trebuie combinate în conformitate cu o regulă de combinare bazată pe cotele cumulate de efluenți deversați ale acestora.

PERIOADELE DE CALCULARE A VALORILOR MEDII PENTRU EMISIILE ÎN APĂ

Cu excepția cazului în care se specifică altfel, perioadele de calculare a valorilor medii corespunzătoare BAT-AEL pentru emisii în apă sunt definite după cum urmează:

Medie zilnică	Media pe o perioadă de 24 de ore de prelevare a unui eșantion compozit proporțional cu debitul ⁽¹⁾ sau, dacă este demonstrată o stabilitate suficientă a debitului, a unui eșantion proporțional cu timpul ⁽¹⁾
Medie anuală	Media tuturor mediilor zilnice dintr-un an, ponderată în funcție de producția zilnică, și exprimată ca masa de substanțe emise pe unitatea de masă a produselor/materialelor generate sau prelucrate

(1) În cazuri speciale, poate fi necesar să se aplice o procedură de eșantionare diferită (de exemplu, eșantionarea punctuală).

CONDIȚII DE REFERINȚĂ PENTRU EMISII ÎN AER

BAT-AEL pentru emisii în aer se referă la condițiile standard: gaz uscat, temperatură de 273,15 K și presiune de 101,3 kPa. Dacă BAT-AEL sunt date ca valori ale concentrației, se indică nivelul de referință O₂ (% din volum).

Conversia la concentrația de referință a oxigenului

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

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

unde:

E_R (mg/Nm ³):	concentrația emisiilor, corespunzătoare nivelului de referință al oxigenului
O_R (vol %):	nivelul de referință al oxigenului
E_M (mg/Nm ³):	concentrația măsurată a emisiilor, corespunzătoare nivelului măsurat al oxigenului
O_M (vol %):	nivelul măsurat al oxigenului.

PERIOADELE DE CALCULARE A VALORILOR MEDII PENTRU EMISIILE ÎN AER

Cu excepția cazului în care se specifică altfel, perioadele de calculare a valorilor medii corespunzătoare BAT-AEL pentru emisii în aer sunt definite după cum urmează:

Medie zilnică	Media pe o perioadă de 24 de ore a mediilor orare valide rezultate din măsurare continuă
Medie pe perioada de eșantionare	Valoarea medie a trei măsurători consecutive de cel puțin 30 de minute fiecare
Medie anuală	În cazul măsurătorilor continue: media tuturor mediilor orare valide. În cazul măsurătorilor periodice: media tuturor „mediilor pe perioada de eșantionare” obținută pe parcursul unui an

DEFINIȚII

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

Termen utilizat	Definiție
Instalație nouă	O instalație autorizată pentru prima dată pe amplasamentul fabricii după publicarea prezentelor concluzii privind BAT sau o înlocuire completă a unei instalații pe fundația existentă a fabricii, după publicarea prezentelor concluzii privind BAT.
Instalație existentă	O instalație care nu este o instalație nouă.
Renovări majore	O modificare majoră a proiectului sau a tehnologiei unei instalații/unui sistem de reducere a emisiilor, cu ajustări majore sau înlocuiri ale unităților de proces și ale echipamentelor aferente.
Sistem nou de reducere a emisiilor de pulberi	Un sistem de reducere a emisiilor de pulberi care funcționează pentru prima dată pe amplasamentul fabricii după publicarea prezentelor concluzii privind BAT.
Sistem existent de reducere a emisiilor de pulberi	Un sistem de reducere a emisiilor de pulberi care nu este un sistem nou de reducere a emisiilor de pulberi.
Gaze mirositoare necondensabile (NCG)	Gaze mirositoare necondensabile, și anume gazele urât mirositoare eminate la producerea celulozei prin procedeul kraft.

Gaze mirositoare necondensabile concentrate (CNCG)	Gaze mirositoare necondensabile concentrate (sau „gaze puternic mirositoare”): gaze care conțin TRS, rezultate din fierbere și evaporare și din separarea condensatelor.
Gaze puternic mirositoare	Gaze mirositoare necondensabile concentrate (CNCG).
Gaze slab mirositoare	Gaze mirositoare necondensabile diluate: gaze care conțin TRS și nu sunt puternic mirositoare (de exemplu, gaze provenite din rezervoare, filtre de spălare, coșuri pentru deșeuri, filtre pentru nămoluri de la caustificare, mașini de uscare).
Gaze reziduale slabe	Gaze slabe care nu sunt eminate dintr-un cazan recuperator, cuptor de var sau arzător de TRS.
Măsurare continuă	Măsurători care utilizează un sistem automatizat de măsurare (AMS) instalat permanent la fața locului.
Măsurare periodică	Determinarea unei mărimi măsurate (cantitate specifică supusă măsurării), la anumite intervale de timp, folosind metode manuale sau automate.
Emisii difuze	Emisiile care rezultă din contactul direct (necanalizat) al substanțelor volatile sau al pulberilor cu mediul în condiții normale de funcționare.
Producție integrată	Atât celuloza, cât și hârtia/cartonul sunt fabricate în același loc. Celuloza nu este, în mod obișnuit, uscată înainte de fabricarea hârtiei/cartonului.
Producție neintegrată	Fie (a) producția de celuloză comercială (pentru vânzare) în fabrici în care nu funcționează și utilaje pentru producția de hârtie, fie (b) producția de hârtie/carton în care se utilizează numai celuloza produsă în alte instalații (celuloză comercială).
Producție netă	(i) Pentru fabricile de hârtie: producția neambalată, comercializabilă, după ultima mașină de tăiere-bobinare, respectiv înainte de conversie. (ii) Pentru mașinile de cretare din afara liniei de producție: producția după cretare. (iii) Pentru fabricile de hârtii igienico-sanitare: producția comercializabilă după mașina de hârtii igienico-sanitare, înainte de orice proces de rebobinare și excluzând miezul. (iv) Pentru fabricile de celuloză comercială: producția după ambalare (ADt). (v) Pentru fabricile integrate: Producția netă de celuloză înseamnă producția după ambalare (ADt), plus celuloza transferată către fabrica de hârtie (celuloză calculată la 90 % deshidratare prin uscare la aer). Producția netă de hârtie: idem punctul (i).
Fabrică de hârtii speciale	O fabrică ce produce numeroase tipuri de hârtie și carton pentru utilizări speciale (industriale și/sau neindustriale), care sunt caracterizate de anumite proprietăți, au relativ puține utilizări finale sau au aplicații de nișă și sunt adesea concepute special pentru un anumit cumpărător sau grup de utilizatori finali. Exemplele de hârtii speciale includ hârtia pentru țigări, hârtia de filtru, hârtia metalizată, hârtia termică, hârtia autocopiantă, etichetele autocolante, hârtia cretată, precum și plăcile de gips-carton și hârtiile speciale pentru ceruire, izolare, acoperire, asfaltare și alte utilizări sau tratamente specifice. Niciunul dintre aceste tipuri nu intră în categoriile standard de hârtie.
Lemn de esență tare	Grup de specii de copaci care include, de exemplu, plopul tremurător, fagul, mesteacănul și eucaliptul. Termenul de lemn de esență tare este opus celui de lemn de esență moale.
Lemn de esență moale	Lemn de conifere, inclusiv, de exemplu, de pin și de molid. Termenul de lemn de esență moale este opus celui de lemn de esență tare.
Caustificare	Proces din ciclul varului, în care hidroxidul (leșia albă) este regenerat prin reacția $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2 \text{OH}^-$

ACRONIME

Termen utilizat	Definiție
ADt	Tone (de celuloză) uscate la aer, cu o deshidratare de 90 %.
AOX	Compuși organici halogenați adsorbabili, măsurați conform SM SR EN ISO: 9562 Calitatea apei. Determinarea compușilor organici halogenați adsorbabili.
Azot total (Tot-N)	Azot total (Tot-N), exprimat ca N, incluzând azot organic, amoniac liber și amoniu ($\text{NH}_4 + \text{N}$), nitriți ($\text{NO}_2 - \text{N}$) și nitrați ($\text{NO}_3 - \text{N}$).

BOD	Cererea biochimică de oxigen. Cantitatea de oxigen dizolvat necesară pentru descompunerea materiei organice de către microorganismele din apele reziduale.
CMP	Celuloză chimico-mecanică.
CTMP	Celuloză chimico-termomecanică.
COD	Cererea chimică de oxigen; cantitatea de materii organice oxidabile chimic din apele reziduale (se referă, în mod normal, la analiza care utilizează dicromatul ca oxidant).
DS	Substanță solidă uscată, exprimată ca % din greutate.
DTPA	Acid dietilentriaminopentaacetic (agent de complexare/chelare utilizat la albirea cu peroxizi).
ECF	Fără clor elementar.
EDTA	Acid etilendiaminotetraacetic (agent de complexare/chelare).
Fosfor total (Tot-P)	Fosfor total (Tot-P), exprimat ca P, incluzând fosforul dizolvat și orice fosfor insolubil prezent în efluenți sub formă de precipitat sau în microbi.
H ₂ S	Hidrogen sulfurat.
LWC	Hârtie cretată de greutate mică.
NO _x	Suma oxidului de azot (NO) cu dioxidul de azot (NO ₂), exprimată ca NO ₂ .
NSSC	Celuloză semi-chimică cu sulfit neutru.
RCF	Fibre reciclate.
SO ₂	Dioxid de sulf.
TCF	Fără clor și compuși clorurați.
TMP	Celuloză termomecanică.
TOC	Carbon organic total.
TRS	Sulf total redus. Suma următorilor compuși sulfurați reduși urât mirositori, generați în procesul de producere a celulozei: hidrogen sulfurat, metil mercaptan, dimetilsulfură și dimetildisulfură, exprimați ca sulf.
TSS	Totalul materiilor solide în suspensie (în apele reziduale). Materiile solide în suspensie constau în fragmente mici de fibre, materiale de umplutură, particule fine, biomasă instabilă (aglomerație de microorganisme) și alte particule mici.
VOC	Compuși organici volatili, astfel cum sunt definiți la articolul 3 punctul c) din Lege privind emisiile industriale nr. 227/2022.

1.1. CONCLUZII PRIVIND BAT GENERALE PENTRU INDUSTRIA CELULOZEI ȘI HÂRTIEI

În plus față de concluziile privind BAT generale menționate în această secțiune, se aplică concluziile privind BAT specifice fiecărui proces, incluse în secțiunile 1.2-1.6.

1.1.1. Sistemul de management de mediu

BAT 1. În vederea îmbunătățirii performanței generale de mediu a fabricilor de celuloză, hârtie și carton, BAT constă în punerea în aplicare și aderarea la un sistem de management de mediu (EMS) având toate caracteristicile următoare:

- (a) angajamentul conducerii, inclusiv al conducerii superioare;
- (b) definirea de către conducere a unei politici de mediu care include îmbunătățirea continuă a instalației;
- (c) planificarea și stabilirea procedurilor necesare și fixarea obiectivelor și a țintelor care trebuie atinse, în strânsă corelare cu planificarea financiară și investițiile;
- (d) punerea în aplicare a procedurilor, acordând o atenție deosebită:

- (i) structurii și responsabilității;
 - (ii) formării, sensibilizării și competenței;
 - (iii) comunicării;
 - (iv) implicării personalului;
 - (v) documentației;
 - (vi) controlului eficient al proceselor;
 - (vii) programelor de întreținere;
 - (viii) pregătirii și reacției în caz de urgență;
 - (ix) garantării conformității cu legislația în domeniul mediului;
- (e) verificarea performanței și luarea de măsuri corective, acordând o atenție deosebită:
- (i) monitorizării și măsurării (a se vedea, de asemenea, documentul de referință privind principiile generale de monitorizare);
 - (ii) acțiunilor corective și preventive;
 - (iii) ținerii unui registru;
- (iv) auditului intern și extern independent (dacă este posibil), pentru a stabili dacă sistemul de management de mediu respectă dispozițiile prevăzute și dacă a fost pus în aplicare și menținut în mod corespunzător;
- (f) revizuirea de către conducerea superioară a sistemului de management de mediu și a adecvării și eficacității permanente a acestuia;
- (g) urmărirea dezvoltării tehnologiilor curate;
- (h) luarea în considerare, atât în etapa de proiectare a instalației, cât și pe durata ciclului său de viață, a efectelor asupra mediului produse de eventuala dezafectare a instalației;
- (i) efectuarea cu regularitate de evaluări sectoriale comparative.

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

1.1.2. Gestionarea materialelor și buna gospodărire

BAT 2. BAT constă în aplicarea principiilor de bună gospodărire pentru a reduce la minimum impactul procesului de producție asupra mediului, utilizând o combinație a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică
a	Selecția și controlul atent al substanțelor chimice și al aditivilor
b	Analiza intrărilor-ieșirilor împreună cu un inventar al substanțelor chimice, incluzând cantitățile și proprietăți toxicologice
c	Reducerea utilizării substanțelor chimice la nivelul minim cerut de specificațiile privind calitatea produsului final

d	Evitarea utilizării de substanțe periculoase (de exemplu, agenți de curățare sau dispersie sau agenți tensioactivi care conțin nonilfenol etoxilat) și înlocuirea cu alternative mai puțin nocive
e	Reducerea pătrunderii de substanțe în sol prin scurgere, depunere din aer și depozitare necorespunzătoare a materiilor prime, produselor sau reziduurilor
f	Elaborarea unui program de management al scurgerilor și extinderea izolării surselor în cauză, împiedicând astfel contaminarea solului și a apelor subterane
g	Proiectarea corespunzătoare a conductelor și a sistemelor de depozitare, pentru a menține suprafețele curate și reduce necesitatea spălării și curățării

BAT 3. Pentru a reduce eliberarea de agenți de chelare organici care nu sunt ușor biodegradabili, precum EDTA sau DTPA din albirea cu peroxizi, BAT constă în utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate de mai jos.

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Stabilirea cantității de agenți de chelare eliberați în mediul înconjurător prin măsurători periodice	Nu se aplică pentru fabrici care nu utilizează agenți de chelare
b	Optimizarea procesului de reducere a consumului și a emisiilor agenților de chelare ușor biodegradabili	Nu se aplică în cazul instalațiilor care emană 70 % sau mai mult EDTA/DTPA în cadrul instalației sau procesului de tratare a apelor reziduale
c	Utilizare preferențială a agenților de chelare biodegradabili sau care pot fi eliminați, eliminarea pe faze a produselor nedegradabile	Aplicabilitatea depinde de disponibilitatea unor înlocuitori biodegradabili (agenți biodegradabili care îndeplinesc, de exemplu, cerințele gradului de alb al celulozei)

1.1.3. Managementul apei și al apelor reziduale

BAT 4. Pentru a reduce generarea și încărcătura poluantă a apelor reziduale rezultate din depozitarea și prelucrarea lemnului, BAT constă în utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate de mai jos.

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Decojire uscată (pentru descriere a se vedea secțiunea 1.7.2.1)	Aplicabilitate limitată în cazul în care este nevoie de un grad ridicat de puritate și de alb prin albire TCF
b	Manipularea buștenilor de lemn în așa fel încât să se evite contaminarea scoarței și lemnului cu nisip și pietriș	General aplicabilă
c	Pavarea zonei curții în care se ține lemnul și în special a suprafețelor folosite pentru depozitarea șindrilor	Aplicabilitatea poate fi limitată din cauza mărimii curții unde se depozitează lemnul și a spațiului de depozitare
d	Controlarea debitului apei pentru irigare și reducerea scurgerilor de apă de suprafață din curtea de depozitare a lemnului	General aplicabilă
e	Colectarea scurgerilor de apă contaminată din curtea de depozitare a lemnului și separarea efluenților solizi în suspensie, înainte de tratarea biologică	Aplicabilitatea poate fi limitată de gradul de contaminare din scurgerile de apă (concentrație scăzută) și/sau de dimensiunea stației de tratare a apelor reziduale (volume mari)

Debitul de efluenți asociat BAT din decojire uscată este de 0,5-2,5 m³/ADt.

BAT 5. Pentru a reduce consumul de apă dulce și generarea de ape reziduale, BAT constă în închiderea circuitelor de apă în măsura în care este posibil din punct de vedere tehnic în funcție de tipurile de celuloză și de hârtie fabricate, prin utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Monitorizarea și optimizarea consumului de apă	General aplicabilă
b	Evaluarea opțiunilor de recirculare a apei	
c	Echilibrarea gradului de închidere a circuitelor de apă cu eventualele dezavantaje; adăugarea de echipamente suplimentare dacă este necesar	
d	Separarea apei de etanșare mai puțin contaminată de la pompele pentru generarea vidului și de recirculare	
e	Separarea apei curate de răcire de apa de proces contaminată și reutilizare	
f	Reutilizarea apei de proces pentru înlocuirea apei dulci (recircularea apei și alimentare cu apă în circuit închis)	Aplicabile instalațiilor noi și reamenajărilor majore. Aplicabilitatea poate fi limitată din cauza calității apei și/sau cerințelor de calitate a produsului sau din cauza constrângerilor tehnice (precum precipitarea/crustificarea sistemului de alimentare cu apă) sau creșterea deranjantă a mirosurilor urâte
g	Tratarea în linie (părți din) a apei de proces pentru îmbunătățirea calității apei pentru a permite reciclarea sau reutilizarea	General aplicabilă

Fluxul apei reziduale asociat cu BAT la punctul de deversare după tratarea apei reziduale în funcție de mediile anuale este:

Sector	Flux de apă reziduală asociat cu BAT
Celuloză sulfat albită	25-50 m ³ /ADt
Celuloză sulfat nealbită	15-40 m ³ /ADt
Celuloză pentru hârtie sulfit albită	25-50 m ³ /ADt
Celuloză bisulfite de magneziu	45-70 m ³ /ADt
Celuloză albită	40-60 m ³ /ADt
Celuloză NSSC	11-20 m ³ /ADt
Celuloză mecanică	9-16 m ³ /t
CTMP și CMP	9-16 m ³ /ADt
Fabrici de hârtie RCF fără descarnelizare	1,5-10 m ³ /t (partea de sus a intervalului este asociată în principal cu producția de carton pentru cutii pliante)
Fabrici de hârtie RCF cu descarnelizare	8-15 m ³ /t
Fabrici RCF pentru hârtii igienico-sanitare cu descarnelizare	10-25 m ³ /t
Fabrici de hârtie neintegrate	3,5-20 m ³ /t

1.1.4. Consumul de energie și eficiența energetică

BAT 6. În vederea reducerii consumului de combustibil și de energie în fabricile de celuloză și hârtie, BAT constă în utilizarea tehnicii (a) și a unei combinații a altor tehnici enumerate mai jos.

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Utilizarea unui sistem de gestionare a energiei care să includă toate caracteristicile următoare: (i) Evaluarea consumului total de energie și a producției totale de energie a fabricii (ii) Localizarea, cuantificarea și optimizarea potențialului de recuperare a energiei (iii) Monitorizarea și menținerea situației optime privind consumul de energie	General aplicabilă
b	Recuperarea energiei prin incinerarea acelor deșeuri și reziduuri din producția de celuloză și hârtie care au un conținut organic ridicat și o putere calorifică superioară, luând în considerare BAT 12	Aplicabilă numai în cazul în care nu este posibilă reciclarea sau reutilizarea deșeurilor și a reziduurilor cu conținut organic ridicat și putere calorifică superioară rezultate din producția celulozei și a hârtiei
c	Acoperirea cererii de energie și de abur din procesele de producție, pe cât posibil, prin cogenerarea de energie termică și electrică (CHP)	Aplicabilă în toate instalațiile noi și în cazul renovărilor majore ale uzinei electrice. Aplicabilitatea în instalațiile existente poate fi limitată din cauza planului de construcție al fabricii și a spațiului disponibil
d	Utilizarea căldurii în exces pentru uscarea biomasei și a nămolurilor, pentru încălzirea apei de alimentare a cazanului și a apei de proces, pentru încălzirea clădirilor etc.	Aplicabilitatea acestei tehnici poate fi limitată în cazul în care sursele de căldură și spațiile care trebuie încălzite sunt prea distanțate unele de altele
e	Utilizarea termocompresoarelor	Aplicabilă atât în instalațiile noi, cât și în cele existente, pentru toate tipurile de hârtie și pentru mașinile de cretare, cu condiția să fie disponibil abur la presiune medie
f	Izolarea racordurilor de conducte pentru abur și condensat	General aplicabilă
g	Utilizarea sistemelor cu vid eficiente din punct de vedere energetic pentru deshidratare	
h	Utilizarea de motoare, pompe și agitatoare electrice de înalt randament	
i	Utilizarea invertoarelor de frecvență pentru ventilatoare, compresoare și pompe	
j	Adaptarea nivelurilor de presiune a aburului la necesitățile reale de presiune	

Descriere: Tehnica (c): Producerea simultană a energiei termice și a energiei electrice și/sau mecanice în cadrul aceluiași proces, într-o centrală de cogenerare (CHP). Centralele de cogenerare CHP din industria celulozei și a hârtiei utilizează, în mod normal, turbine cu abur și/sau turbine cu gaz. Viabilitatea economică (economii realizabile și perioada de amortizare) va depinde în principal de costurile energiei electrice și combustibilului.

1.1.5. Emisii de mirosuri

În ceea ce privește emisiile de gaze cu conținut de sulf, urât mirositoare, de la fabricile de celuloză sulfat și sulfit, a se vedea BAT specifice procesului menționate în secțiunile 1.2.2 și 1.3.2.

BAT 7. În vederea prevenirii și reducerii emisiilor de compuși mirositori provenind din sistemul de ape reziduale, BAT constă în utilizarea unei combinații a tehnicilor de mai jos.

	Tehnică
I. Aplicabile pentru mirosuri legate de închiderea sistemelor de apă	
a	Conceperea proceselor pentru fabrici de hârtie și a unor rezervoare de apă, țevi și cuve în așa fel încât să se evite perioadele de retenție prelungite, zonele moarte sau suprafețele cu amestec slab din circuitele de apă și unitățile aferente, în scopul evitării deteriorării și depunerilor necontrolate și descompunerii materiei organice și biologice
b	Utilizarea biocidelor, agenților de dispersie sau de oxidare (de exemplu, sterilizare catalitică cu peroxid de hidrogen) pentru a controla mirosul și dezvoltarea bacteriilor aflate în putrefacție
c	Instalarea proceselor de tratare internă („rinichi”) pentru a reduce concentrațiile de materie organică și, prin urmare, eventualele probleme legate de mirosul din instalația apei de recirculație
II. Aplicabilă pentru mirosuri legate de epurarea apelor reziduale și de manipularea nămolului, astfel încât să se evite condițiile în care apele reziduale sau nămolul devin anaerobe	
a	Punerea în aplicare a sistemelor de canalizare închise cu ventilatoare controlate cu ajutorul unor substanțe chimice în anumite cazuri pentru a reduce formarea și oxidarea hidrogenului sulfurat în sistemele de canalizare
b	Evitarea aerisirii excesive în bazinele de egalizare, dar menținerea amestecării suficiente.
c	Asigurarea capacității suficiente de aerisire și a proprietăților de amestecare în rezervoarele de aerisire; verificarea regulată a sistemului de aerisire
d	Garantarea bunei funcționări a filtrului secundar de colectare a nămolului și pomparea nămolului din galeria de ieșire a aerului
e	Limitarea timpului de retenție a nămolului în depozitele de nămol prin trimiterea continuă a nămolului către unitățile de deshidratare a nămolurilor
f	Evitarea depozitării apelor reziduale în bazinul de vărsare mai mult decât este necesar; păstrarea bazinului de vărsare gol
g	Dacă sunt utilizate uscătoarele de nămol, tratarea termică a gazelor evacuate prin orificiile de ventilație ale uscătorului de nămol prin epurare și/sau filtrare bio (precum filtrele de compost)
h	Evitarea utilizării turnurilor de răcire cu aer pentru apa reziduală netratată, prin montarea schimbătoarelor de căldură cu plăci

1.1.6. Monitorizarea parametrilor-cheie de proces și a emisiilor în apă și aer

BAT 8. BAT constă în monitorizarea parametrilor-cheie de proces conform tabelului de mai jos.

I. Supravegherea parametrilor-cheie de proces relevanți pentru emisii în aer

Parametru	Frecvența de monitorizare
Presiune, temperatură, oxigen, CO și conținutul de vapori de apă din gazele de ardere pentru procesele de ardere	Continuă

II. Monitorizarea parametrilor-cheie de proces relevanți pentru emisiile în apă

Parametru	Frecvența de monitorizare
Debitul apei, temperatură și pH	Continuă
Conținutul de P și N în biomasă, indicele de volum al nămolului, excesul de amoniac și ortofosfat în efluenți și controalele microscopice ale biomasei	Periodică
Debitul volumetric și conținutul de CH ₄ în biogazul produs la tratarea anaerobă a apei reziduale	Continuă
Conținutul de H ₂ S și CO ₂ în biogazul produs la tratarea anaerobă a apei reziduale	Periodică

BAT 9. BAT constă în monitorizarea și măsurarea emisiilor în aer, după cum se indică mai jos, în mod regulat, cu frecvența specificată și conform standardelor EN, adoptate ca standarde moldovenești. Dacă nu sunt disponibile standarde EN, adoptate

ca standarde moldovenești, BAT constă în utilizarea standardelor internaționale ISO, adoptate ca standarde moldovenești, care garantează furnizarea de date de o calitate științifică echivalentă.

	Parametru	Frecvența de monitorizare	Sursă de emisie	Monitorizarea asociată cu
a	NO _x și SO ₂	Continuă	Cazan recuperator	BAT 21 BAT 22 BAT 36 BAT 37
		Periodică sau continuă	Cuptor de var	BAT 24 BAT 26
		Periodică sau continuă	Arzător TRS dedicat	BAT 28 BAT 29
b	Pulberi	Periodică sau continuă	Cazan recuperator (kraft) și cuptor de var	BAT 23 BAT 27
		Periodică	Cazan recuperator (cu sulfat)	BAT 37
c	TRS (inclusiv H ₂ S)	Continuă	Cazan recuperator	BAT 21
		Periodică sau continuă	Cuptor de var și arzător TRS dedicat	BAT 24 BAT 25 BAT 28
		Periodică	Emisii difuze din surse diferite (de exemplu, linie de fibră, rezervoare, silozuri etc.) și gaze reziduale slabe etc.	BAT 11 BAT 20
d	NH ₃	Periodică	Cazan recuperator dotat cu SNCR	BAT 36

BAT 10. BAT constă în monitorizarea emisiilor în apă, după cum se indică mai jos, cu frecvența specificată și conform standardelor EN, adoptate ca standarde moldovenești. Dacă nu sunt disponibile standarde EN, adoptate ca standarde moldovenești, BAT constă în utilizarea standardelor internaționale ISO, adoptate ca standarde moldovenești, care garantează furnizarea de date de o calitate științifică echivalentă.

	Parametru	Frecvența de monitorizare	Monitorizarea asociată cu
a	Cererea chimică de oxigen (COD) sau Carbon organic total (TOC) ⁽¹⁾	Zilnic ^{(2) (3)}	BAT 19 BAT 33 BAT 40 BAT 45 BAT 50
b	BOD ₅ sau BOD ₇	Săptămânal (o dată pe săptămână)	
c	Totalul materiilor solide în suspensie (TSS)	Zilnic ^{(2) (3)}	
d	Azot total	Săptămânal (o dată pe săptămână) ⁽²⁾	
e	Fosfor total	Săptămânal (o dată pe săptămână) ⁽²⁾	
f	EDTA, DTPA ⁽⁴⁾	Lunar (o dată pe lună)	BAT 19: celuloză sulfatată BAT 33: cu excepția fabricilor TCF și NSSC BAT 40: cu excepția fabricilor CTMP și CMP BAT 45 BAT 50
g	AOX (în conformitate cu EN ISO 9562:2004) ⁽⁵⁾	Lunar (o dată pe lună)	
		O dată la două luni	
h	Metale relevante (de exemplu, Zn, Cu, Cd, Pb, Ni)	O dată pe an	

- (1) Există o tendință de a înlocui COD cu TOC din motive economice și de mediu. În cazul în care TOC este deja măsurat ca un parametru-cheie de proces, nu este necesară măsurarea COD; cu toate acestea, o legătură între cei doi parametri ar trebui să fie stabilită pentru fiecare sursă de emisii și etapă de tratare a apelor reziduale.
- (2) Metodele de testare rapidă pot fi, de asemenea, utilizate. Rezultatele testelor rapide trebuie verificate periodic (de exemplu, lunar) în conformitate cu standardele EN, adoptate ca standarde moldovenești, sau, în cazul în care nu sunt disponibile standarde EN, adoptate ca standarde moldovenești, în conformitate cu standarde internaționale ISO, adoptate ca standarde moldovenești, sau alte standarde internaționale care garantează furnizarea de date de o calitate științifică echivalentă.
- (3) Pentru fabrici care funcționează mai puțin de șapte zile pe săptămână, frecvența monitorizării pentru COD și TSS poate fi redusă pentru a acoperi zilele în care fabrica funcționează sau pentru a extinde perioada de eșantionare la 48 sau la 72 de ore.
- (4) Aplicabilă dacă EDTA sau DTPA (agenți de chelare) sunt utilizați în cadrul procesului.
- (5) Nu se aplică în cazul fabricilor care furnizează dovezi că AOX nu este generat sau adăugat prin aditivi chimici și materii prime.

BAT 11. BAT constă în monitorizarea și evaluarea regulată a emisiilor difuze de sulf total redus din surse relevante.

Descriere: Evaluarea reducerii emisiilor de sulf total difuze poate fi efectuată prin măsurarea și evaluarea periodică a emisiilor difuze care sunt emise din diferite surse (de exemplu, linie de fibră, rezervoare, containere de șindrila etc.) prin măsurători directe.

1.1.7. Managementul deșeurilor

BAT 12. În vederea reducerii cantităților de deșeuri care trebuie eliminate, BAT constă în aplicarea unui sistem de evaluare (inclusiv inventariere) și management al deșeurilor, astfel încât să se faciliteze reutilizarea sau, în lipsa acesteia, reciclarea deșeurilor sau, în lipsa acesteia, „altă formă de recuperare”, inclusiv o combinație a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Colectarea separată a diferitelor fracțiuni de deșeuri (inclusiv separarea și clasificarea deșeurilor periculoase)	A se vedea secțiunea 1.7.3	General aplicabilă
b	Fuzionarea unor fracțiuni de reziduuri pentru a obține amestecuri care pot fi mai bine utilizate		General aplicabilă
c	Pretratarea reziduurilor rezultate din procese înainte de reutilizare sau reciclare		General aplicabilă
d	Recuperarea materialelor și reciclarea reziduurilor de proces la fața locului		General aplicabilă
e	Recuperarea energiei la fața locului sau în afara acestuia din deșeuri cu un conținut organic ridicat		Pentru utilizarea în afara amplasamentului, aplicabilitatea depinde de disponibilitatea unei părți terțe
f	Utilizarea externă a materialelor		În funcție de disponibilitatea unei părți terțe
g	Pretratarea deșeurilor înainte de eliminare		General aplicabilă

1.1.8. Emisii în apă

Informații suplimentare privind tratarea apelor reziduale în fabricile de celuloză și hârtie și BAT-AEL specifice procesului sunt prezentate în secțiunile 1.2-1.6.

BAT 13. În vederea reducerii emisiilor de nutrienți (azot și fosfor) în apele receptoare, BAT constă în înlocuirea aditivilor chimici cu conținut ridicat de azot și fosfor cu aditivi cu conținut scăzut de azot și fosfor.

Aplicabilitate: Aplicabilă în cazul în care azotul din aditivii chimici nu este disponibil biologic (adică nu poate servi ca nutrient în tratarea biologică) sau în cazul în care echilibrul nutrienților înregistrează un excedent.

BAT 14. În vederea reducerii emisiilor de poluanți în apele receptoare, BAT constă în utilizarea tuturor tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere
a	Tratare primară (fizico-chimică)	A se vedea secțiunea 1.7.2.2
b	Tratare secundară (biologică) ⁽¹⁾	

(1) Nu se aplică în cazul în care instalațiile în care încărcătura biologică a apelor reziduale după tratamentul primar este foarte scăzută, de exemplu, unele fabrici de hârtii speciale.

BAT 15. Atunci când este necesară eliminarea suplimentară de substanțe organice, azot sau fosfor, BAT constă în utilizarea tratamentului terțiar descris în secțiunea 1.7.2.2.

BAT 16. În vederea reducerii emisiilor de poluanți proveniți de la stațiile de tratare biologică a apelor uzate în apele receptoare, BAT constă în utilizarea tuturor tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică
a	Proiectarea și funcționarea adecvată a stației de tratare biologică
b	Verificarea regulată a biomasei active
c	Adaptarea alimentării cu nutrienți (azot și fosfor) la consumul real de biomasă activă

1.1.9. Emisii de zgomot

BAT 17. În vederea reducerii la minimum a emisiilor de zgomot provenite din procesul de producție a celulozei și hârtiei, BAT constă în utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Program de reducere a zgomotului	Un program de reducere a zgomotului include identificarea surselor și zonelor afectate, calculelor și măsurătorilor nivelurilor de zgomot în scopul clasificării surselor în funcție de nivelurile de zgomot, și identificarea celor mai eficiente combinații de tehnici din punctul de vedere al costurilor, punerea în aplicare și monitorizarea acestora	General aplicabilă
b	Planificarea strategică a amplasării echipamentelor, unităților și clădirilor	Nivelurile de zgomot pot fi reduse prin mărirea distanței dintre emițător și receptor și prin utilizarea clădirilor ca ecrane împotriva zgomotului	General aplicabilă la instalațiile noi. În cazul instalațiilor existente, relocarea echipamentelor și unităților de producție poate fi restricționată de lipsa de spațiu sau de costurile excesive

c	Tehnici operaționale și de gestionare în clădirile care conțin echipamente zgomotoase	Acestea includ: — verificarea și întreținerea îmbunătățită a echipamentelor pentru prevenirea defectărilor; — închiderea ușilor și ferestrelor în zonele acoperite; — exploatarea echipamentului de către personal cu experiență; — evitarea activităților zgomotoase în timpul nopții; — dispoziții pentru controlul zgomotului în cursul activităților de întreținere	General aplicabilă
d	Împrejmuirea echipamentelor și unităților generatoare de zgomot	Închiderea echipamentelor care produc zgomot, precum cele pentru manipularea lemnului, unitățile hidraulice și compresoarele în diverse structuri, precum clădiri sau camere izolate fonic, în cazul în care căptușeala internă-externă este realizată din material absorbant de impact	
e	Utilizarea echipamentelor silențioase și a reductoarelor de zgomot montate pe echipamente și ducte		
f	Izolare împotriva vibrațiilor	Izolare la vibrații a mașinilor și separarea surselor de zgomot și a componentelor potențial rezonante	
g	Izolarea fonică a clădirilor	Acest lucru poate include utilizarea de: — materiale fonoabsorbante în pereți și plafoane; — uși izolate fonic; — ferestre dublu stratificate	
h	Reducerea zgomotului	Propagarea zgomotului poate fi redusă prin introducerea de bariere între emițători și receptori. Barierele corespunzătoare includ pereți de protecție, rambleuri și clădiri. Tehnicile corespunzătoare de reducere a zgomotului includ montarea de amortizoare de zgomot și atenuatoare de zgomot pe echipamentele zgomotoase, precum cele pentru evacuarea aburului și gurile de aerisire	General aplicabilă la instalațiile noi. În cazul instalațiilor existente, introducerea barierelor poate fi restricționată de lipsa spațiului
i	Utilizarea utilajelor mai mari de manipulare a lemnului pentru reducerea duratei de ridicare și de transport și zgomotul produs de căderea buștenilor pe grămezile de bușteni sau pe platforma de încărcare		General aplicabilă
j	Modalități mai bune de lucru, de exemplu, eliberarea buștenilor de la înălțimi mai mici pe grămezile de bușteni sau pe platforma de încărcare, răspuns imediat cu privire la nivelul de zgomot pentru lucrători		

1.1.10. Dezafectare

BAT 18. Pentru a preveni riscurile de poluare la dezafectarea unei fabrici, BAT constă în utilizarea tehnicilor generale indicate mai jos.

	Tehnică
a	Asigurarea că rezervoarele și conductele subterane fie sunt evitate în faza de proiectare, fie amplasarea lor geografică este bine cunoscută și documentată
b	Elaborarea instrucțiunilor pentru golirea echipamentelor, vaselor și instalațiilor utilizate în timpul procesului
c	Asigurarea unui mecanism de închidere atunci când instalația este oprită, de exemplu, pentru curățarea și reabilitarea șantierului. Funcțiile solului natural ar trebui protejate, dacă acest lucru este posibil
d	Utilizarea unui program de monitorizare, în special în ceea ce privește apele subterane, în scopul detectării posibilelor efecte viitoare asupra șantierului sau asupra zonelor învecinate
e	Dezvoltarea și menținerea unui plan de închidere sau încetare a activității, bazat pe o analiză a riscurilor, care include o organizare transparentă a închiderii lucrărilor, ținând seama de condițiile locale specifice

1.2. CONCLUZII PRIVIND BAT PENTRU PRODUCEREA CELULOZEI PRIN PROCEDEUL KRAFT

Pentru fabricile integrate de celuloză sulfat și hârtie, pe lângă concluziile privind BAT specificate în această secțiune, se aplică concluziile privind BAT specifice pentru procesele de fabricare a hârtiei, indicate în secțiunea 1.6.

1.2.1. Apele reziduale și emisiile în apă

BAT 19. În vederea reducerii emisiilor de poluanți din întreaga fabrică în apele receptoare, BAT constă în utilizarea albirii TCF sau a albirii ECF moderne (a se vedea descrierea din secțiunea 1.7.2.1), și a unei combinații adecvate a tehnicilor specificate la BAT 13, BAT 14, BAT 15 și BAT 16 cu tehnicile indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Fierbere modificată înainte de albire	A se vedea secțiunea 1.7.2.1	General aplicabilă
b	Delignificare cu oxigen înainte de albire		
c	Sortarea pastei brune închis și spălarea eficientă a pastei brune		
d	Procesul de reciclare parțială a apei de proces în stația de albire		Reciclarea apei poate fi limitată din cauza încrustării în timpul albirii
e	Monitorizarea eficientă a deversărilor și depozitării cu ajutorul unui sistem corespunzător de regenerare		General aplicabilă
f	Menținerea unui nivel suficient de evaporare a leșiei negre și de capacitate a cazanului recuperator pentru a face față sarcinilor maxime		General aplicabilă
g	Striparea condensatelor contaminate (reziduale) și reutilizarea condensatelor în proces		

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 1 și tabelul 2. Aceste niveluri de emisii asociate BAT nu sunt aplicabile fabricilor de celuloză sulfat albită.

Debitul de referință al apelor reziduale în fabricile kraft este stabilit la BAT 5.

Tabelul 1: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru deversarea directă în apele receptoare a apelor reziduale provenite de la fabricile de celuloză sulfat albită

Parametru	Medie anuală kg/ADt ⁽¹⁾
Cererea chimică de oxigen (COD)	7-20
Total materii solide în suspensie (TSS)	0,3-1,5
Azot total	0,05-0,25 ⁽²⁾
Fosfor total	0,01-0,03 ⁽²⁾
	Eucalipt: 0,02-0,11 kg/ADt ⁽³⁾
Halogeni legați organic adsorbabili (AOX) ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	0-0,2

(1) Intervalele BAT-AEL se referă la producția comercială de pastă și la partea de producere a celulozei din fabricile integrate (emisiile din fabricarea hârtiei nu sunt incluse).

(2) O stație compactă de tratare biologică a apelor reziduale poate duce la niveluri de emisii ușor mai ridicate.

(3) Limita superioară a intervalului se referă la fabrici care utilizează eucalipt din regiuni cu niveluri ridicate de fosfor (de exemplu, eucalipt iberic).

(4) Aplicabilă pentru fabrici care utilizează clor conținând substanțe chimice de albire.

(5) Pentru fabrici producătoare de celuloză cu rezistență ridicată, rigiditate și înaltă puritate (de exemplu, carton pentru ambalajele lichidelor și LWC), se poate atinge un nivel al emisiilor de AOX de până la 0,25 kg/ADt.

Tabelul 2: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru deversarea directă în apele receptoare a apelor reziduale provenite de la fabricile de celuloză sulfat nealbită

Parametru	Medie anuală kg/ADt ⁽¹⁾
Cererea chimică de oxigen (COD)	2,5-8
Totalul materiilor solide în suspensie (TSS)	0,3-1,0
Azot total	0,1-0,2 ⁽²⁾
Fosfor total	0,01-0,02 ⁽²⁾

(1) Intervalele BAT-AEL se referă la producția de celuloză comercială și la producția de celuloză în fabricile integrate (emisiile rezultate din fabricarea hârtiei nu sunt incluse).

(2) O stație compactă de tratare biologică a apelor reziduale poate conduce la niveluri de emisii ușor mai ridicate.

Concentrația BOD în efluenții tratați ar trebui să fie scăzută (de aproximativ 25 mg/l ca eșantion compozit de 24 de ore).

1.2.2. Emisii în aer

1.2.2.1. Reducerea emisiilor de gaze puternic și slab mirositoare

BAT 20. Pentru a reduce emisiile de mirosuri și emisiile de sulf total redus din gazele puternic și slab mirositoare, BAT constă în prevenirea emisiilor difuze prin captarea tuturor gazelor reziduale de proces care conțin sulf, inclusiv a tuturor emisiilor care conțin sulf de la gurile de aerisire, prin aplicarea tuturor tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere
a		Sisteme de colectare pentru gazele puternic și slab mirositoare, având următoarele caracteristici: — învelitori, hote de aspirație, conducte și sistem de extracție cu o capacitate suficientă; — sistem de detectare continuă a scurgerilor; — măsuri și echipamente de siguranță.
b	Arderea gazelor necondensabile puternic și slab mirositoare	Arderea poate fi efectuată în: — cazanul recuperator; — cuptorul de var ⁽¹⁾ ; — arzătorul TRS dedicat, echipat cu scrubere umede pentru eliminarea SOx sau — cazanul utilizat pentru producția de energie electrică ⁽²⁾ . Pentru ca posibilitatea de a arde gazele puternic mirositoare să fie permanent asigurată, se instalează sisteme de rezervă. Cuptoarele de var pot servi ca sistem de rezervă pentru cazanele recuperatoare; instalațiile cu flacără și cazanele de abur transportabile sunt echipamente suplimentare de rezervă.
c	Înregistrarea indisponibilității sistemului de ardere și a oricăror emisii rezultate ⁽³⁾ .	

(1) Nivelurile de emisii de SOx ale cuptorului de var cresc semnificativ atunci când gazele necondensabile puternic mirositoare (NCG) sunt introduse în cuptor și nu este utilizat niciun scruber alcalin.

(2) Aplicabilă pentru tratarea gazelor slab mirositoare.

(3) Aplicabilă pentru tratarea gazelor puternic mirositoare.

Aplicabilitate: General aplicabilă pentru instalații noi și pentru renovările majore ale instalațiilor existente. Instalarea echipamentelor necesare poate fi dificilă pentru instalațiile existente datorită amplasării și restricțiilor de spațiu. Aplicabilitatea incinerării poate fi limitată din motive de siguranță și, în acest caz, ar putea fi utilizate scrubere umede.

Nivelul de emisii asociate BAT de sulf total redus (TRS) din gazele reziduale slab mirositoare este de 0,05-0,2 kg S/ADt.

1.2.2.2. Reducerea emisiilor din cazanul recuperator

Emisiile de SO₂ și TRS

BAT 21. În vederea reducerii emisiilor de SO₂ și TRS din cazanul recuperator, BAT constă în utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere
a	Creșterea conținutului de substanță solidă uscată (DS) a leșiei negre	Leșia neagră poate fi concentrată printr-un proces de evaporare înaintea arderii
b	Ardere optimizată	Condițiile de ardere pot fi îmbunătățite, de exemplu, printr-o bună amestecare a aerului și a carburantului, controlul sarcinii cuptorului etc.
c	Scrubber umed	A se vedea secțiunea 1.7.1.3

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

Tabelul 3: Nivelurile de emisii de SO₂ și TRS din cazanul recuperator asociate BAT

Parametru		Media zilnică ⁽¹⁾⁽²⁾ mg/Nm ³ la 6 % O ₂	Media anuală ⁽¹⁾ mg/Nm ³ la 6 % O ₂	Media anuală ⁽¹⁾ kg S/ADt
SO ₂	DS < 75 %	10-70	5-50	—
	DS 75-83 % ⁽³⁾	10-50	5-25	—
Sulf total redus (TRS)		1-10 ⁽⁴⁾	1-5	—
S gazos (TRS-S + SO ₂ -S)	DS < 75 %	—	—	0,03-0,17
	DS 75-83 % ⁽³⁾			0,03-0,13

(1) Creșterea conținutului substanță solidă uscată (DS) al leșiei negre are ca rezultat emisii mai scăzute de SO₂ și emisii mai ridicate de NO_x. Datorită acestui fapt, un cazan recuperator cu niveluri scăzute de emisii de SO₂ poate fi în partea superioară a intervalului pentru NO_x și invers.

(2) BAT-AEL nu acoperă perioadele în care cazanul recuperator funcționează cu un conținut de substanță solidă uscată mult mai scăzut decât conținutul normal de substanță solidă uscată din cauza închiderii sau întreținerii stației de concentrare a leșiei negre.

(3) În cazul în care cazanul recuperator ar arde leșia neagră cu un conținut de substanță solidă uscată > 83 %, atunci SO₂ și nivelurile de emisii de S gazos ar trebui să fie reanalizate de la caz la caz.

(4) Intervalul este aplicabil fără arderea gazelor puternic mirositoare.

DS = conținutul de substanță solidă uscată din leșia neagră.

Emisii de NO_x

BAT 22. Pentru a reduce emisiile de NO_x din cazanul recuperator, BAT constă în utilizarea unui sistem de ardere optimizat, având toate caracteristicile indicate mai jos.

	Tehnică
a	Control informatizat al arderii
b	Amestecarea adecvată a combustibilului și aerului
c	Sisteme de alimentare cu aer în etape, de exemplu, utilizând mai multe regulatoare de aer și porturi de intrare a aerului

Aplicabilitate: Tehnica (c) se aplică noilor cazane recuperatoare și în cazul unei renovări majore a cazanelor recuperatoare, deoarece această tehnică necesită schimbări considerabile la sistemele de alimentare cu aer și la cuptor.

Nivelurile de emisii asociate BAT A se vedea tabelul 4.

Tabelul 4: Nivelurile de emisii de NO_x din cazanul recuperator asociate BAT

Parametru		Media anuală ⁽¹⁾ mg/Nm ³ la 6 % O ₂	Media anuală ⁽¹⁾ kg NO _x /ADt
NO _x	Lemn de esență moale	120-200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8-1,4 DS 75-83 % ⁽³⁾ : 1,0-1,6
	Lemn de esență tare	120-200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8-1,4 DS 75-83 % ⁽³⁾ : 1,0-1,7

(1) Creșterea conținutului substanță solidă uscată (DS) al leșiei negre are ca rezultat emisii mai scăzute de SO₂ și emisii mai ridicate de NO_x. Datorită acestui fapt, un cazan recuperator cu niveluri scăzute de emisii de SO₂ poate fi în partea superioară a intervalului pentru NO_x și invers.

(2) Nivelul real de emisii de NO_x ale unui cazan recuperator depinde de conținutul de substanță solidă uscată și conținutul de azot din leșia neagră, iar valoarea și combinarea de NCG și alte fluxuri care conțin azot ars (de exemplu, orificiul de evacuare a gazului pentru dizolvare din rezervor, metanol separat din condensat, nămoluri biologice). Cu cât este mai mare conținutul de substanță solidă uscată, conținutul de azot din leșia neagră și cantitatea de NCG și alte fluxuri arse care conțin azot, cu atât mai aproape vor fi emisiile de partea superioară a intervalului BAT-AEL.

(3) În cazul în care cazanul recuperator ar arde leșia neagră cu un conținut de substanță solidă uscată > 83 %, atunci nivelurile de emisii de NO_x ar trebui să fie reanalizate de la caz la caz.

DS = conținutul de substanță solidă uscată din leșia neagră.

Emisii de pulberi

BAT 23. În vederea reducerii emisiilor de pulberi din cazanul recuperator, BAT constă în utilizarea unui electrofiltru (ESP) sau a unei combinații de ESP și scrubber umed.

Descriere: A se vedea secțiunea 1.7.1.1.

Nivelurile de emisii asociate BAT A se vedea tabelul 5.

Tabelul 5: Nivelurile de emisii de pulberi din cazanul recuperator asociate BAT

Parametru	Sistem de reducere a emisiilor de pulberi	Medie anuală mg/Nm ³ la 6 % O ₂	Medie anuală kg pulbere/ADt
Pulberi	Renovare nouă sau majoră	10-25	0,02-0,20
	Existență	10-40 ⁽¹⁾	0,02-0,3 ⁽¹⁾

(1) Pentru un cazan recuperator existent dotat cu un ESP care se apropie de finalul duratei sale de funcționare, nivelurile de emisii pot crește de-a lungul timpului până la 50 mg/Nm³ (corespunzător cu 0,4 kg/ADt).

1.2.2.3. Reducerea emisiilor provenite de la cuptorul de var

Emisii de SO₂

BAT 24. În vederea reducerii emisiilor de SO₂ de la cuptorul de var, BAT constă în aplicarea uneia dintre tehnicile indicate mai jos sau a unei combinații a acestora.

	Tehnică	Descriere
a	Selecția combustibilului/combustibil cu conținut redus de sulf	A se vedea secțiunea 1.7.1.3
b	Limitarea arderii gazelor puternic mirositoare cu conținut de sulf în cuptorul de var	
c	Controlul conținutului de Na ₂ S al nămolului rezultat de la caustificare introdus	
d	Scrubber alcalin	

Nivelurile de emisii asociate BAT A se vedea tabelul 6.

Tabelul 6: Niveluri de emisii de SO₂ și sulf de la cuptorul de var asociate BAT

Parametru ⁽¹⁾	Medie anuală mg SO ₂ /Nm ³ la 6 % O ₂	Medie anuală kg S/ADt
SO ₂ atunci când gazele puternice nu sunt arse în cuptorul de var	5-70	—
SO ₂ atunci când gazele puternice sunt arse în cuptorul de var	55-120	—
S gazos (TRS-S + SO ₂ -S) atunci când gazele puternice nu sunt arse în cuptorul de var	—	0,005-0,07

S gazos (TRS-S + SO ₂ -S) atunci când gazele puternice sunt arse în cuptorul de var	—	0,055-0,12
--	---	------------

(1) „Gazele puternice” includ metanolul și terebentina.

Emisii de TRS

BAT 25. În vederea reducerii emisiilor de TRS de la cuptorul de var, BAT constă în aplicarea uneia dintre tehnicile indicate mai jos sau a unei combinații a acestora.

	Tehnică	Descriere
a	Controlul oxigenului excedentar	A se vedea secțiunea 1.7.1.3
b	Controlul conținutului de Na ₂ S în alimentarea cu nămol rezultat de la caustificare	
c	Combinație de ESP și scrubber alcalin	A se vedea secțiunea 1.7.1.1

Nivelurile de emisii asociate BAT A se vedea tabelul 7.

Tabelul 7: Nivelurile de emisii de TRS din cuptorul de var asociate BAT

Parametru	Medie anuală mg S/Nm ³ la 6 % O ₂
Sulf total redus (TRS)	< 1-10 ⁽¹⁾

(1) Pentru cuptoarele de var în care se ard gazele puternice (inclusiv metanolul și terebentina), limita superioară a intervalului AEL poate fi de până la 40 mg/Nm³.

Emisii de NO_x

BAT 26. În vederea reducerii emisiilor de NO_x de la cuptorul de var, BAT constă în aplicarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere
a	Ardere optimizată și control al arderii	A se vedea secțiunea 1.7.1.2
b	Amestecarea adecvată a combustibilului și aerului	
c	Arzător cu emisii reduse de NO _x	
d	Selecția combustibilului/combustibil cu conținut redus de azot	

Nivelurile de emisii asociate BAT A se vedea tabelul 8.

Tabelul 8: Nivelurile de emisii de NO_x de la cuptorul de var asociate BAT

Parametru	Medie anuală mg/Nm ³ la 6 % O ₂	Medie anuală kg NO _x /ADt
NO _x	Combustibili lichizi	100-200 ⁽¹⁾
	Combustibili gazoși	100-350 ⁽²⁾

(1) Atunci când se utilizează combustibili lichizi care provin din materii vegetale (de exemplu, terebentină, metanol, ulei de tal), inclusiv cele obținute ca subproduse rezultate din procesul de fabricare a celulozei, se pot atinge niveluri de emisie de până la 350 mg/Nm³ (echivalent cu 0,35 kg NO_x/ADt).

(2) Atunci când se utilizează combustibili gazoși care provin din materii vegetale (de exemplu, gaze necondensabile), inclusiv cele obținute ca subproduse rezultate din procesul de fabricare a celulozei, se pot atinge niveluri de emisie de până la 450 mg/Nm³ (echivalent cu 0,45 kg NO_x/ADt).

Emisii de pulberi

BAT 27. În vederea reducerii emisiilor de pulberi din cuptorul de var, BAT constă în utilizarea unui electrofiltru (ESP) sau a unei combinații de ESP și scrubber umed.

Descriere: A se vedea secțiunea 1.7.1.1.

Nivelurile de emisii asociate BAT A se vedea tabelul 9.

Tabelul 9: Nivelurile de emisii de pulberi din cuptorul de var asociate BAT

Parametru	Sistem de reducere a emisiilor de pulberi	Medie anuală mg/Nm ³ la 6 % O ₂	Medie anuală kg pulbere/ADt
Pulberi	Renovări noi sau majore	10-25	0,005-0,02
	Existentă	10-30 ⁽¹⁾	0,005-0,03 ⁽¹⁾

(1) Pentru un cuptor de var existent dotat cu un ESP care se apropie de finalul duratei sale de funcționare, nivelurile de emisii pot crește de-a lungul timpului până la 50 mg/Nm³ (echivalentul a 0,05 kg/ADt).

1.2.2.4. Reducerea emisiilor provenite de la un arzător pentru gazele puternic mirositoare (arzător TRS dedicat)

BAT 28. În vederea reducerii emisiilor de SO₂ rezultate din arderea gazelor puternic mirositoare într-un arzător TRS dedicat, BAT constă în utilizarea unui scrubber alcalin de SO₂.

Nivelurile de emisii asociate BAT A se vedea tabelul 10.

Tabelul 10: Nivelurile de emisii de SO₂ și TRS rezultate din arderea gazelor puternic mirositoare într-un arzător TRS dedicat asociate BAT

Parametru	Medie anuală mg/Nm ³ la 9 % O ₂	Medie anuală kg S/ADt
SO ₂	20-120	—
TRS	1-5	—
S gazos (TRS-S + SO ₂ -S)	—	0,002-0,05 ⁽¹⁾

(1) Acest BAT-AEL se bazează pe un flux de gaz în intervalul 100-200 Nm³/ADt.

BAT 29. Pentru a reduce emisiile de NO_x provenite de la arderea gazelor puternic mirositoare într-un arzător TRS dedicat, BAT constă în utilizarea uneia dintre tehnicile indicate mai jos sau a unei combinații a acestora.

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Optimizarea arzătorului/ arderii	A se vedea secțiunea 1.7.1.2	General aplicabilă
b	Ardere în etape	A se vedea secțiunea 1.7.1.2	General aplicabilă pentru instalații noi și pentru renovările majore. Pentru fabricile existente, aplicabilă numai dacă spațiul permite introducerea de echipamente

Nivelurile de emisii asociate BAT A se vedea tabelul 11.

Tabelul 11: Nivelurile de emisii de NO_x provenite de la arderea gazelor puternic mirositoare într-un arzător TRS dedicat asociate BAT

Parametru	Medie anuală mg/Nm ³ la 9 % O ₂	Medie anuală kg NOx/ADt
NOx	50-400 ⁽¹⁾	0,01-0,1 ⁽¹⁾

(1) Dacă în instalațiile existente nu se poate trece la arderea în etape, se pot atinge niveluri ale emisiilor de până la 1 000 mg/Nm³ (echivalentul a 0,2 kg/ADt).

1.2.3. Generarea deșeurilor

BAT 30. Pentru a preveni generarea de deșeuri și a reduce la minimum cantitatea de deșeuri solide care trebuie eliminate, BAT constă în reciclarea în cadrul procesului a pulberilor din filtrele electrostatice ale cazanului de recuperare a leșiei negre.

Aplicabilitate: Recircularea pulberilor poate fi limitată datorită elementelor din pulberi care nu rezultă din proces.

1.2.4. Consumul de energie și eficiența energetică

BAT 31. În vederea reducerii consumului de energie termică (abur), a creșterii eficienței vectorilor de transport de energie utilizați, precum și a reducerii consumului de energie electrică, BAT constă în aplicarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică
a	Conținutul ridicat de substanță solidă uscată de scoarță, prin utilizarea unor prese eficiente sau prin uscare
b	Cazane cu aburi de înaltă eficiență, de exemplu, temperaturi scăzute ale gazelor de ardere
c	Sisteme eficiente de încălzire secundară
d	Sisteme de închidere a apei, inclusiv o stație de albire
e	Concentrație ridicată de celuloză (tehnică cu consistență medie sau ridicată)
f	Stație de evaporare de înaltă eficiență
g	Recuperarea căldurii din rezervoarele de dizolvare, de exemplu, prin intermediul scrubberelor de evacuare
h	Recuperarea și utilizarea fluxurilor cu temperaturi mici din efluenți și alte surse de căldură reziduală pentru încălzirea clădirilor, a apei de alimentare a cazanului și a apei industriale
i	Utilizarea corespunzătoare a căldurii secundare și a condensatului secundar
j	Monitorizarea și controlul proceselor prin utilizarea unor sisteme avansate de control
k	Optimizarea rețelei integrate a schimbătorului de căldură
l	Recuperarea căldurii din gazele de ardere din cazanul recuperator între ESP și ventilator
m	Asigurarea unei consistențe cât mai mari a celulozei în procesul de sortare și curățare
n	Utilizarea controlului vitezei diferitelor motoare mari
o	Utilizarea unor pompe de vid eficiente
p	Dimensionarea corespunzătoare a țevelor, pompelor și ventilatoarelor
q	Optimizarea nivelurilor din rezervor

BAT 32. Pentru a mări eficiența producerii de energie electrică, BAT constă în aplicarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică
a	Leșie neagră cu conținut ridicat de substanță solidă uscată (crește eficiența cazanului, producerea de abur și, prin urmare, generarea de energie electrică)
b	Cazan recuperator cu presiune și temperatură ridicată; în cazanele recuperatoare noi, presiunea poate fi de cel puțin 100 de bari și temperatura de 510 °C
c	Presiunea la ieșire a aburului în turbina cu contrapresiune este cât mai joasă posibil din punct de vedere tehnic
d	Turbina cu condensare pentru producția de energie din excesul de aburi
e	Eficiența ridicată a turbinei
f	Preîncălzirea apei la o temperatură apropiată de punctul de fierbere
g	Preîncălzirea aerului de ardere și a combustibilului încărcat în cazane

1.3. Concluzii privind BAT pentru procesul de fierbere sulfat

Pentru fabricile integrate de celuloză și hârtie sulfat, se aplică concluziile privind BAT specifice procesului pentru fabricarea hârtiei, indicate în secțiunea 1.6, cu excepția concluziilor privind BAT din această secțiune.

1.3.1. Apele reziduale și emisiile în apă

BAT 33. În vederea prevenirii și reducerii emisiilor de poluanți din întreaga fabrică în apele receptoare, BAT constă în utilizarea unei combinații adecvate a tehnicilor specificate la BAT 13, BAT 14, BAT 15 și BAT 16 cu tehnicile indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Fierbere modificată extinsă înainte de albire	A se vedea secțiunea 1.7.2.1	Aplicabilitatea poate fi limitată din cauza cerințelor de înaltă calitate a celulozei (în cazul în care este necesară rezistență înaltă)
b	Delignificare cu oxigen înainte de albire		General aplicabilă
c	Sortarea pastei brune închis și spălarea eficientă a pastei brune		Aplicabilitate limitată în cazul fabricilor de celuloză albită, atunci când tratarea biologică în mai multe etape a efluenților oferă o soluție globală mai favorabilă mediului
d	Evaporarea efluenților din etapa de extracție alcalină la cald și incinerarea concentratelor într-un cazan cu sodă		Aplicabilitate limitată pentru fabricile de celuloză și hârtie pentru comercializare care produc pastă de înaltă luminozitate și pentru fabricile care produc celuloză specială pentru aplicații chimice
e	Procedeul TCF de albire		Se aplică numai pentru stațiile care folosesc aceeași bază pentru fierbere și ajustarea pH-ului în procesul de albire
f	Albire în circuit închis		Aplicabilitatea poate fi limitată de factori precum calitatea produselor (de exemplu, puritate, curățenie și luminozitate), coeficientul Kappa după fierbere, capacitatea hidraulică a instalației și capacitatea rezervoarelor, evaporatoarelor și cazanelor recuperatoare, precum și posibilitatea de curățare a echipamentelor de spălare
g	Prealbirea pe bază de MgO și recircularea lichidelor de spălare de la prealbire la spălarea pastei brune		Aplicabil în general la centrale pe bază de magneziu. Este necesară capacitatea neutilizată din cazanul recuperator și circuitul de cenușă
h	Ajustarea pH-ului leșiei slabe înaintea/în interiorul stației de evaporare		General aplicabilă
i	Tratarea anaerobă a condensatelor din evaporatoare		Aplicabilă dacă trebuie protejată tratarea anaerobă a efluenților
j	Separarea și recuperarea SO ₂ din condensatele evaporatoarelor		General aplicabilă
k	Monitorizarea eficientă a scurgerilor și izolării, de asemenea, cu un sistem de recuperare a substanțelor chimice și a energiei		

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 12 și tabelul 13. Aceste niveluri de emisii asociate BAT nu sunt aplicabile în fabricile de celuloză albită și nici în procesul de fabricare a celulozei speciale pentru aplicații chimice. Debitul de apă reziduală de referință pentru fabricile sulfit este prezentat în BAT 5.

Tabelul 12: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru deversarea directă în apele receptoare a apelor reziduale de la fabricile de celuloză pentru hârtie sulfit și bisulfit de magneziu albită

Parametru	Celuloză pentru hârtie sulfite albă ⁽¹⁾	Celuloză pentru hârtie cu bisulfite de magneziu ⁽¹⁾
	Medie anuală kg/ADt ⁽²⁾	Medie anuală kg/ADt
Cererea chimică de oxigen (COD)	10-30 ⁽³⁾	20-35
Totalul materiilor solide în suspensie (TSS)	0,4-1,5	0,5-2,0
Azot total	0,15-0,3	0,1-0,25
Fosfor total	0,01-0,05 ⁽³⁾	0,01-0,07
	Medie anuală mg/l	
Halogeni legați organic adsorbabili (AOX)	0,5-1,5 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	

(1) Intervalele BAT-AEL se referă la producția comercială de celuloză și la partea de producere a celulozei din fabricile integrate (emisiile din fabricarea hârtiei nu sunt incluse).

(2) BAT-AEL nu se aplică fabricilor de celuloză rezistentă la grăsimi naturale.

(3) BAT-AEL pentru COD și fosfor total nu se aplică celulozei pe bază de eucalipt introdusă pe piață.

(4) Fabricile de celuloză sulfite comercializabile pot aplica o fază de albire ușoară cu ClO₂ pentru a îndeplini cerințele produsului, rezultând astfel emisii AOX.

(5) Nu se aplică pentru fabricile TCF.

Tabelul 13: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru deversarea directă în apele receptoare a apelor reziduale de la o fabrică de celuloză sulfite care produce celuloză NSSC

Parametru	Medie anuală kg/ADt ⁽¹⁾
Cererea chimică de oxigen (COD)	3,2-11
Totalul materiilor solide în suspensie (TSS)	0,5-1,3
Azot total	0,1-0,2 ⁽²⁾
Fosfor total	0,01-0,02

(1) Intervalele BAT-AEL se referă la producția comercială de pastă și la partea de producere a celulozei din fabricile integrate (emisiile din fabricarea hârtiei nu sunt incluse).

(2) Datorită emisiilor mai ridicate specifice procesului, BAT-AEL pentru azotul total nu se aplică producerii de celuloză NSSC pe bază de amoniu.

Concentrația BOD în efluenții tratați ar trebui să fie scăzută (de aproximativ 25 mg/l ca eșantion compozit de 24 de ore).

1.3.2. Emisii în aer

BAT 34. În vederea prevenirii și reducerii emisiilor de SO₂, BAT constă în colectarea tuturor fluxurilor de gaz cu concentrație mare de SO₂ provenite din producția de leșie acidă, digestoare, difuzoare sau rezervoare de evacuare prin suflare și în recuperarea componentelor sulfuroase.

BAT 35. În vederea prevenirii și reducerii emisiilor difuze cu conținut de sulf și a emisiilor mirositoare provenite de la spălare și sortare și de la evaporatoare, BAT constă în colectarea gazelor slabe și aplicarea uneia dintre tehnicile indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Ardere într-un cazan recuperator	A se vedea secțiunea 1.7.1.3	Nu se aplică în cazul fabricilor de celuloză sulfite care utilizează fierbere pe bază de calciu. Aceste fabrici nu operează un cazan recuperator
b	Scrubber umed	A se vedea secțiunea 1.7.1.3	General aplicabilă

BAT 36. Pentru a reduce emisiile de NO_x dintr-un cazan recuperator, BAT constă în utilizarea unui sistem de aprindere optimizat care include o tehnică sau o combinație de tehnici prezentate mai jos.

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Optimizarea cazanului recuperator prin controlarea condițiilor de aprindere	A se vedea secțiunea 1.7.1.2	General aplicabilă
b	Injectarea pe etape a leșiei reziduale		Aplicabilă noilor cazane recuperatoare de dimensiuni mari și renovărilor majore ale cazanelor recuperatoare
c	Reducerea selectivă necatalitică (SNCR)		Modernizarea cazanelor recuperatoare poate fi limitată din cauza problemelor de curățare a depunerilor și cerințelor asociate crescute de curățenie și întreținere. Pentru fabricile pe bază de amoniu nu a fost raportată nicio aplicare, dar, din cauza condițiilor specifice din gazele de ardere, se estimează că SNCR nu va avea efect. Nu se aplică pentru fabricile pe bază de amoniac din cauza riscului de explozie

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

Tabelul 14: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru emisii de NO_x și NH₃ dintr-un cazan recuperator

Parametru	Medie zilnică mg/Nm³ la 5 % O₂	Medie anuală mg/Nm³ la 5 % O₂
NO _x	100-350 ⁽¹⁾	100-270 ⁽¹⁾
NH ₃ (pierdere de amoniac pentru SNCR)		< 5

(1) Pentru fabricile pe bază de amoniu se pot atinge niveluri mai mari de NO_x: până la 580 mg/Nm³ ca medie zilnică și până la 450 mg/Nm³ ca medie anuală.

BAT 37. Pentru a reduce emisiile de SO₂ și pulberi de la un cazan recuperator, BAT constă în utilizarea tehnicilor prezentate mai jos și din limitarea la minimum a „utilizării acidului” din scrubere, necesar pentru asigurarea funcționării corecte.

	Tehnică	Descriere
a	ESP sau multicicloni cu scrubere venturi cu mai multe trepte	A se vedea secțiunea 1.7.1.3
b	ESP sau multicicloni cu scrubere în mai multe trepte cu gură dublă de admisie în aval	

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

Tabelul 15: Nivelurile de emisii de pulberi și SO₂ de la cazanul recuperator asociate BAT

Parametru	Medie pe perioada de eșantionare mg/Nm³ la 5 % O₂	
Pulberi	5-20 ⁽¹⁾⁽²⁾	
	Medie zilnică mg/Nm ³ la 5 % O ₂	Medie anuală mg/Nm ³ la 5 % O ₂
SO ₂	100-300 ^{(3) (4) (5)}	50-250 ^{(3) (4)}

(1) Pentru cazane recuperatoare exploatate în fabrici care utilizează mai mult de 25 % lemn de esență tare (bogat în potasiu) în materii prime, pot apărea niveluri mai ridicate de emisii de pulberi de până la 30 mg/Nm³.

(2) BAT-AEL pentru pulberi nu se aplică pentru fabrici bazate pe amoniu.

(3) Datorită emisiilor mai ridicate specifice procesului, BAT-AEL pentru SO₂ nu se aplică pentru cazanele recuperatoare exploatate permanent în condiții „acide”, adică prin utilizarea leșiei bisulfite ca mediu de spălare cu scrubere umede ca parte a procesului de recuperare sulfurică.

(4) Pentru scruberele venturi cu mai multe trepte, pot apărea emisii mai ridicate de SO₂ de până la 400 mg/Nm³ ca o valoare medie zilnică și până la 350 mg/Nm³ ca medie anuală.

(5) Nu se aplică în timpul „exploatării acide”, cu alte cuvinte perioadele în care au loc spălarea și curățarea preventivă a încrustării în scrubere. În timpul acestor perioade emisiile pot fi de până la 300-500 mg SO₂/Nm³ (la 5 % O₂) pentru curățarea unuia dintre scrubere și până la 1 200 mg SO₂/Nm³ (valori medii calculate la jumătate de oră, la 5 % O₂) atunci când se curăță spălătorul final.

Nivelul de performanță de mediu asociat BAT este o durată de operare în mediu acid de aproximativ 240 de ore pe an pentru scrubere și mai mică de 24 de ore pe lună pentru ultimul scruber de monosulfid.

1.3.3. Consumul de energie și eficiența energetică

BAT 38. În vederea reducerii consumului de energie termică (abur), a creșterii eficienței vectorilor de transport de energie utilizați, precum și a reducerii consumului de energie electrică, BAT constă în aplicarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică
a	Conținutul ridicat de substanță solidă uscată al scoarței prin utilizarea unor prese eficiente sau prin uscare
b	Cazane cu aburi de înaltă eficiență, de exemplu, temperaturi scăzute ale gazelor de ardere
c	Sisteme eficiente de încălzire secundară
d	Sisteme de închidere a apei, inclusiv o stație de albire
e	Concentrație ridicată de celuloză (tehnici cu consistență medie sau ridicată)
f	Recuperarea și utilizarea fluxurilor cu temperaturi mici din efluenți și alte surse de căldură reziduală, pentru încălzirea clădirilor, a apei de alimentare a cazanului și a apei industriale
g	Utilizarea corespunzătoare a căldurii secundare și a condensatului secundar
h	Monitorizarea și controlul proceselor prin utilizarea unor sisteme avansate de control
i	Optimizarea rețelei integrate a schimbătorului de căldură
j	Asigurarea unei consistențe cât mai mari a celulozei în procesul de sortare și curățare
k	Optimizarea nivelurilor din rezervor

BAT 39. Pentru a mări eficiența producerii de energie electrică, BAT constă în aplicarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică
a	Presiune și temperatură mare a cazanului recuperator
b	Presiunea la ieșire a aburului în turbina cu contrapresiune este cât mai joasă posibil din punct de vedere tehnic
c	Turbina cu condensare pentru producția de energie din excesul de aburi
d	Eficiență ridicată a turbinei
e	Preîncălzirea apei la o temperatură apropiată de punctul de fierbere
f	Preîncălzirea aerului de ardere și a combustibilului încărcat în cazane

1.4. CONCLUZII PRIVIND BAT PENTRU PRODUCEREA CELULOZEI MECANICE ȘI A CELULOZEI CHIMICO-MECANICE

Concluziile privind BAT din prezenta secțiune se aplică tuturor fabricilor integrate de celuloză mecanică, hârtie și carton și fabricilor de celuloză mecanică, fabricilor de celuloză CTMP și CMP. BAT 49, BAT 51, BAT 52c și BAT 53 se aplică, de asemenea, fabricării hârtiei în fabrici integrate de celuloză mecanică, hârtie și carton, suplimentar concluziilor privind BAT din această secțiune.

1.4.1. Apele reziduale și emisiile în apă

BAT 40. Pentru a reduce consumul de apă dulce și debitul și încărcătura poluantă a apei reziduale, BAT constă în utilizarea unei combinații adecvate a tehnicilor specificate la BAT 13, BAT 14, BAT 15 și BAT 16 cu tehnicile indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Curgere în contracurent a apei de proces și separarea sistemelor de apă	A se vedea secțiunea 1.7.2.1	General aplicabilă
b	Albire cu consistență ridicată		
c	Etapa de spălare înainte de rafinarea pastei mecanice din lemn de esență moale prin utilizarea tratării prealabile a așchiilor		
d	Înlocuirea NaOH cu Ca(OH) ₂ sau Mg (OH) ₂ ca alcalii în albirea cu peroxizi		Aplicabilitatea pentru cele mai înalte niveluri de luminozitate poate fi restricționată
e	Recuperarea fibrei și umpluturii și tratarea apei de recirculație (fabricarea hârtiei)		General aplicabilă
f	Proiectarea și construcția optimă a rezervoarelor și bazinelor (fabricarea hârtiei)		

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 16. Prezentele BAT-AEL se aplică, de asemenea, pentru fabricile de celuloză mecanică. Debit de referință al apelor reziduale pentru fabricile CTM și CTMP mecanice integrate astfel cum se prevede în BAT 5.

Tabelul 16: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru deversarea directă în apele receptoare a apelor reziduale provenite din producția integrată de hârtie și carton din celuloza mecanică produsă la fața locului

Parametru	Medie anuală kg/t
Cererea chimică de oxigen (COD)	0,9-4,5 ⁽¹⁾
Totalul materiilor solide în suspensie (TSS)	0,06-0,45
Azot total	0,03-0,1 ⁽²⁾
Fosfor total	0,001-0,01

- (1) În cazul celulozei mecanice foarte albite (70-100 % din fibră în hârtia finală), nivelurile de emisii pot atinge 8 kg/t.
(2) Atunci când agenții de chelare biodegradabili sau care pot fi eliminați nu pot fi utilizați din cauza cerințelor de calitate (de exemplu, luminozitate ridicată), emisiile totale de azot ar putea fi mai mari decât aceste BAT-AEL și ar trebui să fie evaluate de la caz la caz.

Tabelul 17: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru deversarea directă în apele receptoare a apelor reziduale de la o fabrică de celuloză CTMP sau CMP

Parametru	Medie anuală kg/ADt
Cererea chimică de oxigen (COD)	12-20
Totalul materiilor solide în suspensie (TSS)	0,5-0,9
Azot total	0,15-0,18 ⁽¹⁾
Fosfor total	0,001-0,01

- (1) Atunci când agenții de chelare biodegradabili sau care pot fi eliminați nu pot fi utilizați din cauza cerințelor de calitate (de exemplu, luminozitate ridicată), emisiile totale de azot ar putea fi mai mari decât aceste BAT-AEL și ar trebui să fie evaluate de la caz la caz.

Concentrația BOD din efluenții tratați ar trebui să fie mică (de aproximativ 25 mg/l ca eșantion compozit de 24 de ore).

1.4.2. Consumul de energie și eficiența energetică

BAT 41. În vederea reducerii consumului de energie termică și electrică, BAT constă în utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Utilizarea unor cuptoare de rafinare eficiente energetic	Aplicabilă în cazul înlocuirii, reconstruirii sau optimizării echipamentului de proces
b	Recuperare extensivă a energiei termice secundare din cuptoarele de rafinare TMP și CTMP și reutilizarea aburilor recuperați în uscarea hârtiei sau a celulozei	General aplicabilă
c	Reducerea la minimum a pierderilor de fibre utilizând sisteme de rafinare cu respingere eficientă (cuptoare de rafinare secundare)	
d	Instalarea de echipamente de economisire a energiei, inclusiv control automat al procesului, în locul sistemelor manuale	
e	Reducerea consumului de apă dulce prin tratarea internă a apei de proces și prin sisteme de recirculare	
f	Reducerea utilizării directe a aburilor prin integrarea atentă în proces, utilizând, de exemplu, analiza Pinch	

1.5. CONCLUZII PRIVIND BAT PENTRU PRELUCRAREA HÂRTIEI ÎN VEDEREA RECICLĂRII

Concluziile privind BAT din prezenta secțiune se aplică tuturor fabricilor RCF integrate și fabricilor de celuloză RCF. BAT 49, BAT 51, BAT 52c și BAT 53 se aplică, de asemenea, fabricării hârtiei în RCF integrate de celuloză, hârtie și carton, suplimentar concluziilor privind BAT din această secțiune.

1.5.1. Gestionarea materialelor

BAT 42. Pentru a evita contaminarea solului și a apelor subterane sau pentru a reduce riscul și pentru a micșora purtarea de către curenții de aer a hârtiei pentru reciclare și pentru a difuza emisiile de pulberi provenite din hârtia pentru șantierul de reciclare, BAT constă în utilizarea uneia dintre tehnicile indicate mai jos sau a unei combinații a acestora.

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Acoperirea cu materiale rigide a zonei de depozitare pentru hârtia pentru reciclare	General aplicabilă
b	Colectarea scurgerilor de apă contaminată din zona de depozitare a hârtiei pentru reciclare și tratarea într-o stație de tratare a apei reziduale (apa de ploaie necontaminată, de exemplu, de pe acoperișuri poate fi deversată în mod separat)	Aplicabilitatea poate fi limitată de gradul de contaminare din scurgerile de apă (concentrație scăzută) și/sau de dimensiunea stațiilor de tratare a apelor reziduale (volume mari)
c	Împrejmuirea terenului șantierului de reciclare a hârtiei cu garduri împotriva curenților de aer	General aplicabilă
d	Curățarea regulată a zonei de depozitare și măturarea drumurilor asociate și golirea găzilor hidraulice pentru a reduce împrăștierea emisiilor de praf. Acest lucru reduce deșeurile de hârtie care pot fi purtate de curenții de aer, fibrele și zdrobirea hârtiei din cauza traficului de pe șantier, care poate cauza emisii suplimentare de pulberi, în special în sezonul secetos	General aplicabilă

e	Depozitarea baloturilor sau hârtiei vrac sub un acoperiș pentru a proteja materialele de condițiile meteorologice (umiditate, procese microbiologice de degradare etc.)	Aplicabilitatea poate fi limitată de dimensiunea suprafeței
---	---	---

1.5.2. Apele reziduale și emisiile în apă

BAT 43. Pentru a reduce consumul de apă dulce și debitul și încărcătura poluantă a apei reziduale, BAT constă în utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere
a	Separarea sistemelor de apă	A se vedea secțiunea 1.7.2.1
b	Curgere în contracurent a apei de proces și recircularea apei	
c	Reciclarea parțială a apei reziduale tratate după tratarea biologică	Numeroase fabrici de hârtie RCF reciclează în circuitul apei o cantitate parțială de apă reziduală tratată biologic, în special fabricile care produc hârtie miez sau hârtie de tip „testliner” (carton de umplură reciclat)
d	Purificarea apei de recirculație	A se vedea secțiunea 1.7.2.1

BAT 44. Pentru a menține închiderea avansată a circuitului apei în fabricile care prelucrează hârtie pentru reciclare și pentru a evita efectele negative posibile din reciclarea crescută a apei de proces, BAT constă în utilizarea uneia dintre tehnicile indicate mai jos sau a unei combinații a acestora.

	Tehnică	Descriere
a	Monitorizarea și controlul continuu al calității apei de proces	A se vedea secțiunea 1.7.2.1
b	Prevenirea și eliminarea biofilmelor, prin metode care reduc la minimum emisiile de biocide	
c	Eliminarea controlată a calciului din apa de proces prin precipitarea controlată a carbonatului de calciu	

Aplicabilitate: Tehnicile (a)-(c) sunt aplicabile fabricilor de hârtie RCF cu închidere avansată a circuitului apei.

BAT 45. În vederea prevenirii și reducerii gradului de poluare prin ape reziduale a apelor receptoare din întreaga fabrică, BAT constă în utilizarea unei combinații adecvate a tehnicilor specificate la BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 16, BAT 43 și BAT 44.

Pentru fabricile integrate de hârtie RCF, BAT-AEL includ emisiile din fabricarea hârtiei, deoarece circuitele de apă de recirculație ale mașinii de fabricat hârtie sunt strâns legate cu cele de pregătire a stocului.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 18 și tabelul 19.

Nivelurile de emisii asociate BAT din tabelul 18 se aplică, de asemenea, fabricilor de celuloză RCF fără descarnelizare, iar nivelurile de emisii asociate BAT din tabelul 19 se aplică, de asemenea, fabricilor de celuloză RCF cu descarnelizare.

Debitul de apă reziduală de referință pentru fabricile RCF este prezentat în BAT 5.

Tabelul 18: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru deversarea directă în apele receptoare a apelor reziduale provenite din producția integrată de hârtie și carton din celuloza din fibre reciclate produsă fără descernelizare la fața locului

Parametru	Medie anuală kg/t
Cererea chimică de oxigen (COD)	0,4 ⁽¹⁾ -1,4
Totalul materiilor solide în suspensie (TSS)	0,02-0,2 ⁽²⁾
Azot total	0,008-0,09
Fosfor total	0,001-0,005 ⁽³⁾
Halogeni legați organic adsorbabili (AOX)	0,05 pentru hârtie rezistentă la umezeală

(1) Pentru fabricile cu circuite complet închise, nu există emisii de COD.

(2) Pentru stațiile existente, pot apărea niveluri de până la 0,45 kg/t, din cauza scăderii continue a calității hârtiei pentru reciclare și din cauza dificultății de optimizare continuă a stației de apă reziduală.

(3) Pentru fabricile cu un debit al apei reziduale între 5 și 10 m³/t, limita superioară a intervalului este 0,008 kg/t.

Tabelul 19: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru deversarea directă în apele receptoare a apelor reziduale provenite din producția integrată de hârtie și carton din celuloza din fibre reciclate produse cu descernelizare la fața locului

Parametru	Medie anuală kg/t
Cererea chimică de oxigen (COD)	0,9-3,0 0,9-4,0 pentru hârtii igienico-sanitare
Totalul materiilor solide în suspensie (TSS)	0,08-0,3 0,1-0,4 pentru hârtii igienico-sanitare
Azot total	0,01-0,1 0,01-0,15 pentru hârtii igienico-sanitare
Fosfor total	0,002-0,01 0,002-0,015 pentru hârtii igienico-sanitare
Halogeni legați organic adsorbabili (AOX)	0,05 pentru hârtie rezistentă la umezeală

Concentrația BOD din efluenții tratați ar trebui să fie mică (de aproximativ 25 mg/l ca eșantion compozit de 24 de ore).

1.5.3. Consumul de energie și eficiența energetică

BAT 46. BAT constă în reducerea consumului de energie electrică în fabricile de prelucrare RCF a hârtiei prin utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Consistența mare a celulozei pentru hârtia descompune pentru reciclarea în fibre separate	General aplicabilă pentru instalații noi și pentru instalațiile existente în cazul unei renovări majore
b	Sortare grosieră și fină prin optimizarea modelului de rotor, filtre și exploatarea filtrelor, ceea ce permite utilizarea unui echipament mai mic cu consum specific de energie mai mic	
c	Conceptele de prelucrare a stocului orientate spre economisirea energiei pentru extragerea impurităților, cât mai devreme posibil în procesul de refabricare a celulozei, prin utilizarea unui număr mic de componente de utilaje, limitând astfel prelucrarea mare consumatoare de energie a fibrelor	

1.6. CONCLUZII PRIVIND BAT PENTRU FABRICAREA HÂRTIEI ȘI PROCESELE CONEXE

Concluziile privind BAT din prezenta secțiune se aplică pentru toate fabricile de hârtie neintegrate și fabricile de carton și pentru fabricile de hârtie și carton care fac parte din fabricile integrate de celuloză kraft, sulfit, CTMP și CMP.

BAT 49, BAT 51, BAT 52c și BAT 53 se aplică tuturor fabricilor integrate de celuloză și hârtie.

Pentru fabricile integrate de celuloză și hârtie sulfat, sulfit, CTMP și CMP, BAT specifice procesului de fabricare a celulozei se aplică, de asemenea, suplimentar concluziilor privind BAT din această secțiune.

1.6.1. Apele reziduale și emisiile în apă

BAT 47. Pentru a reduce generarea de ape reziduale, BAT constă în utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Proiectarea și construcția optimă a rezervoarelor și bazinelor	A se vedea secțiunea 1.7.2.1	Aplicabile instalațiilor noi și instalațiilor existente în cazul unei renovări majore
b	Recuperarea fibrei și umpluturii și tratarea apei de recirculație		General aplicabilă
c	Recircularea apei		General aplicabilă. Materialele dizolvate, organice, anorganice și coloidale pot restricționa reutilizarea apei în secțiunea de conducte
d	Optimizarea umidificatoarelor din mașina de fabricat hârtie		General aplicabilă

BAT 48. În vederea reducerii consumului de apă dulce și a emisiilor în apă provenite din fabricile de hârtii speciale, BAT constă în utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Îmbunătățirea planificării producției de hârtie	O mai bună planificare în vederea optimizării combinațiilor și lungimii lotului de producție	General aplicabilă
b	Managementul circuitelor de apă pentru a se adapta la modificări	Ajustarea circuitelor de apă pentru a putea face față modificării tipurilor de celuloză pentru hârtie, coloranților și aditivilor chimici utilizați	
c	Stație de epurare a apelor reziduale pregătită să se adapteze la modificări	Ajustarea tratării apelor reziduale pentru a putea face față variațiilor de debit, concentrațiilor scăzute și diferitelor tipuri și cantități de aditivi chimici	
d	Ajustarea sistemului de deșeuri și a capacităților spațiului de depozitare		
e	Reducerea la minimum a eliberării de aditivi chimici (de exemplu, agenți rezistenți la grăsime/impermeabili) care conțin compuși per- sau polifluorinați sau contribuind la formarea acestora		Se aplică numai pentru stațiile care produc hârtie impermeabilă sau rezistentă la grăsimi
f	Trecerea la produse ajutătoare care conțin AOX (de exemplu, pentru a înlocui utilizarea de agenți de rezistență la umezeală pe bază de rășini de epichlorohidrină)		Se aplică numai pentru instalațiile care produc tipuri de celuloză pentru hârtie cu o rezistență mare la umezeală

BAT 49. În vederea reducerii sarcinilor de emisie a culorilor de cretare și lianților care pot perturba stația de tratare biologică a apei reziduale, BAT constă în utilizarea tehnicii (a) prezentate mai jos sau, în cazul în care acest lucru nu este fezabil din punct de vedere tehnic, a tehnicii (b) prezentate mai jos.

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Recuperarea culorilor de cretare/reciclare a pigmentilor	Efluenții care conțin culori de cretare sunt colectați separat. Substanțele chimice de cretare sunt recuperate, de exemplu, prin: (i) ultrafiltrare; (ii) procesul de sortare-floculare-deshidratare care readuce pigmentii la procesul de cretare. Apa decantată ar putea fi reutilizată în cadrul procesului	Pentru ultrafiltrare, aplicabilitatea poate fi limitată dacă: — volumele efluenților sunt foarte mici; — efluenții proveniți din cretare sunt generați în mai multe locuri dintr-o fabrică; — apar multe modificări în procesul de cretare; sau — rețetele diferite de coloranți pentru cretare sunt incompatibile
b	Pretratarea efluenților care conțin coloranți de cretare	Efluenții care conțin coloranți de cretare sunt tratați, de exemplu, prin floculare, pentru a proteja tratarea biologică ulterioară a apei reziduale	General aplicabilă

BAT 50. În vederea prevenirii și reducerii gradului de poluare prin ape reziduale a apelor receptoare din întreaga fabrică, BAT constă în utilizarea unei combinații adecvate a tehnicilor specificate la BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 47, BAT 48 și BAT 49.

Nivelurile de emisii asociate BAT: A se vedea tabelul 20 și tabelul 21.

BAT-AEL din tabelul 20 și tabelul 21 se aplică, de asemenea, procesului de fabricare a hârtiei și cartonului din fabricile integrate de celuloză și hârtie sulfit, sulfat, CTMP și CMP.

Debitul de referință al apei reziduale pentru fabricile neintegrate de hârtie și carton este stabilit în BAT 5.

Tabelul 20: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru deversarea directă în apele receptoare a apelor reziduale dintr-o fabrică neintegrată de hârtie și carton (cu excepția hârtiilor speciale)

Parametru	Medie anuală kg/t
Cererea chimică de oxigen (COD)	0,15-1,5 ⁽¹⁾
Totalul materiilor solide în suspensie (TSS)	0,02-0,35
Azot total	0,01-0,1 0,01-0,15 pentru hârtiile igienico-sanitare
Fosfor total	0,003-0,012
Halogeni legați organic adsorbabili (AOX)	0,05 pentru hârtie decorativă și rezistență la umezeală

(1) Pentru fabricile de hârtie grafică, limita superioară a intervalului se referă la fabrici producătoare de hârtie care utilizează amidonul pentru procesul de cretare.

Concentrația BOD în efluenții tratați ar trebui să fie scăzută (de aproximativ 25 mg/l ca eșantion compozit de 24 de ore).

Tabelul 21: Nivelurile de emisii asociate BAT pentru deversarea directă în apele receptoare a apelor reziduale dintr-o fabrică neintegrată de hârtii speciale

Parametru	Medie anuală kg/t ⁽¹⁾
Cererea chimică de oxigen (COD)	0,3-5 ⁽²⁾
Totalul materiilor solide în suspensie (TSS)	0,10-1
Azot total	0,015-0,4
Fosfor total	0,002-0,04
Halogeni legați organic adsorbabili (AOX)	0,05 pentru hârtie decorativă și rezistență la umezeală

(1) Fabricile care au caracteristici speciale, precum un număr mare de modificări (de exemplu, ≥ 5 pe zi, ca medie anuală) sau care produc hârtii speciale foarte ușoare (≤ 30 g/m² ca medie anuală) ar putea avea emisii mai mari decât limita superioară a intervalului.

(2) Limita superioară a intervalului BAT-AEL se referă la fabricile producătoare de hârtie mărunțită foarte fin care necesită activități intense de rafinare și la fabricile cu modificări frecvente ale tipurilor de hârtie (de exemplu, $\geq 1-2$ modificări/zi ca medie anuală).

1.6.2. Emisii în aer

BAT 51. Pentru reducerea emisiilor de VOC de la mașinile de cretare a hârtiei de pe linia de producție sau din afara acesteia, BAT constă în alegerea rețetelor de coloranți pentru cretare (compoziții) care reduc emisiile de VOC.

1.6.3. Generarea deșeurilor

BAT 52. Pentru a reduce la minimum cantitatea de deșeuri solide care trebuie eliminate, BAT constă în prevenirea generării de deșeuri și efectuarea de operațiuni de reciclare prin utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos (a se vedea BAT 20).

	Tehnică	Descriere	Aplicabilitate
a	Recuperarea fibrei și umpluturii și tratarea apei de recirculație	A se vedea secțiunea 1.7.2.1	General aplicabilă
b	Sistemul de recirculare a deșeurilor	Deșeurile de hârtie din mai multe locații/ faze ale procesului de fabricare a hârtiei sunt colectate, transformate din nou în maculatură și înapoiate pentru alimentare cu materie primă	General aplicabilă
c	Recuperarea culorilor de cretare/reciclare a pigmentilor	A se vedea secțiunea 1.7.2.1	
d	Reutilizarea nămolului cu conținut de fibre din tratarea primară a apei reziduale	Nămolurile cu conținut ridicat de fibre din tratarea primară a apelor reziduale pot fi reutilizate într-un proces de producție	Aplicabilitatea poate fi limitată de cerințele de calitate ale produsului

1.6.4. Consumul de energie și eficiența energetică

BAT 53. În vederea reducerii consumului de energie electrică și termică, BAT constă în utilizarea unei combinații a tehnicilor indicate mai jos.

	Tehnică	Aplicabilitate
a	Tehnicile de verificare pentru economisirea energiei (proiectare optimizată a rotorului, filtre și exploatarea filtrelor)	Aplicabilă fabricilor noi sau reamenajărilor majore
b	Rafinare conform celor mai bune practici cu recuperarea căldurii din rafinării	
c	Deshidratare optimizată în secțiunea preseii mașinii de fabricat hârtie/presă cu prindere largă	Nu se aplică pentru hârtiile igienico-sanitare și numeroase tipuri de hârtii speciale

d	Recuperarea aburului condensat și utilizarea unor sisteme eficiente de recuperare a căldurii din aerul evacuat	General aplicabilă
e	Reducerea utilizării directe a aburilor prin integrarea atentă în proces, utilizând, de exemplu, analiza Pinch	
f	Rafinăriile cu randament ridicat	
g	Optimizarea modului de operare în rafinăriile existente (de exemplu, reducerea „cerințelor de energie fără încărcătură”)	General aplicabilă
h	Proiectare de pompare optimizată, variator de control pentru pompe, mașini fără angrenaj	
i	Tehnologii de rafinare de ultimă generație	
j	Încălzirea în camera de aburire a benzii de hârtie, pentru îmbunătățirea proprietăților de drenaj/capacității de deshidratare	Nu se aplică pentru hârtiile igienico-sanitare și numeroase tipuri de hârtii speciale
k	Sistem de vidare optimizat (de exemplu, turboventilatoare în locul pompelor cu inel de etanșare)	General aplicabilă
l	Optimizarea producției și întreținerea rețelei de distribuție	
m	Optimizarea sistemului de recuperare a căldurii, sistemului de aerisire, izolării	
n	Utilizarea motoarelor cu randamente ridicate (EFF 1)	
o	Preîncălzirea apei umidificatorului cu un schimbător de căldură	
p	Utilizarea căldurii reziduale pentru uscarea nămolului sau îmbunătățirea biomasei deshidratate	
q	Recuperarea căldurii din suflantele axiale (dacă este cazul) pentru alimentarea cu aer a hotei de uscare	
r	Recuperarea căldurii din aerul de evacuare de la cilindrul de uscare și netezire Yankee cu ajutorul unui turn cu stropire	
s	Recuperarea căldurii din aerul evacuat încălzit cu infraroșu	

1.7. DESCRIEREA TEHNICILOR

1.7.1. Descrierea tehnicilor de prevenire și control al emisiilor în aer

1.7.1.1. Pulberi

Tehnică	Descriere
Electrofiltru (ESP)	Electrofiltrele acționează astfel încât particulele sunt încărcate și dispersate sub influența unui câmp electric. Sunt capabile să funcționeze într-o gamă largă de condiții
Scrubber alcalin	A se vedea secțiunea 1.7.1.3 (scrubber umed)

1.7.1.2. NO_x

Tehnică	Descriere
Reducerea raportului aer/combustibil	Tehnica se bazează în principal pe următoarele caracteristici: — verificarea atentă a aerului utilizat pentru combustie (nivel scăzut de oxigen); — reducerea la minimum a scurgerilor de aer în cuptor; — proiect modificat al camerei de ardere a cuptorului
Ardere optimizată și control al arderii	Bazată pe o monitorizare permanentă a parametrilor de ardere (de exemplu, O ₂ , conținutul de CO, raportul combustibil/aer, componente nearse), această tehnică folosește tehnologia de control pentru a obține cele mai bune condiții de ardere Formarea de NO _x și emisiile pot fi scăzute prin ajustarea parametrilor de funcționare, a distribuției aerului, a oxigenului în exces, modificarea flăcării și a profilului temperaturii

Arderea în etape	Arderea în etape se bazează pe utilizarea a două zone de ardere, în prima cameră raportul de aer și temperatură fiind controlat. Prima zonă de ardere funcționează în condiții sub-stoechiometrice, transformând compușii de amoniac în azot elementar, la temperaturi ridicate. În a doua zonă, alimentarea adițională cu aer completează arderea la o temperatură mai scăzută. În urma incinerării în două etape, fluxul din canalul de gaz trece în camera următoare pentru a recupera căldura din gaze, proces în urma căruia se produce abur
Selecția combustibilului/ combustibil cu conținut redus de azot	Utilizarea combustibililor cu conținut redus de azot reduce cantitatea emisiilor de NOx din oxidarea azotului conținut în combustibil în timpul arderii Arderea CNCG sau a combustibililor pe bază de biomasă măresc emisiile de NOx comparativ cu uleiul și gazul natural, deoarece CNCG și toți combustibilii din lemn au un conținut mai mare de azot decât uleiul și gazul natural Datorită temperaturii ridicate de ardere, aprinderea gazului duce la un nivel mai ridicat de NOx decât aprinderea uleiului
Arzător cu emisii reduse de NOx	Arzătoarele cu emisii reduse de NOx se bazează pe principiile de reducere a temperaturilor maxime ale flăcării, întârziind, dar finalizând arderea și intensificând transferul de căldură (mărind puterea de emisie a flăcării). Aceasta poate fi asociată cu un proiect modificat al camerei de ardere a cuptorului
Injectarea pe etape a leșiei reziduale	Injectarea leșiei reziduale bisulfite în cazan, în etape, la diferite niveluri pe verticală, previne formarea de NOx și asigură o ardere completă
Reducerea selectivă necatalitică (SNCR)	Tehnica se bazează pe reducerea NOx la azot prin reacție cu amoniac sau uree la o temperatură ridicată. Soluția de amoniac (până la 25 % NH ₃), compușii precursori de amoniac sau soluția de uree este injectată în gazele de ardere pentru a reduce NO la N ₂ . Reacția are un efect optim între valorile de temperatură de aproximativ 830 °C-1 050 °C, și trebuie să se asigure un timp de retenție suficient pentru ca agenții injectați să reacționeze cu NO. Dozarea cantităților de amoniac sau uree trebuie controlate pentru a menține pierderile de NH ₃ la un nivel scăzut

1.7.1.3. Prevenția și controlul emisiilor de SO₂/TRS

Tehnică	Descriere
Leșie neagră cu conținut ridicat de substanță solidă uscată	Cu cât conținutul de substanță solidă uscată din leșia neagră este mai ridicat, cu atât temperatura de ardere crește. Astfel, se evaporă mai mult sodiu (Na), care poate lega SO ₂ formând Na ₂ SO ₄ , reducând astfel emisiile de SO ₂ din cazanul recuperator. Un dezavantaj al temperaturii ridicate este acela că emisiile de NOx pot crește
Selectarea combustibilului/ combustibil cu conținut redus de sulf	Utilizarea de combustibili cu conținut redus de sulf de aproximativ 0,02- 0,05 % din greutate (de exemplu, biomasă solidă, scoarță de copac, ulei cu conținut redus de sulf, gaz) reduce emisiile de SO ₂ generate de oxidarea sulfului din combustibil în timpul arderii
Ardere optimizată	Tehnici precum sistemul eficient de control al gradului de ardere (aer-combustibil, temperatura, durata de reținere), controlul excesului de oxigen sau amestecul optim de aer și combustibil
Controlul conținutului de Na ₂ S în alimentarea cu nămol rezultat de la caustificare	Spălarea și filtrarea eficientă a nămolului de la caustificare scade concentrația de Na ₂ S, reducând astfel formarea hidrogenului sulfurat în cuptor în timpul procesului de ardere repetată
Colectarea și recuperarea emisiilor de SO ₂	Fluxurile de gaze cu concentrație mare de SO ₂ provenite din producția de leșie acidă, digestoare, difuzoare sau rezervoare de evacuare prin suflare se colectează. SO ₂ se recuperează în rezervoare de absorbție cu diferite niveluri de presiune, atât din motive economice, cât și de mediu
Arderea gazelor mirositoare și a TRS	Gazele puternice colectate pot fi distruse prin ardere în cazanul recuperator, în arzătoarele TRS dedicate sau în cuptorul de var. Gazele slabe colectate pot fi arse în cazanul recuperator, în cuptorul de var, în cazanul pentru producția de energie electrică sau în arzătorul TRS. Gazele acumulate în rezervorul de ventilație pot fi arse în cazanele recuperatoare moderne

Colectarea și arderea gazelor slabe în cazanul recuperator	Arderea gazelor slabe (cantitate mare, concentrații scăzute de SO_2) combinată cu un sistem de rezervă. Gazele slabe și alți compuși mirositori sunt colectate simultan pentru a fi arse în cazanul recuperator. Dioxidul de sulf este apoi colectat din gazele evacuate din cazanul recuperator cu ajutorul scruberele în contracurent cu mai multe trepte și este refolosit ca produs chimic de fierbere. Ca sistem de rezervă, se utilizează scrubere
Scrubere umed	Compușii gazoși sunt dizolvați într-un lichid corespunzător (apă sau soluție alcalină). Se poate obține înlăturarea simultană a compușilor solizi și gazoși. În aval de scruberul umed, gazele de evacuare sunt saturate cu apă și este necesară o separare a picăturilor înainte de descărcarea gazelor de evacuare. Lichidul rezultat trebuie să fie tratat printr-un proces al apei reziduale, iar materia insolubilă este colectată prin sedimentare sau filtrare
ESP sau multicicloni cu scrubere venturi cu mai multe trepte sau cu scrubere în mai multe trepte cu gură dublă de admisie în aval	Separarea pulberii are loc într-un electrofiltru sau într-un colector în trepte. Pentru procesul de obținere a sulfitei de magneziu, pulberea reținută în electrofiltru (ESP) conține în principal MgO și într-o mică măsură compuși de K, Na sau Ca. Cenușa de MgO obținută este saturată cu apă și curățată prin spălare și stinsă pentru a crea $\text{Mg}(\text{OH})_2$ care este folosit ulterior ca o soluție de curățare alcalină pentru scruberele cu mai multe trepte, cu scopul de a obține un compus sulfuric al produselor chimice de fierbere. Pentru procesul de obținere a sulfitei de amoniac, baza de amoniac (NH_3) nu este recuperată, aceasta fiind descompusă în azot în urma procesului de ardere. După îndepărtarea pulberii, gazul de ardere este răcit prin trecerea acestuia printr-un scruber de răcire acționat cu apă, intrând apoi într-un scruber al gazului de ardere cu trei sau mai multe trepte, unde emisiile de SO_2 sunt curățate cu soluție alcalină de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ în cazul procesului de obținere a sulfitei de magneziu și cu soluție 100 % nouă de NH_3 în cazul procesului de obținere a sulfitei de amoniu

1.7.2. Descrierea tehnicilor de reducere a consumului de apă dulce/a debitului de apă reziduală și a încărcăturii poluante a apei reziduale

1.7.2.1. Tehnicile integrate în proces

Tehnică	Descriere
Decojire uscată	Decojirea uscată a buștenilor în tamburul de uscare (apa este folosită doar pentru spălarea buștenilor și apoi reutilizată, cu un minim de purificare, de către instalația de tratare a apei reziduale)
Albire fără clor și compuși clorurați (procedeu TCF de albire)	În procesul TCF de albire, utilizarea substanțelor chimice care conțin clor este complet evitată, în acest fel fiind evitate și emisiile de substanțe organice și organoclorurate rezultate din procesul de albire
Albirea modernă a celulozei fără clor elementar (ECF)	Albirea modernă ECF minimizează folosirea dioxidului de clor prin utilizarea unei etape de albire sau a uneia dintre combinațiile următoare de etape de albire: oxigen, etapa de hidroliză acidă fierbinte, etapa de ozon cu o consistență medie sau ridicată, etapele cu peroxid de hidrogen atmosferic și presurizat sau utilizarea unei etape de dioxid de clor fierbinte
Delignificare extinsă	Delignificarea extinsă prin (a) fierbere modificată sau (b) delignificarea cu oxigen crește gradul de delignificare a celulozei (scăzând coeficientul kappa) înainte de albire, reducând astfel utilizarea substanțelor chimice care conțin clor și a nivelului de COD din apa reziduală. Scăderea coeficientului kappa cu doar o unitate înainte de albire poate reduce COD degajat în instalația de albire cu până la 2 kg COD/ADt. Lignina îndepărtată poate fi recuperată și trimisă către sistemul de recuperare a substanțelor chimice și a energiei
(a) Fierbere extinsă modificată	Fierberea extinsă (sisteme discontinue sau continue) presupune durate mai lungi de fierbere în condiții optime (de exemplu, concentrația alcalină din leșia de fierbere este ajustată pentru a fi mai mică la începutul procesului de fierbere și mai mare către finalul procesului) pentru a extrage o cantitate maximă de lignină înainte de albire, fără o degradare majoră a carbohidratului și o scădere excesivă a rezistenței celulozei. Astfel, folosirea substanțelor chimice în această etapă de albire și coeficientul organic al apei reziduale din instalația de albire pot fi reduce

(b) Delignificare cu oxigen	Delignificarea cu oxigen este o modalitate de a înlătura o parte substanțială a ligninei rezultată în urma fierberii, în cazul în care instalația de fierbere trebuie să funcționeze cu coeficienți kappa mai mari. În mediul alcalin celuloza reacționează în contact cu oxigenul, îndepărtând o parte din lignina reziduală
Sortarea pastei brune închis și spălarea eficientă a pastei brune	Sortarea pastei brune este realizată prin fantele filtrelor sub presiune într-un circuit închis în mai multe etape. Astfel, impuritățile și deșeurile sunt îndepărtate într-un stadiu incipient al procesului Prin procesul de spălare a pastei brune, substanțele organice și anorganice dizolvate sunt separate de fibrele celulozei. Pasta brună poate fi spălată întâi în digester, apoi în spălătoare de înaltă eficiență, înainte și după delignificarea cu oxigen, de exemplu, înainte de albire. Surplusul, utilizarea substanțelor chimice în procesul de albire și sarcinile de emisii din apa reziduală sunt reduse. În plus, se permite astfel extracția substanțelor chimice de fierbere din apa de spălare. Spălarea eficientă este realizată prin spălarea în contracurent în mai multe etape, folosind filtre și prese. Circuitul apei din instalația de sortare a pastei brune este complet închis
Reciclarea parțială a apei de proces în stația de albire	Filtrațiile acide și alcaline sunt reciclate în instalația de albire, în contracurent cu debitul pastei. Apa este purificată fie în instalația de tratare a apei reziduale, fie, într-un număr redus de cazuri, prin spălare ulterioară cu oxigen Spălările eficiente în etapele intermediare de spălare sunt o condiție prealabilă pentru generarea de emisii scăzute. În fabricile de celuloză (Kraft) eficiente se obține un debit de efluenți din instalația de albire de 12-25 m ³ /ADt
Monitorizarea eficientă a scurgerilor și izolării, de asemenea, printr-un sistem de recuperare a substanțelor chimice și a energiei	Un sistem eficient de control al scurgerilor, al captării și de recuperare care să prevină eliberarea accidentală de încărcături mari organice și uneori toxice sau de valori crescute ale pH-ului (către a doua instalație de tratare a apei reziduale) cuprinde: — conductivitatea sau monitorizarea pH-ului în puncte strategice pentru a detecta scurgerile sau pierderile; — colectarea leșiei deviate sau pierdute cu cea mai ridicată concentrație posibilă a substanțelor solide din leșie; — recircularea leșiei și fibrelor colectate în cadrul procesului, în locațiile adecvate; — prevenirea intrării scurgerilor din debite concentrate sau nocive provenite din zonele critice ale procesului (inclusiv a uleiului de tal și a terebentinei) în tratarea biologică a efluenților; — utilizarea unor rezervoare-tampon adecvate ca dimensiune pentru colectarea și stocarea leșiilor toxice sau fierbinți
Menținerea unui nivel suficient de evaporare a leșiei negre și de capacitate a cazanului recuperator pentru a face față sarcinilor maxime	O capacitate suficientă a instalației de evaporare a leșiei negre și a cazanului recuperator asigură faptul că surplusul de leșie și încărcătura de substanță solidă uscată rezultată din colectarea scurgerilor sau a efluenților din instalația de albire pot fi ținute sub control Aceasta reduce pierderile de leșie neagră slabă, de alți efluenți de proces concentrați și de potențiali filtrați din instalația de albire Evaporatorul multiefect concentrează leșia neagră slabă rezultată din spălarea pastei brune și, în anumite cazuri, și nămolurile biologice rezultate din instalația de tratare a efluenților și/sau sulfatul de sodiu din instalația cu ClO ₂ . Capacitatea de evaporare adițională, peste limitele normale, oferă o situație suficientă de recuperare a scurgerilor și de tratare a potențialelor fluxuri de filtrați de albire reciclați

Striparea condensatelor contaminate (infestate) și reutilizarea condensatelor în proces	Procesul de stripare a condensatelor contaminate (infestate) și reutilizarea acestora în proces reduce consumul de apă dulce al fabricii și încărcătura organică din instalația de tratare a apei reziduale Într-o coloană de stripare, aburul este condus în contracurent către condensatele filtrate anterior care conțin compuși cu conținut de sulf redus, terpene, metanol și alți compuși organici. Substanțele volatile ale condensatelor se acumulează în vaporii de suprafață sub formă de gaze necondensabile și de metanol și sunt extrase din sistem. Condensatele purificate pot fi refolosite în proces, de exemplu, pentru spălare în instalația de albire, pentru spălarea pastei brune, în zona de caustificare (pentru spălarea și diluarea nămolului, a spălătoarelor de filtrare), ca leșie de spălare a TRS pentru cuptoarele de var sau ca apă de adaos pentru leșia albă Gazele necondensabile, stripate din condensatele puternic concentrate, sunt introduse în sistemul de colectare al gazelor urât mirositoare și incinerate. Gazele stripate din condensatele cu grad mediu de contaminare sunt colectate în sistemul cu volum redus de gaz cu concentrație ridicată (LVHC) și incinerate
Evaporarea și incinerarea efluenților din etapa de extracție alcalină la cald	Efluenții sunt mai întâi concentrați prin evaporare și apoi arși ca biocombustibil într-un cazan recuperator. Carbonatul de sodiu cu conținut de pulbere și depuneri de la baza cuptorului este dizolvat pentru a recupera soluția de sodiu
Recircularea lichidelor de spălare din etapa de prealbire pentru spălarea pastei brune și evaporarea acestora pentru a reduce emisiile rezultate din albirea prealabilă pe bază de MgO	Condițiile indispensabile pentru utilizarea acestei tehnici sunt un coeficient kappa relativ scăzut după fierbere (de exemplu, 14-16), rezervoare cu capacitate adecvată, evaporatoare și cazane recuperatoare care pot face față surplusului de debit, posibilitatea curățării depunerilor de pe echipamentul de spălare și un nivel mediu de luminozitate a celulozei ($\leq 87\%$ ISO), deoarece această tehnică poate duce în unele cazuri la o ușoară pierdere a luminozității Pentru producătorii de celuloză de pe piață sau pentru alți producători care trebuie să atingă niveluri de luminozitate ridicate ale pastei, această tehnică de albire prealabilă cu MgO poate fi dificil de utilizat
Curgere în contracurent a apei de proces	În fabricile integrate, apa dulce este introdusă, în principal, prin umidificatoarele mașinii de fabricat hârtie, de unde este apoi trimisă în amonte către compartimentul de producere a celulozei
Separarea sistemelor de alimentare cu apă	Sistemele de alimentare cu apă din cadrul diferitelor unități de procesare (de exemplu, unitatea de fierbere a celulozei, mașini pentru albire și de fabricat hârtie) sunt separate prin spălarea și extracția apei din celuloză (de exemplu, prin presele de spălare). Această separare previne transferul substanțelor poluante către următoarele etape de procesare și permite înlăturarea substanțelor perturbatoare din cantități mai mici
Albirea (cu peroxizi) cu consistență ridicată	Pentru realizarea unei albiri de mare consistență, se extrage apa din celuloză, de exemplu, cu ajutorul unui conductor bifilar sau al unui alt tip de presă, înainte de adăugarea substanțelor chimice. Această tehnică permite o utilizare mai eficientă a substanțelor chimice de albire, rezultând o pastă mai curată, un transfer redus de substanțe nocive către mașina de fabricat hârtie și produce mai puțin COD. Peroxidul rezidual poate fi recirculat și refolosit
Recuperarea fibrei și umpluturii și tratarea apei de recirculație	Apa de recirculație din mașina de fabricat hârtie poate fi tratată prin următoarele tehnici: (a) Dispozitivele de recuperare (filtru rotativ sau cu discuri sau unități de flotație cu aer dizolvat) care separă solidele (fibre și materiale de umplutură) de apa de proces. Flotația cu aer dizolvat în circuitele de apă de recirculație transformă materiile solide în suspensie, particulele fine, materialele coloidale de mici dimensiuni și substanțele anionice în flocoane care sunt ulterior îndepărtate. Fibrele și materialele de umplutură sunt recuperate și recirculate în proces. Apa de recirculație limpede poate fi refolosită în spălătoarele cu condiții de calitate a apei mai puțin stricte (b) Din ultrafiltrarea adițională a apei de recirculație prefiltrate rezultă filtrați foarte limpezi cu o calitate ideală pentru utilizarea ca apă de stropit cu presiune mare și de etanșare și pentru diluarea aditivilor chimici

Purificarea apei de recirculație	Sistemele de purificare a apei folosite în exclusivitate în industria hârtiei sunt bazate pe sedimentare, filtrare (filtrul cu discuri) și flotație. Cea mai utilizată tehnică este flotația cu aer dizolvat. Resturile anionice și particulele fine sunt aglomerate în flocoane tratabile efectiv prin utilizarea aditivilor. Polimerii macromoleculari solubili în apă sau electroliții anorganici sunt folosiți ca agenți de floculare. Aglomeratele (flocoanele) rezultate sunt menținute la suprafața rezervorului de purificare. Prin flotația cu aer dizolvat (DAF), materiile solide în suspensie sunt prinse în bulele de aer
Recircularea apei	Apa purificată este recirculată într-o unitate sau în fabricile integrate ca apă de proces, de la mașina de fabricat hârtie la fabrica de celuloză și de la instalația de transformare în pastă la instalația de decojire. Efluenții sunt deversați, în principal, din punctele cu cea mai mare încărcătură poluantă (de exemplu, filtrații puri din filtrul cu discuri la transformarea în pastă și la decojire)
Proiectarea și construcția optimă a rezervoarelor și bazinelor (fabricarea hârtiei)	Rezervoarele colectoare pentru stocarea și depozitarea apei de recirculație sunt proiectate pentru a face față atât fluctuațiilor și debitelor variate din timpul procesului, cât și a operațiunilor de pornire și oprire
Etapă de spălare dinaintea purificării celulozei mecanice din lemn de esență moale	Unele fabrici tratează în prealabil bucățile de rășinoase prin combinarea preîncălzirii sub presiune, compresiei și impregnării ridicate pentru a îmbunătăți proprietățile celulozei. O etapă de spălare înaintea purificării și albirii reduce semnificativ COD prin îndepărtarea unui flux de efluenți scăzut, dar foarte concentrat, care poate fi tratat separat
Înlocuirea NaOH cu $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sau $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ca bază pentru albirea cu peroxizi	Utilizarea unei baze de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ are ca rezultat o scădere cu 30 % a sarcinilor de emisie de COD, menținând în același timp niveluri de luminozitate ridicate. De asemenea, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ este utilizat pentru a înlocui NaOH
Albire în circuit închis	În fabricile de celuloză sulfit care folosesc sodiu ca bază pentru fierbere, efluentul din instalația de albire poate fi tratat, de exemplu, prin ultrafiltrare, flotație și separare a rășinilor de acizii grași, fapt ce facilitează albirea în circuit închis. Filtrații rezultați din albire și spălare sunt refolosiți în prima etapă de spălare în urma fierberii și reutilizați de sistemele de recuperare a substanțelor chimice
Ajustarea pH-ului leșiei slabe înaintea/în interiorul stației de evaporare	Neutralizarea are loc înainte de evaporare sau după prima etapă de evaporare pentru a păstra acizii organici dizolvați în concentrat, pentru ca aceștia să poată fi transferați împreună cu leșia reziduală către cazanul recuperator
Tratarea anaerobă a condensatelor din evaporatoare	A se vedea secțiunea 1.7.2.2 (epurare anaerobă/aerobă combinată)
Striparea și recuperarea SO_2 din condensatele evaporatoarelor	SO_2 este eliminat din condensate; concentratele sunt testate biologic, iar SO_2 eliminat este recuperat pentru a fi folosit ca produs chimic de fierbere
Monitorizarea și controlul continuu al calității apei de proces	Optimizarea întregului „sistem energetic cu fibre-apă-aditivi chimici” este necesară pentru sistemele de apă cu circuit închis avansate. Acest proces necesită o monitorizare continuă a calității apei, a motivării personalului, a nivelului de cunoștințe și a acțiunii referitoare la măsurile necesare pentru a asigura calitatea necesară a apei
Prevenirea și eliminarea biofilmelor, prin metode care reduc la minimum emisiile de biocide	Aportul continuu de microorganisme prin intermediul apei și fibrelor duce la un echilibru microbiologic specific în fiecare instalație de fabricare a hârtiei. Pentru a preveni creșterea excesivă a microorganismelor și depozitarea biomasei sau a biofilmelor în circuitele de apă și în echipament se utilizează de cele mai multe ori biodispersanți sau biocide. Atunci când se folosesc produse de sterilizare catalitică cu peroxid de hidrogen, biofilmele și germenii din apa de proces și din pasta de hârtie sunt eliminați fără a fi necesară utilizarea biocidelor

Eliminarea controlată a calciului din apa de proces prin precipitarea controlată a carbonatului de calciu	Reducerea concentrației de calciu prin îndepărtarea controlată a carbonatului de calciu (de exemplu, într-o celulă de flotație cu aer dizolvat) reduce riscul precipitării carbonatului de calciu sau al depunerilor din sistemele de apă și din echipament, de exemplu, din secțiunile de rulare, fire, pâsle și duzele de spălare, țevi sau instalații de tratare biologică a apei reziduale
Optimizarea umidificatoarelor din mașina de fabricat hârtie	Optimizarea umidificatoarelor implică: (a) reutilizarea apei de proces (de exemplu, a apei de recirculație purificate) pentru a reduce consumul de apă dulce și (b) utilizarea unor duze special proiectate pentru umidificatoare

1.7.2.2. Tratarea apelor reziduale

Tehnică	Descriere
Tratarea primară	Tratarea fizico-chimică, precum stabilizarea, neutralizarea sau sedimentarea. Stabilizarea (de exemplu, în bazine de stabilizare) este utilizată pentru a preveni variațiile majore în creșterea debitului, temperaturii și concentrației contaminanților, evitând astfel supraîncărcarea sistemului de tratare a apei reziduale
Tratarea secundară (biologică)	Pentru procesul de tratare a apelor reziduale cu ajutorul microorganismelor, procesele disponibile sunt cele de tratare aerobă și anaerobă. Într-o etapă de purificare secundară, solidele și biomasa sunt separate din efluenți prin sedimentare, uneori combinată cu floculare
(a) Tratarea aerobă	În procesul de tratare biologică aerobă a apelor reziduale, materia biodegradabilă dizolvată și materialele coloidale din apă sunt transformate în prezența aerului, de către microorganisme, parțial în substanță celulară solidă (biomasă) și parțial în dioxid de carbon și apă. Procesele utilizate sunt: — nămol activat în una sau două etape; — procese ale reactorului cu biofilm; — nămol activat/biofilm (instalația de tratare biologică compactă). Această tehnică constă în combinarea compușilor cu strat productiv cu nămolul activat (BAS) Biomasa rezultată (nămolul excedentar) este separată din efluent înainte de deversarea apei
(b) Tratarea aerobă/anaerobă combinată	Tratarea apelor reziduale în mediu anaerob convertește conținutul organic al apei reziduale prin intermediul microorganismelor în lipsa aerului, în gaz metan și dioxid de carbon, sulfurat etc. Acest proces se realizează într-un rezervor etanș al unui reactor. Microorganismele sunt reținute în rezervor sub formă de biomasă (nămol). Biogazul format prin intermediul acestui proces biologic este alcătuit din metan, dioxid de carbon și alte gaze, precum hidrogenul și hidrogenul sulfurat și este corespunzător pentru producerea de energie. Tratarea în mediu anaerob este considerată ca pretratare anterioară tratării în mediu aerob, datorită sarcinilor COD rămase. Pretratarea în mediu anaerob reduce cantitatea de nămol generat din tratarea biologică
Tratarea terțiară	Tratarea avansată cuprinde tehnici precum filtrarea pentru îndepărtarea solidelor, nitrificarea și denitrificarea pentru îndepărtarea azotului sau flocularea/ precipitarea urmată de filtrarea pentru îndepărtarea fosforului. Tratarea terțiară este folosită de obicei în cazul în care tratarea primară și cea biologică nu sunt suficiente pentru a atinge nivelurile scăzute de TSS, azot sau fosfor, care pot fi necesare, de exemplu, datorită condițiilor locale
Stație de tratare biologică proiectată și exploatată în mod corespunzător	O stație de tratare biologică proiectată și exploatată în mod corespunzător include proiectarea și dimensionarea corespunzătoare a rezervoarelor și bazinelor de tratare (de exemplu, rezervoarele de sedimentare) în concordanță cu sarcina hidraulică și sarcina de contaminare. Emisiile TSS reduse sunt obținute prin realizarea unei decantări corespunzătoare a biomasei active. Reviziile periodice ale instalației de tratare a apei reziduale privind proiectarea, dimensionarea și manipularea facilitează atingerea acestor obiective

1.7.3. Descrierea tehnicilor de prevenire a generării deșeurilor și de management al deșeurilor

Tehnică	Descriere
Sistemul de gestionare și evaluare a deșeurilor	Sistemele de gestionare și evaluare a deșeurilor sunt utilizate pentru identificarea unor opțiuni fezabile de optimizare a prevenției, reutilizării, recuperării, reciclării și eliminării deșeurilor. Inventarele pentru deșeuri permit identificarea și clasificarea tipului, caracteristicilor, cantității și originii fiecărei categorii a deșeurilor
Colectarea separată a diferitelor categorii de deșeuri	Colectarea separată a diferitelor categorii de deșeuri la punctele de origine și, dacă este cazul, depozitarea intermediară pot spori posibilitățile de reutilizare sau repunere în circulație. Colectarea separată implică, de asemenea, segregarea și clasificarea categoriilor de deșeuri periculoase (de exemplu, a reziduurilor uleioase și grase, uleiurilor hidraulice și pentru transformatoare, deșeurilor de baterii, deșeurilor din echipamentele electrice, solvenților, vopselelor, reziduurilor biocide și chimice)
Fuzionarea unor categorii potrivite de reziduuri	Fuzionarea categoriilor potrivite de reziduuri în funcție de opțiunile alese pentru reutilizare/reciclare, tratare ulterioară și eliminare
Pretratarea reziduurilor rezultate din procese înainte de reutilizare sau reciclare	Pretratarea cuprinde tehnici precum: — deshidratarea, de exemplu, a nămolului, a scoarței și a rebuturilor și, în anumite cazuri, uscarea, pentru a crește calitatea de reutilizare înaintea folosirii (de exemplu, creșterea valorii calorice înaintea incinerării); sau — deshidratarea pentru a reduce greutatea și volumul pentru transport. Pentru deshidratare, se utilizează prese cu curele, prese cu fricțiune, centrifuge de decantare sau filtre-presă cu camere; — strivirea/tocarea rebuturilor, de exemplu, din procesele RCF și din îndepărtarea părților metalice, pentru a îmbunătăți caracteristicile arderii înainte de incinerare; — stabilizarea biologică înainte de deshidratare, în cazul în care este prevăzută utilizarea în agricultură
Recuperarea materialelor și reciclarea reziduurilor de proces la fața locului	Procese de recuperare a materialelor includ tehnici precum: — separarea fibrelor de fluxurile de apă și recircularea acestora în materia primă; — recuperarea aditivilor chimici, a pigmentilor de crenare etc.; — recuperarea substanțelor chimice de fierbere prin intermediul cazanelor recuperatoare, al caustificării etc.
Recuperarea energiei la fața locului sau în afara acestuia din deșeuri cu un conținut organic ridicat	Reziduurile rezultate din decojire, așchiere, sortare etc., precum scoarța, nămolul cu conținut de fibre sau alte reziduuri organice, datorită valorii calorifice a acestora, sunt arse în incineratoare sau centrale tehnologice de biomasă pentru recuperarea energiei
Utilizarea externă a materialelor	Utilizarea corespunzătoare a materialelor din deșeuri rezultată din producția celulozei și a hârtiei poate fi efectuată în alte sectoare industriale, de exemplu, prin: — arderea în cuptoare sau amestecarea cu materii prime pentru producerea cimentului, a ceramicii sau a cărămidelor (include și recuperarea energiei); — compostarea deșeurilor de celuloză sau a categoriilor de deșeuri care pot fi utilizate în agricultură, ca îngrășământ; — utilizarea categoriilor de deșeuri anorganice (nisip, pietre, prundiș, cenuși, calcar) pentru construcții precum pavaje, drumuri, straturi de protecție etc. Caracterul adecvat al utilizării categoriilor de deșeuri la fața locului este determinat de compoziția deșeurilor (de exemplu, a conținutului de substanțe anorganice/minerale) și de dovada că operațiunea prevăzută de reciclare nu este dăunătoare mediului sau sănătății
Pretratarea categoriilor de deșeuri înainte de eliminare	Pretratarea categoriilor de deșeuri înainte de eliminare implică măsuri (drenare, uscare etc.) de reducere a greutății și a volumului în vederea transportului sau eliminării