

**VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE****z 26. septembra 2014,****ktorým sa podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ stanovujú závery o najlepších dostupných technikách (BAT) pri výrobe buničiny, papiera a lepenky***[oznámené pod číslom C(2014) 6750]***(Text s významom pre EHP)****(2014/687/EÚ)**

EURÓPSKA KOMISIA,

so zreteľom na zmluvu o fungovaní Európskej únie,

so zreteľom na smernicu Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ z 24. novembra 2010 o priemyselných emisiách (integrovaná prevencia a kontrola znečisťovania životného prostredia) <sup>(1)</sup>, a najmä na jej článok 13 ods. 5,

keďže:

- (1) V článku 13 ods. 1 smernice 2010/75/EÚ sa vyžaduje, aby Komisia zorganizovala výmenu informácií o priemyselných emisiách medzi ňou a členskými štátmi, dotknutými odvetviami a mimovládnyimi organizáciami presadzujúcimi ochranu životného prostredia, aby sa zjednodušilo vypracovanie referenčných dokumentov o najlepších dostupných technikách (BAT), ako sú vymedzené v článku 3 ods. 11 uvedenej smernice.
- (2) V súlade s článkom 13 ods. 2 smernice 2010/75/EÚ sa výmena informácií má zameriavať na výkonnosť zariadení a techník z hľadiska emisií, vyjadrených prípadne ako krátkodobé a dlhodobé priemerné hodnoty, a súvisiacich referenčných podmienok, spotrebu a charakter surovín, spotrebu vody, využívanie energie a vznik odpadu, používané techniky, súvisiace monitorovanie, medzizložkové vplyvy, hospodársku a technickú únosnosť a jej vývoj, najlepšie dostupné techniky a nové techniky určené po zohľadnení aspektov uvedených v článku 13 ods. 2 písm. a) a b) uvedenej smernice.
- (3) „Závery o BAT“, ako sú vymedzené v článku 3 ods. 12 smernice 2010/75/EÚ, predstavujú kľúčové prvky referenčných dokumentov o BAT a uvádzajú sa v nich závery o najlepších dostupných technikách, ich opis, informácie na hodnotenie ich uplatniteľnosti, úrovne znečisťovania súvisiace s najlepšími dostupnými technikami, súvisiace monitorovanie, súvisiace úrovne spotreby a prípadne relevantné opatrenia na sanáciu lokality.
- (4) V súlade s článkom 14 ods. 3 smernice 2010/75/EÚ sa závery o BAT majú použiť ako referencia pri stanovovaní podmienok povolenia uvedených v kapitole II smernice.
- (5) V článku 15 ods. 3 smernice 2010/75/EÚ sa vyžaduje, aby príslušný orgán stanovil hraničné hodnoty emisií s cieľom zabezpečiť, aby emisie za bežných prevádzkových podmienok nepresiahli úroveň znečisťovania súvisiace s najlepšími dostupnými technikami, ako sú stanovené v rozhodnutiach o záveroch BAT uvedených v článku 13 ods. 5 smernice 2010/75/EÚ.
- (6) V článku 15 ods. 4 smernice 2010/75/EÚ sa uvádzajú výnimky z požiadaviek stanovených v článku 15 ods. 3, ktoré sa uplatňujú iba vtedy, ak dosiahnutie úrovni znečisťovania súvisiacich s BAT neúmerne zvyšuje náklady v porovnaní s environmentálnym prínosom z dôvodov geografickej polohy alebo miestnych podmienok životného prostredia či technických charakteristík príslušného zariadenia.
- (7) V článku 16 ods. 1 smernice 2010/75/EÚ sa stanovuje, že požiadavky v oblasti monitorovania uvedené v článku 14 ods. 1 písm. c) smernice majú vychádzať zo záverov o monitorovaní opísaných v záveroch o BAT.
- (8) V súlade s článkom 21 ods. 3 smernice 2010/75/EÚ má príslušný orgán do štyroch rokov od uverejnenia rozhodnutí o záveroch o BAT zabezpečiť, aby sa prehodnotili a v prípade potreby aktualizovali všetky podmienky povolenia pre dotknuté zariadenie a aby zariadenie tieto podmienky povolenia dodržiavalo.

<sup>(1)</sup> Ú. v. EÚ L 334, 17.12.2010, s. 17.

- (9) Rozhodnutím Komisie zo 16. mája 2011 <sup>(1)</sup> bolo zriadené fórum na výmenu informácií podľa článku 13 smernice 2010/75/EÚ o priemyselných emisiách, ktoré je tvoria zástupcovia členských štátov, dotknutých priemyselných odvetví a mimovládnych organizácií presadzujúcich ochranu životného prostredia.
- (10) V súlade s článkom 13 ods. 4 smernice 2010/75/EÚ Komisia získala a zverejnila stanovisko fóra k navrhovanému obsahu referenčných dokumentov o BAT týkajúcich sa výroby buničiny, papiera a lepenky z 20. septembra 2013 <sup>(2)</sup>.
- (11) Opatrenia stanovené v tomto rozhodnutí sú v súlade so stanoviskom výboru zriadeného na základe článku 75 ods. 1 smernice 2010/75/EÚ,

PRIJALA TOTO ROZHODNUTIE:

#### Článok 1

Závery o BAT týkajúce sa výroby buničiny, papiera a lepenky sú uvedené v prílohe k tomuto rozhodnutiu.

#### Článok 2

Toto rozhodnutie je určené členským štátom.

V Bruseli 26. septembra 2014

Za Komisiu  
Janez POTOČNIK  
člen Komisie

<sup>(1)</sup> Ú. v. EÚ C 146, 17.5.2011, s. 3.

<sup>(2)</sup> <https://circabc.europa.eu/w/browse/6516b21a-7f84-4532-b0e1-52d411bd0309>

## PRÍLOHA

## ZÁVERY O BAT TÝKAJÚCE SA VÝROBY BUNIČINY, PAPIERA A LEPENKY

ROZSAH PÔSOBNOSTI .....	79
VŠEOBECNÉ POZNÁMKY .....	80
ÚROVNE ZNEČIŠŤOVANIA SÚVISIACE S BAT .....	80
OBDOBIA SPRIEMEROVANIA PRE EMISIE DO VODY .....	80
REFERENČNÉ PODMIENKY PRE EMISIE DO OVZDUŠIA .....	80
OBDOBIA SPRIEMEROVANIA PRE EMISIE DO OVZDUŠIA .....	81
VYMEDZENIA .....	81
1.1. Všeobecné závery o BAT pre odvetvie výroby buničiny a papiera .....	84
1.1.1. Systém environmentálneho riadenia .....	84
1.1.2. Materiálové hospodárstvo a udržiavanie poriadku .....	85
1.1.3. Nakladanie s vodou a odpadovými vodami .....	86
1.1.4. Energetická spotreba a efektívnosť .....	87
1.1.5. Emisie zápachu .....	88
1.1.6. Monitorovanie kľúčových prevádzkových parametrov a emisií do vody a ovzdušia .....	89
1.1.7. Nakladanie s odpadom .....	91
1.1.8. Emisie do vody .....	92
1.1.9. Emisie hluku .....	93
1.1.10. Vyraďenie z prevádzky .....	94
1.2. Závery o BAT pre sulfátové (kraft) rozvlákňovanie .....	94
1.2.1. Odpadová voda a emisie do vody .....	94
1.2.2. Emisie do ovzdušia .....	96
1.2.3. Tvorba odpadov .....	102
1.2.4. Energetická spotreba a efektívnosť .....	103
1.3. Závery o BAT pre sulfitové rozvlákňovanie .....	104
1.3.1. Odpadová voda a emisie do vody .....	104
1.3.2. Emisie do ovzdušia .....	106
1.3.3. Energetická spotreba a efektívnosť .....	108
1.4. Závery o BAT týkajúce sa mechanického a chemicko-mechanického rozvlákňovania .....	109
1.4.1. Odpadová voda a emisie do vody .....	109
1.4.2. Energetická spotreba a efektívnosť .....	110
1.5. Závery o BAT týkajúce sa spracovania papiera na recykláciu .....	111
1.5.1. Materiálové hospodárstvo .....	111

1.5.2.	Odpadová voda a emisie do vody .....	112
1.5.3.	Energetická spotreba a efektívnosť .....	114
1.6.	Závery o BAT týkajúce sa výroby papiera a súvisiacich postupov .....	114
1.6.1.	Odpadová voda a emisie do vody .....	114
1.6.2.	Emisie do ovzdušia .....	117
1.6.3.	Tvorba odpadov .....	117
1.6.4.	Energetická spotreba a efektívnosť .....	117
1.7.	Opis techník .....	118
1.7.1.	Opis techník na predchádzanie emisiám do ovzdušia a ich kontrolu .....	118
1.7.2.	Opis techník na zníženie spotreby použitej čerstvej vody/odpadovej vody a zaťaženia životného prostredia v odpadovej vode .....	121
1.7.3.	Opis techník na prechádzanie tvorbe odpadu a pre odpadové hospodárstvo .....	126

#### ROZSAH PÔSOBNOSTI

Tieto závery o BAT sa týkajú činností špecifikovaných v oddiele 6.1 písm. a) a b) prílohy I k smernici 2010/75/EÚ, t. j. integrovanej a neintegrovanej výroby v priemyselných zariadeniach, a to výroby:

- a) buničiny z dreva alebo iných vláknových materiálov;
- b) papiera alebo lepenky s výrobnou kapacitou presahujúcou 20 ton za deň.

Závery o BAT sa konkrétne týkajú týchto postupov a činností:

- i) chemická výroba buničiny:
  - a) kraft (sulfátové) rozvlákňovanie,
  - b) sulfitové rozvlákňovanie;
- ii) mechanická a chemicko-mechanická výroba buničiny;
- iii) spracovanie papiera na recykláciu s odstraňovaním tlačiarenských farieb alebo bez neho;
- iv) výroba papiera a súvisiace postupy;
- v) všetky regeneračné kotly a pece na pálenie vápna prevádzkované v celulózkach a papierňach.

Závery o BAT sa netýkajú týchto činností:

- i) výroba buničiny z vláknových surovín iných ako drevo (napríklad buničina z jednoročných rastlín);
- ii) stacionárne spaľovacie motory;
- iii) spaľovacie zariadenia na výrobu pary a elektriny iné ako regeneračné kotly;
- iv) sušiarne s vnútornými horákmi pre stroje na výrobu a natieranie papiera.

Ďalšie referenčné dokumenty relevantné pre činnosti zahrnuté do týchto záverov o BAT sú tieto:

Referenčné dokumenty	Činnosť
Industrial Cooling Systems (Priemyselné chladiace systémy) (ICS)	Priemyselné chladiace systémy, napr. chladiace veže, doskové výmenníky tepla
Economics and Cross-Media Effects (Hospodárska únosnosť a medzizložkové vplyvy) (ECM)	Hospodárska únosnosť a medzizložkové vplyvy techník

Referenčné dokumenty	Činnosť
Emissions from Storage (Emisie zo skladovania) (EFS)	Emisie z nádrží, potrubí a uskladnených chemikálií
Energy Efficiency (Energetická efektívnosť) (ENE)	Celková energetická efektívnosť
Large Combustion Plants (Veľké spaľovacie zariadenia) (LCP)	Výroba pary a elektriny v spaľovacích zariadeniach v papierňach a celulózkach
General Principles of Monitoring (Všeobecné zásady monitorovania) (MON)	Monitorovanie emisií
Waste Incineration (Spaľovanie odpadov) (WI)	Spaľovanie odpadov na mieste a spoluspaľovanie odpadov
Waste Treatments Industries (Odvetvia úpravy odpadov) (WT)	Príprava odpadov ako palív

#### VŠEOBECNÉ POZNÁMKY

Techniky uvedené a opísané v týchto záveroch o BAT nie sú normatívne ani vyčerpávajúce. Môžu sa používať aj iné techniky, pri ktorých sa zaistí aspoň rovnocenná úroveň ochrany životného prostredia.

Ak nie je uvedené inak, závery o BAT sa uplatňujú všeobecne.

#### ÚROVNE EMISÍ SÚVISIACE S BAT

Ak sú úrovne emisií súvisiace s najlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) uvedené za rovnaké priemerované obdobie v rôznych jednotkách [napr. ako hodnoty koncentrácie a špecifického zaťaženia (teda na tonu čistej výroby)], rôzne spôsoby vyjadrenia BAT-AEL treba chápať ako rovnocenné alternatívy.

V prípade integrovaných a papierň a celulózok vyrábajúcich viacero výrobkov treba hodnoty BAT-AEL vymedzené pre jednotlivé postupy (výroba buničiny, výroba papiera) a/alebo výrobky kombinovať podľa pravidla miešania na základe ich kumulatívnych podielov na vypúšťaní emisií.

#### PRIEMEROVANÉ OBDOBIA PRE EMISIE DO VODY

Ak nie je uvedené inak, priemerované obdobia hodnôt BAT-AEL pre emisie do vody sa vymedzujú takto:

Denný priemer	Priemer za 24-hodinové obdobie odoberania vzoriek vypočítaný ako súhrnná vzorka úmerná prietoku <sup>(1)</sup> alebo, pod podmienkou preukázania dostatočnej stability prietoku, zo vzorky úmernej času <sup>(1)</sup>
Ročný priemer	Priemer všetkých denných priemerov v rámci jedného roka, vážený podľa dennej výroby a vyjadrený ako objem vypustených látok na jednotku objemu vyrobených alebo spracovaných výrobkov/materiálov

<sup>(1)</sup> V osobitných prípadoch môže byť potrebné uplatniť odlišný postup odoberania vzoriek (napr. príležitostný odber).

#### REFERENČNÉ PODMIENKY PRE EMISIE DO OVZDUŠIA

Hodnoty BAT-AEL pre emisie do ovzdušia zodpovedajú štandardným podmienkam: suchý plyn, teplota 273,15 K a tlak 101,3 kPa. Ak sú hodnoty BAT-AEL uvedené ako hodnoty koncentrácie, uvádza sa referenčná úroveň O<sub>2</sub> ( % podľa objemu).

**Prevod na referenčnú koncentráciu kyslíka**

Vzorec na výpočet koncentrácie emisií na referenčnej úrovni kyslíka je uvedený nižšie.

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

kde:

$E_R$  (mg/Nm<sup>3</sup>): koncentrácia emisií, ktorá zodpovedá referenčnej úrovni kyslíka  $O_R$

$O_R$  ( % objemu): referenčná úroveň kyslíka

$E_M$  (mg/Nm<sup>3</sup>): nameraná koncentrácia emisií, ktorá zodpovedá nameranej úrovni kyslíka  $O_M$

$O_M$  ( % objemu): nameraná úroveň kyslíka

**PRIEMEROVANÉ OBDOBIA PRE EMISIE DO OVZDUŠIA**

Ak nie je uvedené inak, priemerované obdobia hodnôt BAT-AEL pre emisie do ovzdušia sa vymedzujú takto:

Denný priemer	Priemer za obdobie 24 hodín na základe platných hodinových priemerov z kontinuálneho merania
Priemer za obdobie odobrania vzoriek	Priemerná hodnota troch po sebe nasledujúcich meraní, pričom každé z nich trvalo aspoň 30 minút
Ročný priemer	V prípade kontinuálneho merania: priemer všetkých platných hodinových priemerov. V prípade periodického merania: priemer všetkých „priemerov za obdobie odobrania vzoriek“ získaných v priebehu jedného roka

**VYMEDZENIA POJMOV**

Na účely týchto záverov o BAT sa uplatňujú tieto vymedzenia:

Použitý pojem	Vymedzenie
Nová prevádzka	Prevádzka, ktorá bola prvýkrát povolená v lokalite so zariadením po uverejnení týchto záverov o BAT alebo úplná výmena prevádzky na existujúcich základoch po uverejnení týchto záverov o BAT.
Existujúca prevádzka	Prevádzka, ktoré nie je novou prevádzkou.
Rozsiahla modernizácia	Rozsiahla zmena dizajnu alebo technológie zariadenia alebo systému znižovania emisií, s rozsiahlymi úpravami alebo výmenami spracovateľských jednotiek a súvisiaceho vybavenia.
Nový systém znižovania prašnosti	Systém znižovania prašnosti, ktorý je prvýkrát uvedený do prevádzky v lokalite so zariadením po uverejnení týchto záverov o BAT.
Existujúci systém znižovania prašnosti	Systém znižovania prašnosti, ktorý nie je novým systémom.
Neskondenzovateľné zápachajúce plyny (NCG)	Neskondenzovateľné zápachajúce plyny sú silne zápachajúce plyny pri sulfátovom (kraft) rozvlákňovaní.
Koncentrované neskondenzovateľné zápachajúce plyny (CNCG)	Koncentrované neskondenzovateľné zápachajúce plyny (alebo „silne zápachajúce plyny“). Plyny obsahujúce zlúčeniny celkovej redukovanej síry (TRS) z varenia, výparov a oddeľovania kondezátov.

Použitý pojem	Vymedzenie
Silne zapáchajúce plyny	Koncentrované neskondenzovateľné zapáchajúce plyny (CNCG)
Slabo zapáchajúce plyny	Zriedené neskondenzovateľné zapáchajúce plyny: plyny obsahujúce TRS, ktoré nie sú silne zapáchajúcimi plynmi (napríklad plyny z nádrží, premývacích filtrov, zásobníkov štiepok, filtrov vápenného kalu a sušiacich strojov).
Zvyškové slabo zapáchajúce plyny	Zvyškové plyny, ktoré sa vypúšťajú inými spôsobmi než cez regeneračné kotly, pece na pálenie vápna alebo horák TRS.
Kontinuálne meranie	Merania vykonávané s použitím automatizovaných systémov merania (AMS) trvale nainštalovaných v danej lokalite
Periodické meranie	Určenie meranej veličiny (konkrétne množstva, na ktoré sa vzťahuje meranie) v stanovených časových intervaloch s použitím manuálnych alebo automatizovaných metód
Difúzne emisie	Emisie uvoľňované z priameho (neusmerneného) kontaktu prchavých látok alebo prachu s prostredím v normálnych prevádzkových podmienkach
Integrovaná výroba	V rovnakej lokalite sa vyrába buničina aj papier/lepenka. Buničina sa pred výrobou papiera/lepenky zvyčajne nesuší.
Neintegrovaná výroba	Buď a) výroba trhovej buničiny (na predaj) v celulózkach, v ktorých sa neprevádzkujú stroje na výrobu papiera, alebo b) výroba papiera/lepenky s použitím buničiny vyrobenej výlučne v iných prevádzkach (trhová buničina).
Čistá výroba	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) pri papierňach: nebalené výrobky určené na predaj z poslednej pozdĺžnej rezačky s prevíňovačom, t. j. pred spracovaním;</li> <li>ii) pri strojoch na natieranie papiera mimo linky: výroba po natieraní;</li> <li>iii) pri závodoch na výrobu tissue papiera: výrobky určené na predaj zo stroja na výrobu tissue papiera pred akýmkoľvek navíjaním a bez cievok;</li> <li>iv) pri celulózkach na výrobu trhovej buničiny: výrobky po zabalení (ADt);</li> <li>v) pri integrovaných celulózkach a papierňach: čistá buničina, výroba zahŕňa výrobky po zabalení (ADt) plus buničinu premiestňovanú do papierne (buničina vypočítaná pri 90 % obsahu sušiny, t. j. buničina vysušená na vzduchu); čistá výroba papiera: rovnaké ako v bode i).</li> </ul>
Papierne na výrobu špeciálnych druhov papiera	Papiereň na výrobu viacerých tried papiera a lepenky na osobitné účely (priemyselné a/alebo mimopriemyselné), pre ktoré sú charakteristické určité konkrétne vlastnosti, pomerne malý trh koncových používateľov alebo zvláštne účely použitia, a ktoré sa často navrhujú pre určitého zákazníka alebo skupinu koncových používateľov. Medzi špecializované druhy papiera patrí napríklad cigaretový papier, filtračný papier, pokovovaný papier, termopapier, samokopírovací papier, lepiace etikety, liatim natieraný papier, ako aj sádrokartóny a špeciálne papiere na voskovanie, izoláciu, zastrešenie, asfaltovanie a iné osobitné použitie alebo úpravy. Ani jedna z uvedených tried nepatrí do štandardných kategórií papiera.
Tvrdé drevo	Skupina druhov dreva vrátane osikového, bukového, brezového a eukalyptového dreva. Pojem tvrdé drevo sa používa ako protiklad mäkkého dreva.
Mäkké drevo	Drevo ihličnanov vrátane napríklad borovice a smreka. Termín mäkké drevo sa používa ako protiklad tvrdého dreva.
Kaustifikácia	Proces v rámci cyklu pálenia vápna, pri ktorom sa regeneruje hydroxid (biely lúh) reakciou $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2 \text{O H}$ .

## SKRATKY

Použitý pojem	Vymedzenie
ADt	Tony (buničiny) vysušenej na vzduchu vyjadrené ako 90 % obsah sušiny
AOX	Absorbovateľné organické halogenidy namerané podľa metódy normy EN ISO: 9562 pre odpadové vody
BOD	Biochemická spotreba kyslíka. Množstvo rozpusteného kyslíka, ktoré potrebujú mikroorganizmy na rozloženie organických látok v odpadovej vode.
CMP	Chemicko-mechanická buničina
CTMP	Chemicko-tepelno-mechanická buničina
COD	Chemická spotreba kyslíka; množstvo chemicky oxidovateľných organických látok v odpadovej vode (obvykle zodpovedá analýze s použitím oxidácie dichrómanom)
DS	Suché tuhé látky (sušina), vyjadrené ako % hmotnosti
DTPA	Kyselina dietyltriámínpentaoctová (komplexotvorné/chelačné činidlo používané pri peroxidovom bielení)
ECF	Bez použitia elementárneho chlóru
EDTA	Kyselina etyldiamíntetraoctová (komplexotvorné/chelačné činidlo)
H <sub>2</sub> S	Sírovodík
LWC	Ľahký natieraný papier
NO <sub>x</sub>	Súčet oxidu dusnatého (NO) a dusičitého (NO <sub>2</sub> ), vyjadrený ako NO <sub>2</sub>
NSSC	Neutrálna sulfitová polochemická buničina
RCF	Recyklované vlákna
SO <sub>2</sub>	Oxid siričitý
TCF	Úplne bez použitia chlóru
Celkový dusík (Tot-N)	Celkový dusík (Tot-N) označený ako N, zahŕňa organický dusík, voľný čpavok a amónny kation (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N), dusitany (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N) a dusičnany (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N).
Celkový fosfor (Tot-P)	Celkový fosfor (Tot-P), označený ako P, zahŕňa rozpustený fosfor plus všetok nerozpustný fosfor prenesený do výtoku v podobe zrazenín alebo v mikroboch.
TMP	Termomechanická buničina
TOC	Celkový organický uhlík

Použitý pojem	Vymedzenie
TRS	Celková redukovaná síra. Súčet týchto redukovaných zápachajúcich sírových zlúčenín vznikajúcich pri rozvlákňovaní: sírovodík, metylmerkaptán, dimetylsulfid a dimetyldisulfán, vyjadrený ako síra.
TSS	Celkové suspendované tuhé látky (v odpadovej vode). Suspendované tuhé látky tvorené nepatrnými úlomkami vlákien, výplňou, jemnými časticami, neusadenou biomasou (zhluk mikroorganizmov) a ďalšími drobnými časticami.
VOC	Prchavé organické zlúčeniny, ako sú vymedzené v článku 3 ods. 45 smernice 2010/75/EÚ.

### 1.1. VŠEOBECNÉ ZÁVERY O BAT PRE ODVETVIE VÝROBY BUNIČINY A PAPIERA

Okrem všeobecných záverov o BAT uvedených v tomto oddiele sa uplatňujú aj závery o BAT pre konkrétne postupy zahrnuté do oddielov 1.2 až 1.6.

#### 1.1.1. Systém environmentálneho riadenia

BAT 1. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne správanie závodov na výrobu buničiny, papiera a lepenky sa má v rámci BAT zaviesť a dodržiavať systém environmentálneho riadenia (EMS) zahŕňajúci všetky tieto prvky:

- a) zapojenie vedúcich pracovníkov vrátane vyššieho vedenia;
- b) vymedzenie zásad ochrany životného prostredia, ktoré zahŕňajú neustále zlepšovanie zariadenia zo strany vedenia;
- c) naplánovanie a zavedenie nevyhnutne potrebných postupov a cieľov spolu s finančným plánovaním a investíciami;
- d) realizácia postupov osobitne zameraných na:
  - i) štruktúru a zodpovednosť,
  - ii) odborné vzdelávanie, informovanosť a kompetencie,
  - iii) komunikáciu,
  - iv) zapojenie zamestnancov,
  - v) dokumentáciu,
  - vi) efektívnu kontrolu procesov,
  - vii) programy údržby,
  - viii) pripravenosť a reakciu na núdzové situácie,
  - ix) zabezpečenie súladu s právnymi predpismi na ochranu životného prostredia;
- e) kontrola plnenia a prijímanie nápravných opatrení s osobným dôrazom na:
  - i) monitorovanie a meranie (pozri aj referenčný dokument o všeobecných zásadách monitorovania),
  - ii) nápravné a preventívne opatrenia,
  - iii) vedenie záznamov,
  - iv) nezávislé (ak je to možné) interné a externé audity s cieľom určiť, či je systém EMS v súlade s plánom a či sa správne zaviedol a dodržiava;

- f) revízia systému EMS a jeho trvalej vhodnosti, primeranosti a účinnosti zo strany vyššieho vedenia;
- g) sledovanie vývoja čistejších technológií;
- h) posúdenie vplyvu konečného vyradenia zariadenia z prevádzky už vo fáze koncipovania novej prevádzky a v priebehu prevádzkovej životnosti;
- i) pravidelné sektorové referenčné porovnanie.

#### Uplatniteľnosť

Rozsah (napr. miera podrobnosti) a povaha systému EMS (napr. normatívnosť alebo nenormatívnosť) bude vo všeobecnosti závisieť od povahy, miery a zložitosti zariadenia, ako aj od rozsahu jeho možného vplyvu na životné prostredie.

### 1.1.2. Materiálové hospodárstvo a dobré hospodárenie

BAT 2. V rámci BAT sa majú uplatňovať zásady dobrého hospodárenia v záujme minimalizácie vplyvov výrobného procesu na životné prostredie, a to prostredníctvom techník uvedených v tejto časti.

	Technika
a	Dôkladný výber a kontrola chemikálií a prísad
b	Vstupná a výstupná analýza v sklade chemikálií vrátane množstva a toxikologických vlastností látok
c	Zníženie používania chemikálií na minimálnu úroveň požadovanú na základe kvalitatívnych technických vlastností konečného výrobku
d	Vyhýbanie sa používaniu škodlivých látok (napr. disperzie, čistiacich prípravkov či surfaktantov obsahujúcich nonylfenol-etoxylát) a ich nahradenie menej škodlivými alternatívnymi prostriedkami
e	Minimalizácia vstupu látok do pôdy únikmi, vzdušnou depozíciou a nevhodným skladovaním surovín, výrobkov alebo zvyškov
f	Zavedenie programu kontroly pretekania a rozšírenie izolácie príslušných zdrojov, čím sa zabráni kontaminácii pôdy a podzemných vôd
g	Vhodný dizajn potrubných a skladovacích systémov na udržanie čistého povrchu a zníženie potreby umývania a čistenia

BAT 3. S cieľom obmedziť uvoľňovanie chelačných činidiel, ktoré nie sú ľahko biologicky rozložiteľné (napríklad EDTA alebo DTPA), z bielenia peroxidom, sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Uplatniteľnosť
a	Určenie množstva chelačných činidiel uvoľnených do životného prostredia, a to na základe pravidelných meraní	Neuplatňuje sa v prevádzkach, ktoré nepoužívajú chelačné činidlá.
b	Optimalizácia procesu na zníženie spotreby a emisií chelačných činidiel, ktoré nie sú ľahko biologicky rozložiteľné	Neuplatňuje sa v prevádzkach, v ktorých sa odstráni 70 % alebo viac činidiel EDTA/DTPA v čistiarni odpadových vôd alebo pri úprave odpadovej vody.
c	Prednostné používanie biologicky rozložiteľných alebo odstrániteľných chelačných činidiel a postupné vylučovanie výrobkov, ktoré nie sú biologicky rozložiteľné	Uplatniteľnosť závisí od dostupnosti vhodných náhrad (biologicky rozložiteľných činidiel, ktoré spĺňajú napríklad požiadavky na svetlosť buničiny).

1.1.3. **Nakladanie s vodou a odpadovými vodami**

BAT 4. S cieľom znížiť tvorbu odpadových vôd a zaťaženie životného prostredia odpadovou vodou zo skladovania a prípravy dreva sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Uplatniteľnosť
a	Suché odkôrňovanie (opis pozri oddiel 1.7.2.1)	Obmedzená uplatniteľnosť v prípade, že sa požaduje vysoká čistota a svetlosť s bielením TCF
b	Manipulácia s drevenými kladami takým spôsobom, aby sa predišlo kontaminácii kôry a dreva pieskom a kameňmi	Všeobecne uplatniteľné
c	Vydĺždenie skladu dreva a predovšetkým povrchov, na ktorých sa skladujú štiepky	Uplatniteľnosť môže byť obmedzená z dôvodu veľkosti skladu dreva a skladovacej plochy
d	Kontrola prietoku striekajúcej vody a minimalizácia povrchu vody odtekajúcej zo skladu dreva	Všeobecne uplatniteľné
e	Zadržiavanie kontaminovanej vody odtekajúcej zo skladu dreva a oddeľovanie suspendovaných tuhých častí výtoku pred biologickou úpravou	Uplatniteľnosť môže byť obmedzená stupňom znečistenia odtekajúcej vody (nízka koncentrácia) a/alebo veľkosťou čistiarne odpadových vôd (veľké objemy)

**Výtokový prietok** zo suchého odkôrňovania **súvisiaci s BAT** je  $0,5 - 2,5 \text{ m}^3/\text{ADt}$ .

BAT 5. S cieľom znížiť spotrebu pitnej vody a vytváranie odpadovej vody sa má v rámci BAT v technicky realizovateľnej miere uzavrieť vodovodný systém v závislosti od vyrábanej triedy papiera a buničiny s použitím kombinácie techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Uplatniteľnosť
a	Monitorovanie a optimalizácia spotreby vody	Všeobecne uplatniteľné
b	Zhodnotenie možností recirkulácie vody	
c	Vyváženie miery uzavretia vodovodných okruhov a možných nedostatkov, prídanie dodatočných zariadení (v prípade potreby)	
d	Oddelenie menej znečistenej tesniacej vody z čerpadiel na vytvorenie podtlaku a ďalšie použitie	
e	Oddelenie čistej chladiacej vody od znečistenej prevádzkovej vody a ďalšie použitie	
f	Opätovné použitie prevádzkovej vody ako náhrady za pitnú vodu (recirkulácia vody a uzavretie vodných obehov)	Uplatniteľné v nových prevádzkach a pri rozsiahlych modernizáciách. Uplatniteľnosť môže byť obmedzená kvalitou vody a/alebo požiadavkami na kvalitu výrobkov, príp. technickými obmedzeniami (napr. precipitácia/inkrustácia vo vodovodnom systéme) alebo intenzívnejším šírením zápachu.
g	Úprava (častí) prevádzkovej vody v rámci okruhu na zvýšenie jej kvality a umožnenie recirkulácie alebo ďalšieho použitia	Všeobecne uplatniteľné

**Hodnoty prietoku odpadovej vody súvisiace s BAT** v mieste vypustenia po úprave odpadovej vody ako ročné priemery sú:

Sektor	Prietok odpadovej vody súvisiaci s BAT
Bielený kraft	25 – 50 m <sup>3</sup> /ADt
Nebielený kraft	15 – 40 m <sup>3</sup> /ADt
Bielená sulfitová buničina triedy papiera	25 – 50 m <sup>3</sup> /ADt
Magnézium-sulfitová buničina	45 – 70 m <sup>3</sup> /ADt
Chemická buničina	40 – 60 m <sup>3</sup> /ADt
Buničina NSSC	11 – 20 m <sup>3</sup> /ADt
Mechanická buničina	9 – 16 m <sup>3</sup> /t
CTMP a CMP	9 – 16 m <sup>3</sup> /ADt
Papierne RCF bez odstraňovania tlačiarenských farieb	1,5 – 10 m <sup>3</sup> /t (vyššia hodnota rozpätia súvisí predovšetkým s výrobou skladacích škatuľových lepeniek)
Papierne RCF s odstraňovaním tlačiarenských farieb	8 – 15 m <sup>3</sup> /t
Papierne RCF na výrobu papiera tissue s odstraňovaním tlačiarenských farieb	10 – 25 m <sup>3</sup> /t
Neintegrovane papierne	3,5 – 20 m <sup>3</sup> /t

#### 1.1.4. Energetická spotreba a efektívnosť

BAT 6. S cieľom znížiť spotrebu paliva a energie v papierňach a celulózkach sa má v rámci BAT používať technika a) a kombinácia ostatných uvedených techník.

	Technika	Uplatniteľnosť
a	Používanie systému energetického manažérstva, ktorý zahŕňa všetky tieto prvky: i) posúdenie celkovej energetickej spotreby a výroby v papierni; ii) lokalizácia, vyčíslenie a optimalizácia možností energetického zhodnocovania; iii) monitorovanie a zabezpečenie optimálneho stavu spotreby energie.	Všeobecne uplatniteľné
b	Energetické zhodnotenie prostredníctvom spaľovania tých odpadov a zvyškov z výroby buničiny a papiera, ktoré majú vysoký obsah organických látok a vysokú výhrevnosť, pričom sa zohľadní BAT 12	Uplatniteľné len v prípadoch, keď nie je možná recyklácia alebo ďalšie použitie odpadov a zvyškov z výroby buničiny a papiera, ktoré majú vysoký obsah organických látok a vysokú výhrevnosť

	Technika	Uplatniteľnosť
c	Pokrytie dopytu výrobných procesov po pare a elektrine v čo najväčšej možnej miere kombinovanou výrobou tepla a elektriny (KVET)	Uplatniteľné vo všetkých nových prevádzkach a pri rozsiahlej modernizácii elektrárne. Uplatniteľnosť v existujúcich prevádzkach môže byť obmedzená usporiadaním závodu a dostupným priestorom.
d	Použitie prebytočného tepla na sušenie biomasy a kalu, zohrievanie kotla s napájacou a prevádzkovou vodou, vykurovanie budov a pod.	Uplatniteľnosť tejto techniky môže byť obmedzená v prípadoch, keď je zdroj tepla vzdialený od prevádzky.
e	Použitie termokompresorov	Uplatniteľné v nových a existujúcich prevádzkach pri všetkých triedach papiera a všetkých strojoch na natieranie, pokiaľ je k dispozícii strednotlaková para.
f	Izolácia spojok na parných a kondenzačných potrubiach	Všeobecne uplatniteľné
g	Použitie energeticky efektívnych vákuových systémov na odvodnenie	
h	Použitie vysoko efektívnych elektrických motorov, čerpadiel a strojov na miešanie	
i	Použitie frekvenčných meničov pre ventilátory, kompresory a čerpadlá	
j	Zladenie úrovne tlaku pary so skutočne potrebnou hodnotou tlaku	

#### Opis

Technika c): Súčasné generovanie tepelnej a elektrickej a/alebo mechanickej energie predstavuje jeden proces, ktorý sa nazýva kombinovaná výroba tepla a elektriny (KVET). V zariadeniach na kombinovanú výrobu tepla a elektriny v papierňach a celulózkach sa zvyčajne používajú parné a/alebo plynové turbíny. Ekonomická životaschopnosť (dosiahnuteľné úspory a čas návratnosti investícií) budú závisieť predovšetkým od ceny elektriny a palív.

#### 1.1.5. Emisie zápachu

Pokiaľ ide o emisie zapáchajúcich plynov s obsahom síry z celulózk na výrobu kraft a sulfitovej buničiny, pozri BAT pre konkrétny proces uvedené v oddieloch 1.2.2 a 1.3.2.

BAT 7. S cieľom predchádzať emisiám zapáchajúcich zložiek zo systému odpadových vôd a znížiť ich sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených nižšie.

	Technika
<b>I. Uplatniteľné pri zápachoch súvisiacich s uzavretím vodovodných systémov</b>	
a	Koncipovanie papierenských procesov, skladov a zásobníkov výluhu a vody, potrubí a kadí tak, aby sa predchádzalo dlhodobému zadržiavaniu, výskytu mŕtvych zón alebo oblastí s nedostatočným premiešaním vo vodovodných okruhoch a súvisiacich jednotkách s cieľom predísť vzniku neregulovaných nánosov a zahŕňaniu a rozkladu organických a biologických látok
b	Použitie biocídov, dispergátorov alebo oxidačných činidiel (napr. katalytickej dezinfekcie s peroxidom vodíka) na reguláciu zápachu a rastu hnilobných baktérií

Technika	
c	Zavedenie interných procesov úpravy („obličiek“) na zníženie koncentrácie organických látok a následné obmedzenie možných problémov so zápachom v potrubí s bielou vodou
<b>II. Uplatniteľné pri zápachoch súvisiacich s úpravou odpadovej vody a zaobchádzaním s kalom s cieľom predísť situáciám, keď sa odpadová voda alebo kal stanú anaeróbnymi</b>	
a	Zavedenie uzavretých stokových systémov s regulovanými vetracími otvormi, v niektorých prípadoch s použitím chemikálií na zníženie tvorby sírovodíka a jeho oxidáciu v stokových systémoch
b	Predchádzanie nadmernému prevzdušňovaniu vo vyrovnávacích nádržiach, ale zachovanie dostatočného premiešania
c	Zaistenie dostatočnej kapacity prevzdušnenia a premiešania v prevzdušňovacích nádržiach, pravidelná kontrola prevzdušňovacích systémov
d	Zaručenie správneho fungovania sekundárnej nádrže na usadzovanie kalu a spätného odčerpávania kalu
e	Skrátenie času zadržiavania kalu v nádržiach priebežným odosielaním kalu do odvodňovacích jednotiek
f	Predchádzanie držaniu odpadovej vody v prepadovej nádrži dlhšie než je to nutné, udržiavanie prázdnej prepadovej nádrže
g	Ak sa používajú sušiče kalu, úprava plynov odvádzaných z tepelného sušiča kalu čistením cez filter a/alebo biologická filtrácia (napríklad kompostové filtre)
h	Vyhýbanie sa chladeniu vytekajúcej neupravenej vody vo vežiach na vzduchové chladenie použitím doskových výmenníkov tepla

#### 1.1.6. Monitorovanie kľúčových prevádzkových parametrov a emisií do vody a ovzdušia

BAT 8. V rámci BAT sa majú monitorovať kľúčové prevádzkové parametre podľa tejto tabuľky:

<b>I. Monitorovanie kľúčových prevádzkových parametrov relevantných pre emisie do ovzdušia</b>	
Parameter	Frekvencia monitorovania
Tlak, teplota, kyslík, obsah CO a obsah vodných pár v dymových plynach pri spaľovaní	Nepretržite
<b>II. Monitorovanie kľúčových prevádzkových parametrov podstatných pre emisie do vody</b>	
Parameter	Frekvencia monitorovania
Prietok vody, teplota a pH	Nepretržite
Obsah P a N v biomase, objemový index kalu, nadmerné množstvo čpavku a ortofosfátu vo výtoku a mikroskopické kontroly biomasy	Pravidelne
Objemový prietok a obsah CH <sub>4</sub> v bioplyne, ktorý vzniká pri anaeróbnej úprave odpadovej vody	Nepretržite
Obsah H <sub>2</sub> S a CO <sub>2</sub> v bioplyne, ktorý vzniká pri anaeróbnej úprave odpadovej vody	Pravidelne

BAT 9. V rámci BAT sa majú pravidelne monitorovať a merať emisie do ovzdušia, ako sa uvádza v tejto časti, v uvedenej frekvencii a podľa noriem EN. Ak normy EN nie sú k dispozícii, v rámci BAT sa majú použiť normy ISO, vnútroštátne alebo iné medzinárodné normy, ktorými sa zaistí poskytovanie údajov v rovnocennej vedeckej kvalite.

	Parameter	Frekvencia monitorovania	Zdroj emisií	Monitorovanie súvisiace s
a	NO <sub>x</sub> a SO <sub>2</sub>	Nepretržite	Regeneračný kotol	BAT 21 BAT 22 BAT 36 BAT 37
		Pravidelne alebo nepretržite	Pec na pálenie vápna	BAT 24 BAT 26
		Pravidelne alebo nepretržite	Špeciálny horák TRS	BAT 28 BAT 29
b	Prach	Pravidelne alebo nepretržite	Regeneračný kotol (kraft) a pec na pálenie vápna	BAT 23 BAT 27
		Pravidelne	Regeneračný kotol (sulfitový)	BAT 37
c	TRS (vrátane H <sub>2</sub> S)	Nepretržite	Regeneračný kotol	BAT 21
		Pravidelne alebo nepretržite	Pec na pálenie vápna a špeciálny horák TRS	BAT 24 BAT 25 BAT 28
		Pravidelne	Difúzne emisie z rôznych zdrojov (napr. linka na vlákno, nádrže, zásobníky štiepok) a zvyškové slabo zapáchajúce plyny	BAT 11 BAT 20
d	NH <sub>3</sub>	Pravidelne	Regeneračný kotol vybavený SNCR	BAT 36

BAT 10. V rámci BAT sa majú monitorovať emisie do vody, ako sa uvádza v tejto časti, v uvedenej frekvencii a podľa noriem EN. Ak normy EN nie sú k dispozícii, v rámci BAT sa majú použiť normy ISO, vnútroštátne alebo iné medzinárodné normy, ktorými sa zaistí poskytovanie údajov v rovnocennej vedeckej kvalite.

	Parameter	Frekvencia monitorovania	Monitorovanie súvisiace s
a	Chemická spotreba kyslíka (COD) alebo celkový organický uhlík (TOC) <sup>(1)</sup>	Denne <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	BAT 19 BAT 33 BAT 40 BAT 45 BAT 50
b	BOD <sub>5</sub> alebo BOD <sub>7</sub>	Týždenne (raz za týždeň)	
c	Celkové suspendované tuhé látky (TSS)	Denne <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	
d	Dusík spolu	Týždenne (raz za týždeň) <sup>(2)</sup>	
e	Fosfor spolu	Týždenne (raz za týždeň) <sup>(2)</sup>	
f	EDTA, DTPA <sup>(4)</sup>	Mesačne (raz za mesiac)	

	Parameter	Frekvencia monitorovania	Monitorovanie súvisiace s
g	AOX (podľa EN ISO 9562:2004) <sup>(5)</sup>	Mesačne (raz za mesiac)	BAT 19: bielený kraft
		Raz za dva mesiace	BAT 33: okrem papierní TCF a NSSC BAT 40: okrem papierní CTMP a CMP BAT 45 BAT 50
h	Relevantné kovy (napr. Zn, Cu, Cd, Pb a Ni)	Raz za rok	

<sup>(1)</sup> Existuje trend nahrádzať COD celkovým organickým uhlíkom (TOC), a to z hospodárskych aj environmentálnych dôvodov. Ak sa TOC meria ako kľúčový prevádzkový parameter, nie je potrebné merať COD; treba však stanoviť koreláciu medzi týmito dvoma parametrami pre konkrétny zdroj emisií a krok pri úprave odpadovej vody.

<sup>(2)</sup> Je možné použiť aj rýchle testovacie metódy. Výsledky rýchlych testov treba pravidelne (napr. raz za mesiac) porovnávať s normami EN. Ak normy EN nie sú k dispozícii, treba použiť normy ISO, vnútroštátne alebo iné medzinárodné normy, ktorými sa zaisťujú poskytovanie údajov v rovnocennej vedeckej kvalite.

<sup>(3)</sup> V prípade papierní, ktoré sú v prevádzke menej ako sedem dní v týždni, sa COD a TSS môžu znížiť tak, aby zahŕňali dni, keď je papiereň v prevádzke, alebo aby sa rozšírilo obdobie odoberania vzoriek na 48 alebo 72 hodín.

<sup>(4)</sup> Uplatňuje sa tam, kde sa v rámci prevádzky používajú EDTA alebo DTPA (chelačné činidlá).

<sup>(5)</sup> Neuplatňuje sa v prevádzkach, ktoré predložia dôkaz o tom, že sa nevytvára žiadny AOX, ani sa nepridáva prostredníctvom chemických prísad a surovín.

BAT 11. V rámci BAT sa majú pravidelne monitorovať a posudzovať celkové difúzne emisie redukovanej síry z príslušných zdrojov.

#### Opis

Posúdenie celkových rozptýlených emisií redukovanej síry možno uskutočniť prostredníctvom pravidelného merania a posúdenia difúzných emisií pochádzajúcich z rôznych zdrojov (napr. linka na vlákno, nádrže, zásobníky štiepok atď.) na základe priamych meraní.

#### 1.1.7. Nakladanie s odpadom

BAT 12. S cieľom znížiť množstvo odpadu posielaného na skládky sa má v rámci BAT vypracovať posúdenie odpadu (vrátane súpisu odpadu) a systém nakladania s odpadom na uľahčenie ďalšieho použitia odpadu alebo (ak to nie je možné) recyklovania odpadu, alebo (ak to nie je možné) „iné zhodnotenie odpadu“ vrátane kombinácie techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
a	Samostatný zber rôznych zložiek odpadu (vrátane triedenia a klasifikácie nebezpečného odpadu)	Pozri oddiel 1.7.3	Všeobecne uplatniteľné
b	Zlučovanie vhodných zložiek zvyškov na získanie zmesí, ktoré sa dajú lepšie zužitkovať		Všeobecne uplatniteľné
c	Predbežná úprava prevádzkových zvyškov pred ďalším použitím alebo recykláciou		Všeobecne uplatniteľné
d	Zhodnotenie materiálu a recyklovanie prevádzkových zvyškov v danej lokalite		Všeobecne uplatniteľné
e	Energetické zhodnocovanie odpadov s vysokým obsahom organických látok v danej lokalite alebo mimo nej		V prípade použitia mimo lokality uplatniteľnosť závisí od dostupnosti tretej strany.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
f	Externé zužitkovanie materiálu		V závislosti od dostupnosti tretej strany
g	Predbežná úprava odpadu pred likvidáciou		Všeobecne uplatniteľné

#### 1.1.8. Emisie do vody

Ďalšie informácie o úprave odpadovej vody v celulózkach a papierňach a hodnotách BAT-AEL pre konkrétne procesy sú uvedené v oddieloch 1.2 až 1.6.

BAT 13. S cieľom znížiť emisie živín (dusíka a fosforu) do prijímajúcich vôd sa majú v rámci BAT nahradiť chemické prísady s vysokým obsahom dusíka a fosforu prísadami obsahujúcimi nízke množstvo dusíka a fosforu.

##### *Uplatniteľnosť*

Uplatňuje sa vtedy, ak dusík v chemických prísadách nie je biologicky dostupný (t. j. nemôže slúžiť ako živina v rámci biologickej úpravy) alebo v prípade prebytku bilancie živín.

BAT 14. S cieľom znížiť emisie znečisťujúcich látok do prijímajúcich vôd sa majú v rámci BAT používať všetky techniky uvedené v tejto časti.

	Technika	Opis
a	Primárna (fyzikálno-chemická) úprava	Pozri oddiel 1.7.2.2
b	Sekundárna (biologická) úprava <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> Neuplatňuje sa v prevádzkach, v ktorých je biologické zaťaženie životného prostredia odpadovou vodou po primárnej úprave veľmi nízke, napríklad v niektorých papierňach, v ktorých sa vyrábajú špeciálne druhy papiera.

BAT 15. Ak je potrebné ďalšie odstránenie organických látok, dusíka a fosforu, v rámci BAT sa má použiť terciárna úprava, ktorá je opísaná v oddiele 1.7.2.2.

BAT 16. S cieľom znížiť emisie znečisťujúcich látok do prijímajúcich vôd z biologických čistiarní odpadových vôd sa majú v rámci BAT používať všetky techniky uvedené v tejto časti.

	Technika
a	Správny dizajn a prevádzka biologickej čistiarne
b	Pravidelná kontrola aktívnej biomasy
c	Úprava dodávok živín (dusíka a fosforu) podľa skutočnej potreby aktívnej biomasy

## 1.1.9. Emisie hluku

BAT 17. S cieľom znížiť emisie hluku pri výrobe buničiny a papiera sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis	Uplatiteľnosť
a	Program zníženia hluku	Program zníženia hluku zahŕňa určenie zdrojov a dotknutých oblastí, výpočty a merania hladiny hluku s cieľom klasifikovať zdroje podľa hladiny hluku a stanoviť najúčinnjšiu kombináciu techník, ich vykonávania a monitorovania.	Všeobecne uplatniteľné
b	Strategické plánovanie miesta pre zariadenia, jednotky a budovy	Hladiny hluku je možné znížiť zmenšením vzdialenosti medzi zdrojom hluku a prijímačom a využitím budov ako zvukovej clony.	Všeobecne uplatniteľné v nových prevádzkach. V existujúcich prevádzkach môže byť premiestnenie vybavenia a prevádzkových jednotiek obmedzené nedostatkom miesta alebo nadmernými nákladmi.
c	Prevádzkové a riadiace techniky v budovách s hlučnými zariadeniami	Patrí sem: — zlepšenie kontroly a údržby zariadení v záujme predchádzania poruchám; — zatváranie dverí a okien v uzavretých priestoroch; — obsluha zariadení skúseným personálom; — vyhýbanie sa hlučným činnostiam v čase nočného pokoja; — ustanovenia o kontrole hluku počas údržby.	
d	Uzatvorenie hlučných zariadení a jednotiek	Uzatvorenie hlučných zariadení, napríklad strojov na manipuláciu s drevom či hydraulických jednotiek a kompresorov, do samostatných sústav, napríklad do budov alebo zvukotesných komôr, ktoré sú zvnútra obložené materiálmi pohlcujúcimi nárazy	Všeobecne uplatniteľné
e	Používanie málo hlučných zariadení a tlmičov hluku na zariadeniach a vedeniach		
f	Protivibračná izolácia	Protivibračná izolácia strojov a oddelenie zdrojov hluku a potenciálne rezonujúcich komponentov	
g	Zvuková izolácia budov	Môže zahŕňať použitie: — materiálov absorbujúcich zvuk na stenách a stropoch, — zvukovej izolácie dverí, — dvojitého okenného skiel.	

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
h	Znižovanie hlučnosti	Šírenie hluku je možné obmedziť vložением prekážky medzi zdroj hluku a prijímače. Vhodné prekážky zahŕňajú ochranné steny, násypy a budovy. Vhodné techniky znižovania hluku zahŕňajú montáž tlmivcov a zoslabovačov na hlučné zariadenia, napríklad uvoľňovače pary a vetracie otvory sušičov.	Všeobecne uplatniteľné v nových prevádzkach. V existujúcich prevádzkach môže byť vloženie prekážok obmedzené nedostatkom miesta.
i	Použitie väčších strojov na manipuláciu s drevom, aby sa skrátil čas pri zdvíhaní a preprave a znížil hluk spôsobený kladami padajúcimi na hromady alebo na podávací pás		Všeobecne uplatniteľné
j	Zlepšenie pracovných postupov, napríklad uvoľňovanie klad na hromady alebo podávacie pásy z menšej výšky, bezprostredná spätná väzba týkajúca sa hladiny hluku od zamestnancov		

#### 1.1.10. Vyradenie z prevádzky

BAT 18. S cieľom predchádzať rizikám znečistenia pri vyradovaní závodu z prevádzky sa majú v rámci BAT používať všeobecné techniky uvedené v tejto časti.

	Technika
a	Zabezpečenie, aby už vo fáze koncipovania návrhu boli vylúčené podzemné nádrže a potrubia alebo aby miesto, na ktorom sa nachádzajú, bolo dobre známe a zdokumentované
b	Stanovenie pokynov týkajúcich sa postupu vyprázdňovania prevádzkového zariadenia, nádrží a potrubia
c	Zaistenie ekologického vyradenia z prevádzky po ukončení činnosti závodu, t. j. vyčistenia a obnovenia lokality. Ak je to možné, treba zachovať prirodzené funkcie pôdy.
d	Použitie programov monitorovania, najmä v súvislosti s podzemnými vodami, s cieľom zistiť možný budúci vplyv na lokalitu alebo na susedné oblasti
e	Vypracovanie a dodržiavanie harmonogramu uzavretia alebo zrušenia lokality založeného na analýze rizík, do ktorého sa zahrnie transparentná organizácia ukončenia činnosti a v ktorom sa zároveň zohľadnia príslušné miestne špecifické podmienky

#### 1.2. ZÁVERY O BAT PRE SULFÁTOVÉ (KRAFT) ROZVLÁKŇOVANIE

Pri integrovaných kraft celulózkach a papierňach sa okrem záverov o BAT v tomto oddiele uplatňujú aj závery o BAT špecifické pre výrobu papiera uvedené v oddiele 1.6.

##### 1.2.1. Odpadová voda a emisie do vody

BAT 19. S cieľom znížiť emisie znečisťujúcich látok do prijímajúcich vôd z celej papierne a celulóžky sa má v rámci BAT používať úplne bezchlórové bielenie (TCF) alebo moderné bielenie bez elementárneho chlóru (ECF) (pozri opis v oddiele 1.7.2.1), ako aj vhodná kombinácia techník špecifikovaných v oddieloch BAT 13, BAT 14, BAT 15 a BAT 16 a techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
a	Upravené varenie pred bielením	Pozri oddiel 1.7.2.1	Všeobecne uplatniteľné
b	Odstránenie lignínu s použitím kyseliny pred bielením		
c	Triedenie hnedej papieroviny v uzavretom okruhu a následne účinné premývanie		
d	Čiastočný proces recyklácie prevádzkovej vody v bieliarni		Recyklácia vody môže byť obmedzená z dôvodu inkrustácie pri bielení.
e	Efektívne monitorovanie pretekania a izolácia s vhodným systémom regenerácie		Všeobecne uplatniteľné
f	Udržiavanie dostatočného vyparovania čierneho výluhu a kapacity regeneračného kotla na zvládanie špičkového zaťaženia		Všeobecne uplatniteľné
g	Oddeľovanie kontaminovaných (znečistených) kondenzátov a ďalšie využitie kondenzátov pri prevádzke		

#### Úroveň emisií súvisiace s BAT

Pozri tabuľku 1 and tabuľku 2. Tieto úrovne emisií súvisiace s BAT sa neuplatňujú na celulózy s kraft chemickou buničinou.

Referenčný prietok odpadovej vody pre kraft papierne je stanovený v oddiele BAT 5.

Tabuľka 1

#### Úroveň emisií súvisiace s BAT pre priame vypúšťanie odpadovej vody do prijímajúcich vôd z celulózy na výrobu bielej kraft buničiny

Parameter	Ročný priemer kg/ADt <sup>(1)</sup>
Chemická spotreba kyseliny (COD)	7 – 20
Celkové suspendované tuhé látky (TSS)	0,3 – 1,5
Dusík spolu	0,05 – 0,25 <sup>(2)</sup>
Fosfor spolu	0,01 – 0,03 <sup>(2)</sup> Eukalyptus: 0,02 – 0,11 kg/ADt <sup>(3)</sup>
Absorbovateľné organické viazané halogény(AOX) <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	0 – 0,2

<sup>(1)</sup> Rozpätie hodnôt BAT-AEL zodpovedá výrobe trhovej buničiny a časti výroby buničiny v integrovaných celulózkach a papierňach (nie sú zahrnuté emisie z výroby papiera).

<sup>(2)</sup> Kompaktná biologická čistiareň odpadových vôd môže viesť k miernemu zvýšeniu úrovni emisií.

<sup>(3)</sup> Horná hranica rozpätia zodpovedá papierňam používajúcim eukalyptus z regiónov s vyššou úrovňou fosforu (napr. iberský eukalyptus).

<sup>(4)</sup> Uplatniteľné pri celulózkach a papierňach, ktoré používajú bieliace chemikálie s obsahom chlóru.

<sup>(5)</sup> V celulózkach vyrábajúcich buničinu, ktorá sa vyznačuje vysokou pevnosťou, tuhosťou a čistotou (napr. na výrobu obalových kartónov na tekutiny a kriedového natieraného papiera (LWC)), sa môže vyskytnúť úroveň AOX až do výšky 0,25 kg/ADt.

Tabuľka 2

**Úrovnne emisií súvisiace s BAT pre priame vypúšťanie odpadovej vody do prijímajúcich vôd z celulóžky vyrábajúcej nebielenú kraft buničinu**

Parameter	Ročný priemer kg/ADt <sup>(1)</sup>
Chemická spotreba kyslíka (COD)	2,5 – 8
Celkové suspendované tuhé látky (TSS)	0,3 – 1,0
Dusík spolu	0,1 – 0,2 <sup>(2)</sup>
Fosfor spolu	0,01 – 0,02 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Rozpätie hodnôt BAT-AEL zodpovedá výrobe trhovej buničiny a časti výroby buničiny v integrovaných celulózkach a papierňach (nie sú zahrnuté emisie z výroby papiera).

<sup>(2)</sup> Kompaktná biologická čistiareň odpadových vôd môže viesť k miernemu zvýšeniu úrovne emisií.

Predpokladá sa, že koncentrácia BOD v upravených výtokoch bude nižšia (približne 25 mg/l ako súhrnná vzorka za 24 hodín).

## 1.2.2. Emisie do ovzdušia

### 1.2.2.1. Zníženie emisií silne zapáchajúcich a slabo zapáchajúcich plynov

BAT 20. S cieľom znížiť emisie zápachu a emisie celkovej redukovanej síry spôsobené silne a slabo zapáchajúcimi plynmi sa má v rámci BAT predchádzať difúznym emisiám zachytávaním všetkých prevádzkových odpadových plynov obsahujúcich síru vrátane všetkých ventilačných otvorov pre emisie obsahujúce síru, a to uplatnením všetkých techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis
a		Systémy zhromažďovania silno a slabo zapáchajúcich plynov s týmito funkciami: — kryty, odsávače, potrubia a odsávacie systémy s dostatočnou kapacitou; — systém neustáleho zisťovania únikov; — bezpečnostné opatrenia a zariadenia.
b	Spaľovanie silne a slabo zapáchajúcich nekondenzovateľných plynov	Pri spaľovaní je možné použiť: — regeneračný kotol, — pec na pálenie vápna <sup>(1)</sup> , — špeciálny horák TRS vybavený práčkami plynu (skrubrami) na odstránenie SO <sub>x</sub> alebo — elektrárenský kotol <sup>(2)</sup> .  S cieľom zaistiť trvalú možnosť spaľovania silne zapáchajúcich plynov sa montujú záložné systémy. Ako záloha pre regeneračné kotly slúžia pece na pálenie vápna. Ďalšími záložnými zariadeniami sú spaľovacie a kompaktné parné kotly.
c		Zaznamenávanie nedostupnosti spaľovacieho systému a prípadných výsledných emisií <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Úrovnne emisií SO<sub>x</sub> z pece na pálenie vápna sa výrazne zvýšia, ak sa do pece privedú silne zapáchajúce nekondenzovateľné plyny (NCG) a nepoužije sa žiadna alkalická práčka plynu.

<sup>(2)</sup> Uplatňuje sa pri úprave slabo zapáchajúcich plynov.

<sup>(3)</sup> Uplatňuje sa pri úprave silne zapáchajúcich plynov.

## Uplatniteľnosť

Uplatniteľné všeobecne vo všetkých nových prevádzkach a pri rozsiahlej modernizácii existujúcich prevádzok. Montáž nevyhnutne potrebného vybavenia môže byť v existujúcich zariadeniach náročná z dôvodu usporiadania a obmedzeného priestoru. Uplatniteľnosť spaľovania môže byť obmedzená z bezpečnostných dôvodov. V takom prípade by sa mohli použiť práčky plynu (skruber).

**Úroveň emisií** celkovej redukovanej síry (TRS) **súvisiacich s BAT** vo vypustených zvyškových slabo zapáchajúcich plynoch je 0,05 – 0,2 kg S/ADt.

## 1.2.2.2. Zníženie emisií z regeneračného kotla

Emisie SO<sub>2</sub> a TRS

BAT 21. S cieľom znížiť emisie SO<sub>2</sub> a TRS z regeneračného kotla sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis
a	Zvýšenie obsahu suchých tuhých látok (sušiny) v čiernom výluhu	Čierny výluh je možné pred spálením zhustiť odparovaním.
b	Optimalizované horenie	Podmienky horenia je možné zlepšiť napríklad dobrým zmiešaním vzduchu a paliva, kontrolou naloženia pece atď.
c	Práčka plynu (skruber)	Pozri oddiel 1.7.1.3

## Úrovně emisií súvisiace s BAT

Pozri tabuľku 3.

Tabuľka 3

Úrovně emisií SO<sub>2</sub> a TRS súvisiace s BAT z regeneračného kotla

Parameter		Denný priemer <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 6 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer <sup>(1)</sup> mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 6 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer <sup>(1)</sup> kg S/ADt
SO <sub>2</sub>	Sušina < 75 %	10 – 70	5 – 50	—
	Sušina 75 – 83 % <sup>(3)</sup>	10 – 50	5 – 25	—
Celková redukovaná síra (TRS)		1 – 10 <sup>(4)</sup>	1 – 5	—
Plynná S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S)	Sušina < 75 %	—	—	0,03 – 0,17
	Sušina 75 – 83 % <sup>(3)</sup>	—	—	0,03 – 0,13

<sup>(1)</sup> Zvýšenie obsahu sušiny v čiernom výluhu vedie k zníženiu emisií SO<sub>2</sub> a zvýšeniu emisií NO<sub>x</sub>. Z tohto dôvodu môže byť pri regeneračnom kotle s nízkou úrovňou emisií SO<sub>2</sub> vyššia úroveň emisií NO<sub>x</sub> a naopak.

<sup>(2)</sup> Hodnoty BAT-AEL nezahŕňajú obdobia, v ktorých regeneračný kotol beží s obsahom sušiny oveľa nižším než je normálny obsah z dôvodu ukončenia činnosti alebo údržby zariadenia na zhutňovanie čierneho výluhu.

<sup>(3)</sup> Ak sa v regeneračnom kotle spaľoval čierny výluh s obsahom sušiny > 83 %, úrovne emisií SO<sub>2</sub> a plynnej S by sa mali posudzovať individuálne v jednotlivých prípadoch.

<sup>(4)</sup> Rozpätie sa uplatňuje bez spaľovania silne zapáchajúcich plynov.

Sušina = obsah suchých tuhých látok v čiernom výluhu

Emisie NO<sub>x</sub>

BAT 22. S cieľom znížiť emisie NO<sub>x</sub> z regeneračného kotla sa má v rámci BAT používať optimalizovaný spaľovací systém vrátane všetkých funkcií uvedených v tejto časti.

	Technika
a	Regulácia spaľovania prostredníctvom počítača
b	Dobré zmiešanie paliva a vzduchu
c	Systémy postupného privádzania vzduchu, napr. prostredníctvom rôznych záklopiek privodu vzduchu a otvorov na privod vzduchu

## Uplatniteľnosť

Techniku c) je možné uplatniť pri nových regeneračných kotloch a v prípade rozsiahlej modernizácie regeneračných kotlov, keďže si vyžaduje podstatné zmeny prívodnej sústavy vzduchu a pece.

## Úrovně emisí súvisiace s BAT

Pozri tabuľku 4.

Tabuľka 4

**Úrovně emisí NO<sub>x</sub> súvisiace s BAT z regeneračného kotla**

Parameter		Ročný priemer <sup>(1)</sup> mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 6 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer <sup>(1)</sup> kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	Mäkké drevo	120 – 200 <sup>(2)</sup>	Sušina < 75 %: 0,8 – 1,4 Sušina 75 – 83 % <sup>(3)</sup> : 1,0 – 1,6
	Tvrde drevo	120 – 200 <sup>(2)</sup>	Sušina < 75 %: 0,8 – 1,4 Sušina 75 – 83 % <sup>(3)</sup> : 1,0 – 1,7

<sup>(1)</sup> Zvýšenie obsahu sušiny v čiernom výluhu vedie k zníženiu emisií SO<sub>2</sub> a zvýšeniu emisií NO<sub>x</sub>. Z tohto dôvodu môže byť pri regeneračnom kotle s nízkou úrovňou emisií SO<sub>2</sub> vyššia úroveň emisií NO<sub>x</sub> a naopak.

<sup>(2)</sup> Skutočná úroveň emisií NO<sub>x</sub> z regeneračného kotla závisí od obsahu sušiny a obsahu dusíka v čiernom výluhu, ako aj od množstva a kombinácie NCG a horenia ostatných tokov s obsahom dusíka (napríklad plyn z ventilačných otvorov rozpúšťacej nádrže, metanol oddelený z kondenzátu, biologický kal). Čím sú vyššie obsah sušiny, obsah dusíka v čiernom výluhu a množstvo NCG a ostatných spálených tokov obsahujúcich dusík, tým bude úroveň emisií bližšie k vyššej hranici rozpätia BAT-AEL.

<sup>(3)</sup> Ak by sa v regeneračnom kotle mal spaľovať čierny výluh s obsahom sušiny > 83 %, úrovně emisí NO<sub>x</sub> by sa mali posudzovať individuálne v jednotlivých prípadoch.

Sušina = obsah suchých tuhých látok v čiernom výluhu

## Emisie prachu

BAT 23. S cieľom znížiť emisie prachu z regeneračného kotla sa má v rámci BAT použiť elektrostatický odlučovač prachu (ESP) alebo kombinácia ESP a práčky plynu (skrubra).

Opis

Pozri oddiel 1.7.1.1.

Úrovně emisíí súvisiace s BAT

Pozri tabuľku 5.

Tabuľka 5

**Úrovně emisíí prachu súvisiace s BAT z regeneračného kotla**

Parameter	Systém znižovania prašnosti	Ročný priemer mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 6 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer kg prachu/ADt
Prach	Nový alebo rozsiahle modernizovaný	10 – 25	0,02 – 0,20
	Existujúci	10 – 40 <sup>(1)</sup>	0,02 – 0,3 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> V prípade existujúceho regeneračného kotla vybaveného ESP, ktorý je tesne pred koncom životnosti, sa úroveň emisíí časom môže zvýšiť až na 50 mg/Nm<sup>3</sup> (čo zodpovedá 0,4 kg/ADt).

1.2.2.3. Zníženie emisíí z pece na pálenie vápna

Emisie SO<sub>2</sub>

BAT 24. S cieľom znížiť emisie SO<sub>2</sub> z pece na pálenie vápna sa má v rámci BAT uplatňovať jedna z techník uvedených v tejto časti alebo ich kombinácia.

	Technika	Opis
a	Výber paliva/palivo s nízkym obsahom síry	Pozri oddiel 1.7.1.3
b	Obmedzenie spaľovania silne zápachajúcich plynov s obsahom síry v peciach na pálenie vápna	
c	Regulácia obsahu Na <sub>2</sub> S v privádzanom vápennom kale	
d	Alkalická práčka plynu	

Úrovně emisíí súvisiace s BAT

Pozri tabuľku 6.

Tabuľka 6

**Úrovně emisíí SO<sub>2</sub> a síry súvisiace s BAT z pece na pálenie vápna**

Parameter <sup>(1)</sup>	Ročný priemer mg SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> pri úrovni 6 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer kg S/ADt
SO <sub>2</sub> keď sa v peci na pálenie vápna nespajújú silne zápachajúce plyny	5 – 70	—

Parameter <sup>(1)</sup>	Ročný priemer mg SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> pri úrovni 6 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer kg S/ADt
SO <sub>2</sub> keď sa v peci na pálenie vápna spaľujú silne zapáchajúce plyny	55 – 120	—
Plynná S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S) keď sa v peci na pálenie vápna nespajú silne zapáchajúce plyny	—	0,005 – 0,07
Plynná S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S) keď sa v peci na pálenie vápna spaľujú silne zapáchajúce plyny	—	0,055 – 0,12

<sup>(1)</sup> „silne zapáchajúce plyny“ zahŕňajú metanol a terpentín.

#### Emisie TRS

BAT 25. S cieľom znížiť emisie TRS z pece na pálenie vápna sa má v rámci BAT uplatňovať jedna z techník uvedených v tejto časti alebo ich kombinácia.

	Technika	Opis
a	Regulácia nadbytočného kyslíka	Pozri oddiel 1.7.1.3
b	Regulácia obsahu Na <sub>2</sub> S v privádzanom vápennom kale	
c	Kombinácia ESP a alkalickéj práčky plynu	Pozri oddiel 1.7.1.1

#### Úrovně emisií súvisiace s BAT

Pozri tabuľku 7.

Tabuľka 7

#### Úrovně emisií TRS súvisiace s BAT z pece na pálenie vápna

Parameter	Ročný priemer mg S/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 6 % O <sub>2</sub>
Celková redukovaná síra (TRS)	< 1 – 10 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> V prípade pecí na pálenie vápna, v ktorých sa spaľujú silne zapáchajúce plyny (vrátane metanolu a terpentínu), môže horná hranica rozpätia AEL dosiahnuť až 40 mg/Nm<sup>3</sup>.

#### Emisie NO<sub>x</sub>

BAT 26. S cieľom znížiť emisie NO<sub>x</sub> z pece na pálenie vápna sa má v rámci BAT uplatňovať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis
a	Optimalizované spaľovanie a regulácia spaľovania	Pozri oddiel 1.7.1.2
b	Dobré zmiešanie paliva a vzduchu	
c	Horák s nízkou tvorbou NO <sub>x</sub>	
d	Výber paliva/palivo s nízkym obsahom N	

## Úrovně emisí svisiace s BAT

Pozri tabuľku 8.

Tabuľka 8

Úrovně emisí NO<sub>x</sub> svisiace s BAT z pece na pálenie vápna

Parameter		Ročný priemer mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 6 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	Kvapalné palivá	100 – 200 <sup>(1)</sup>	0,1 – 0,2 <sup>(1)</sup>
	Plynné palivá	100 – 350 <sup>(2)</sup>	0,1 – 0,3 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> V prípade použitia kvapalných palív pochádzajúcich z rastlinnej suroviny (napr. terpentín, metanol, talový olej) vrátane tých, ktoré boli získané ako vedľajšie produkty pri rozvlákňovaní, sa môžu vyskytnúť úrovne emisí do 350 mg/Nm<sup>3</sup> (zodpovedajúce úrovni 0,35 kg NO<sub>x</sub> /ADt).

<sup>(2)</sup> V prípade použitia plynných palív pochádzajúcich z rastlinnej suroviny (napr. nekondenzovateľných plynov) vrátane tých, ktoré boli získané ako vedľajšie produkty pri rozvlákňovaní, sa môžu vyskytnúť úrovne emisí do 450 mg/Nm<sup>3</sup> (zodpovedajúce úrovni 0,45 kg NO<sub>x</sub> /ADt).

## Emisie prachu

BAT 27. S cieľom znížiť emisie prachu z pece na pálenie vápna sa má v rámci BAT používať elektrostatický odlučovač prachu (ESP) alebo kombinácia ESP a práčky plynu (skrubra).

## Opis

Pozri oddiel 1.7.1.1.

## Úrovně emisí svisiace s BAT

Pozri tabuľku 9.

Tabuľka 9

## Úrovně emisí prachu svisiace s BAT z pece na pálenie vápna

Parameter	Systém znižovania prašnosti	Ročný priemer mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 6 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer kg prachu/ADt
Prach	Nový alebo rozsiahle modernizovaný	10 – 25	0,005 – 0,02
	Existujúci	10 – 30 <sup>(1)</sup>	0,005 – 0,03 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> V prípade existujúcej pece na pálenie vápna vybavenej ESP tesne pred koncom životnosti sa úroveň emisí časom môže zvýšiť až na 50 mg/Nm<sup>3</sup> (čo zodpovedá 0,05 kg/ADt).

## 1.2.2.4. Zníženie emisí z horáka pre silne zapáchajúce plyny (špeciálny horák TRS)

BAT 28. S cieľom znížiť emisie SO<sub>2</sub> zo spaľovania silne zapáchajúcich plynov v špecializovanom horáku TRS sa má v rámci BAT použiť alkalická práčka SO<sub>2</sub>.

Úrovně emisíí súvisiace s BAT

Pozri tabuľku 10.

Tabuľka 10

**Úrovně emisíí SO<sub>2</sub> a TRS súvisiace s BAT zo spaľovania silne zapáchajúcich plynov v špecializovanom horáku TRS**

Parameter	Ročný priemer mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 9 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer kg S/ADt
SO <sub>2</sub>	20 – 120	—
TRS	1 – 5	
Plynná S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S)	—	0,002 – 0,05 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Táto hodnota BAT-AEL je založená na rozpätí 100 – 200 Nm<sup>3</sup>/ADt.

BAT 29. S cieľom znížiť emisie NO<sub>x</sub> zo spaľovania silne zapáchajúcich plynov v špecializovanom horáku TRS sa má v rámci BAT použiť jedna z techník uvedených nižšie alebo ich kombinácia.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
a	Optimalizácia horáka/ spaľovania	Pozri oddiel 1.7.1.2	Všeobecne uplatniteľné
b	Postupné spaľovanie	Pozri oddiel 1.7.1.2	Uplatniteľné všeobecne v nových prevádzkach a pri rozsiahlej modernizácii. V existujúcich papierňach uplatniteľné len vtedy, keď priestor umožňuje zabudovanie zariadenia.

Úrovně emisíí súvisiace s BAT

Pozri tabuľku 11.

Tabuľka 11

**Úrovně emisíí NO<sub>x</sub> súvisiace s BAT zo spaľovania silne zapáchajúcich plynov v špecializovanom horáku TRS**

Parameter	Ročný priemer mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 9 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	50 – 400 <sup>(1)</sup>	0,01 – 0,1 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Ak v existujúcich prevádzkach nie je možné prejsť na postupné spaľovanie, môžu sa vyskytnúť úrovne spaľovania až 1 000 mg/Nm<sup>3</sup> (zodpovedajúce hodnote 0,2 kg/ADt).

### 1.2.3. Tvorba odpadov

BAT 30. S cieľom predchádzať tvorbe odpadov a minimalizovať množstvo pevného odpadu určeného na likvidáciu sa má v rámci BAT recyklovať prach z EPS regeneračného kotla na čierny výluh späť do výrobného procesu.

*Uplatniteľnosť*

Recirkulácia prachu môže byť obmedzená z dôvodu prítomnosti prvkov prachu, ktoré nie sú súčasťou procesu.

**1.2.4. Energetická spotreba a efektívnosť**

BAT 31. S cieľom znížiť spotrebu tepelnej energie (pary), maximalizovať prínos použitých nosičov energie a znížiť spotrebu elektriny sa má v rámci BAT uplatňovať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika
a	Veľmi suchý pevný obsah kôry, a to prostredníctvom použitia účinných lisov alebo sušením
b	Vysoko účinné parné kotly, napríklad kotly s nízkymi teplotami dymového plynu
c	Efektívne systémy sekundárneho zahrievania
d	Uzavretie vodovodných systémov vrátane v bieliarni
e	Vysoká koncentrácia buničiny (technika strednej alebo vysokej konzistencie)
f	Vysoko účinné zariadenie na odparovanie
g	Rekuperácia tepla z chemických nádrží, napríklad cez ventilačné práčky plynu (skrubre)
h	Zhodnotenie a využitie tokov s nízkou teplotou a ďalších zdrojov odpadového tepla na vykurovanie budov, ohrev vody privádzanej do kotlov a prevádzkovej vody
i	Vhodné využitie sekundárneho tepla a sekundárneho kondenzátu
j	Monitorovanie a kontrola procesov, používanie pokročilých kontrolných systémov
k	Optimalizácia integrovaných sietí výmenníkov tepla
l	Rekuperácia tepla z dymového plynu z regeneračného kotla medzi ESP a ventilátorom
m	Zaistenie čo najkonzistentnejšej buničiny pri triedení a čistení
n	Použitie regulácie rýchlosti pri rôzne veľkých motoroch
o	Použitie efektívnych výjev
p	Vhodná veľkosť potrubí, čerpadiel a ventilátorov
q	Optimalizované hladiny v nádržiach

BAT 32. S cieľom zvýšiť efektívnosť pri výrobe elektriny sa má v rámci BAT uplatňovať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika
a	Vysoký obsah sušiny v čiernom výluhu (zefektívnenie prevádzky kotla, vytvárania pary, a tým aj výroby elektriny)
b	Vysoký tlak a teplota v regeneračnom kotle; v nových regeneračných kotloch môže byť tlak minimálne 100 barov a teplota 510 °C

	Technika
c	Čo najnižší technicky možný výstupný tlak pary v protitlakovej turbíne
d	Kondenzačná turbína na výrobu elektriny z nadbytočnej pary
e	Vysoká efektivita turbíny
f	Predbežný ohrev privádzanej vody na teplotu blízku teploty varu
g	Predbežný ohrev spaľovaného vzduchu a paliva používaného v kotloch

### 1.3. ZÁVERY O BAT PRE SULFITOVÉ ROZVLÁKŇOVANIE

Pri integrovaných sulfitových celulózkach a papierňach sa okrem záverov o BAT v tomto oddiele uplatňujú aj závery o BAT špecifické pre výrobu papiera uvedené v oddiele 1.6.

#### 1.3.1. Odpadová voda a emisie do vody

BAT 33. S cieľom predchádzať emisiám znečisťujúcich látok do prijímajúcich vôd z celej celulózky a papierne a znížiť ich sa má v rámci BAT používať vhodná kombinácia techník špecifikovaných v oddieloch BAT 13, BAT 14, BAT 15 a BAT 16 a techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
a	Rozšírené upravené varenie pred bielením	Pozri oddiel 1.7.2.1	Uplatniteľnosť môže byť obmedzená požiadavkami na kvalitu buničiny (ak sa požaduje vysoká pevnosť).
b	Odstránenie lignínu s použitím kyslíka pred bielením		
c	Triedenie hnedej papieroviny v uzavretom okruhu a následne účinné premývanie		Všeobecne uplatniteľné
d	Odparovanie výtokov z fázy horúcej alkalickéj extrakcie a spaľovanie koncentrátov v kotle na rekuperáciu sódy		Obmedzená uplatniteľnosť pre chemické celulózky, v ktorých je vďaka viacfázovej biologickej úprave výtokov priaznivejšia celková environmentálna situácia.
e	Bielenie TCF		Obmedzená uplatniteľnosť v celulózkach vyrábajúcich veľmi jasnú trhovú buničinu na výrobu papiera a špeciálnu buničinu na chemické použitie.
f	Uzatvorený cyklus bielenia		Uplatniteľné iba v závodoch, ktoré používajú rovnakú zásadu na varenie a úpravu pH pri bielení.
g	Predbežné bielenie na báze MgO a recirkulácia premývacích kvapalín z predbežného bielenia pri premývaní hnedej papieroviny		Uplatniteľnosť môže byť obmedzená takými faktormi, ako je kvalita výrobkov (napr. čistota a svetlosť), číslo kappa po varení, hydraulická kapacita zariadenia a kapacita nádrží, odparovačov a regeneračných kotlov, ako aj možnosť vyčistiť premývacie zariadenia.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
h	Upravenie pH slabého výluhu pred odparovacím zariadením alebo v ňom		Všeobecne uplatniteľné v prevádzkach využívajúcich magnézium. Je potrebná voľná kapacita v regeneračnom kotle a popolovom okruhu.
i	Anaeróbna úprava kondenzátov z odparovačov		Všeobecne uplatniteľné
j	Oddeľovanie a regenerácia SO <sub>2</sub> z kondenzátov z odparovačov		Uplatniteľné v prípade, že je to nevyhnutne potrebné na ochranu úpravy anaeróbného výtoku.
k	Efektívne monitorovanie pretekania a izolácia, tiež so systémom chemickej a energetickej regenerácie		Všeobecne uplatniteľné

#### Úrovne emisií súvisiace s BAT

Pozri tabuľku 12 a tabuľku 13. Tieto úrovne emisií súvisiace s BAT sa neuplatňujú na celulóžky na výrobu chemickej buničiny a na výrobu špeciálnej buničiny na chemické použitie.

Referenčný prietok odpadovej vody pre sulfitové celulóžky je stanovený v oddiele BAT 5.

Tabuľka 12

#### Úrovne emisií súvisiace s BAT pre priame vypúšťanie odpadovej vody do prijímajúcich vôd z celulóžky na výrobu bielenej sulfitovej a magnézievej buničiny triedy papiera

Parameter	Bielená sulfitová buničina triedy papiera <sup>(1)</sup>	Magnézievá buničina triedy papiera <sup>(1)</sup>
	Ročný priemer kg/ADt <sup>(2)</sup>	Ročný priemer kg/ADt
Chemická spotreba kyslíka (COD)	10 – 30 <sup>(3)</sup>	20 – 35
Celkové suspendované tuhé látky (TSS)	0,4 – 1,5	0,5 – 2,0
Dusík spolu	0,15 – 0,3	0,1 – 0,25
Fosfor spolu	0,01 – 0,05 <sup>(3)</sup>	0,01 – 0,07
	Ročný priemer mg/l	
Absorbovateľné organicky viazané halogény (AOX)	0,5 – 1,5 <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	

<sup>(1)</sup> Rozpätie hodnôt BAT-AEL zodpovedá výrobe trhovej buničiny a časti výroby buničiny v integrovaných celulóžkach a papierňach (nie sú zahrnuté emisie z výroby papiera).

<sup>(2)</sup> Hodnoty BAT-AEL sa neuplatňujú pri celulóžkach na výrobu buničiny prirodzene neprepúšťajúcej masť.

<sup>(3)</sup> Hodnoty BAT-AEL pre COD a celkový fosfor sa neuplatňujú na trhovú buničinu z eukalyptového dreva.

<sup>(4)</sup> V celulóžkach na výrobu sulfitovej trhovej buničiny sa môže používať fáza jemného bielenia ClO<sub>2</sub> na splnenie požiadaviek na výrobok, čo vedie ku vzniku emisií AOX.

<sup>(5)</sup> Neuplatňuje sa v závodoch využívajúcich TCF.

Tabuľka 13

**Úrovnne emisií súvisiace s BAT pre priame vypúšťanie odpadovej vody do prijímajúcich vôd zo sulfitej celulózky na výrobu NSSC buničiny**

Parameter	Ročný priemer kg/ADt <sup>(1)</sup>
Chemická spotreba kyslíka (COD)	3,2 – 11
Celkové suspendované tuhé látky (TSS)	0,5 – 1,3
Dusík spolu	0,1 – 0,2 <sup>(2)</sup>
Fosfor spolu	0,01 – 0,02

<sup>(1)</sup> Rozpätie hodnôt BAT-AEL zodpovedá výrobe trhovej buničiny a časti výroby buničiny v integrovaných celulózkach a papierňach (nie sú zahrnuté emisie z výroby papiera).

<sup>(2)</sup> Z dôvodu vyšších emisií špecifických pre tento proces sa hodnoty BAT-AEL pre celkový dusík neuplatňujú na rozvlákňovanie NSSC na základe amoniaku.

Predpokladá sa, že koncentrácia BOD v upravených výtokoch bude nízka (približne 25 mg/l ako súhrnná vzorka za 24 hodín).

### 1.3.2. Emisie do ovzdušia

BAT 34. S cieľom zabrániť emisiám SO<sub>2</sub> a znížiť ich sa majú v rámci BAT zbierať všetky vysoko koncentrované prúdy plynu obsahujúce SO<sub>2</sub> z výroby kyslého výluhu, varákov, difúzorov alebo výpustných nádrží a s cieľom regenerovať sírové zložky.

BAT 35. S cieľom predchádzať difúznym emisiám obsahujúcim síru a zápachajúcim emisiám z premývania, triedenia a odparovačov sa majú v rámci BAT zhromažďovať slabo zápachajúce plyny a má sa uplatňovať jedna z techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
a	Spaľovanie v regeneračnom kotle	Pozri oddiel 1.7.1.3	Neuplatňuje sa v sulfitových celulózkach, ktoré používajú varenie na báze kalcia. V takýchto celulózkach sa nevyužíva regeneračný kotol.
b	Práčka plynu (skruber)	Pozri oddiel 1.7.1.3	Všeobecne uplatniteľné

BAT 36. S cieľom znížiť emisie NO<sub>x</sub> z regeneračného kotla sa má v rámci BAT používať optimalizovaný spaľovací systém vrátane jednej z techník uvedených v tejto časti alebo ich kombinácie.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
a	Optimalizácia regeneračného kotla prostredníctvom regulácie podmienok spaľovania	Pozri oddiel 1.7.1.2	Všeobecne uplatniteľné
b	Postupné vstrekovanie použitého výluhu		Uplatniteľné v nových veľkých regeneračných kotloch a pri rozsiahlych modernizáciách regeneračných kotlov.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
c	Selektívna nekatalytická redukcia (SNCR)		Renovácia existujúcich regeneračných kotlov môže byť obmedzená problémami súvisiacimi s ukladaním vodného kameňa a následnou zvýšenou potrebou čistenia a údržby. V prípade celulózk na báze amoniaku nebolo oznámené žiadne uplatnenie, z dôvodu špecifických podmienok v odpadovom plyne sa však predpokladá, že SNCR nebude mať žiaden účinok. Neuplatňuje sa v celulózkach na báze sodíka z dôvodu nebezpečenstva výbuchu.

Úrovne emisií súvisiace s BAT

Pozri tabuľku 14.

Tabuľka 14

#### Úrovne emisií NO<sub>x</sub> a NH<sub>3</sub> súvisiace s BAT z regeneračného kotla

Parameter	Denný priemer mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 5 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 5 % O <sub>2</sub>
NO <sub>x</sub>	100 – 350 <sup>(1)</sup>	100 – 270 <sup>(1)</sup>
NH <sub>3</sub> (únik amoniaku pri SNCR)		< 5

<sup>(1)</sup> V prípade celulózk na báze amoniaku sa môžu vyskytnúť vyššie emisie NO<sub>x</sub>: až 580 mg/Nm<sup>3</sup> ako denný priemer a až 450 mg/Nm<sup>3</sup> ako ročný priemer.

BAT 37. S cieľom znížiť emisie prachu a SO<sub>2</sub> z regeneračného kotla sa má v rámci BAT používať jedna z techník v tejto časti a obmedziť „kyslá prevádzka“ práčok plynu (skrubrov) na minimum požadované na zaistenie ich správneho fungovania.

	Technika	Opis
a	ESP alebo multicyklóny s viacfázovými Venturiho práčkami plynu (skrubrami)	Pozri oddiel 1.7.1.3
b	ESP alebo multicyklóny s viacfázovými poprúdovými práčkami plynu (skrubrami) s dvojitým prítokom	

Úrovne emisií súvisiace s BAT

Pozri tabuľku 15.

Tabuľka 15

#### Úrovne emisií prachu a SO<sub>2</sub> súvisiace s BAT z regeneračného kotla

Parameter	Priemer za obdobie odoberania vzoriek mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 5 % O <sub>2</sub>
Prach	5 – 20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

Parameter	Priemer za obdobie odobrania vzoriek mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 5 % O <sub>2</sub>	
	Denný priemer mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 5 % O <sub>2</sub>	Ročný priemer mg/Nm <sup>3</sup> pri úrovni 5 % O <sub>2</sub>
SO <sub>2</sub>	100 – 300 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	50 – 250 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>

(1) Pri regeneračných kotloch prevádzkovaných v celulózkach a papierňach, v ktorých sa v surovine používa viac než 25 % tvrdého dreva (bohatého na draslík), sa môžu vyskytnúť vyššie emisie prachu, až do úrovne 30 mg/Nm<sup>3</sup>.

(2) Hodnoty BAT-AEL týkajúce sa prachu sa neuplatňujú na celulóžky na báze amoniaku.

(3) Z dôvodu vyšších emisií špecifických pre proces sa hodnoty BAT-AEL pre SO<sub>2</sub> neuplatňujú pri regeneračných kotloch prevádzkovaných trvale v „kyslých“ podmienkach, t. j. v tých, v ktorých sa používa sulfitový výluh ako premývacie médium v práčke plynu (skrubri) v rámci sulfitového regeneračného procesu.

(4) V prípade existujúcich viacfázových Venturiho práčok plynu (skrubrov) sa môžu vyskytnúť vyššie emisie SO<sub>2</sub> – až 400 mg/Nm<sup>3</sup> ako denná priemerná hodnota a až 350 mg/Nm<sup>3</sup> ako ročná priemerná hodnota.

(5) Neuplatňuje sa v priebehu „kyslej prevádzky“, t. j. v obdobiach, v ktorých prebieha preventívne preplachovanie a čistenie inkrustácie v práčkach plynu (skrubroch). V týchto obdobiach môžu emisie dosiahnuť hodnotu až 300 – 500 mg SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (pri úrovni 5 % O<sub>2</sub>) v prípade čistenia jednej z práčok plynu a až 1 200 mg SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (polhodinové priemerné hodnoty, pri úrovni 5 % O<sub>2</sub>) v prípade čistenia poslednej práčky.

**Úroveň environmentálneho správania súvisiaceho s BAT** vyjadruje trvanie kyslej prevádzky približne 240 hodín za rok v prípade práčok plynu (skrubrov) a menej ako 24 hodín za mesiac v prípade poslednej monosulfitovej práčky plynu (skrubra).

### 1.3.3. Energetická spotreba a efektívnosť

BAT 38. S cieľom znížiť spotrebu tepelnej energie (pary), maximalizovať prínos použitých nosičov energie a znížiť spotrebu elektriny sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika
a	Vysoký obsah sušiny v kôre, a to prostredníctvom využitia účinných lisov alebo sušením
b	Vysoko účinné parné kotly, napríklad kotly s nízkymi teplotami výfukového plynu
c	Efektívne systémy sekundárneho zahrievania
d	Uzavretie vodovodných systémov vrátane v bieliarňach
e	Vysoká koncentrácia buničiny (technika strednej alebo vysokej konzistencie)
f	Zhodnotenie a využitie prúdov s nízkou teplotou z výtokov a ďalších zdrojov odpadového tepla na vykurovanie budov, ohrev vody privádzanej do kotlov a prevádzkovej vody
g	Vhodné využitie sekundárneho tepla a sekundárneho kondenzátu
h	Monitorovanie a kontrola procesov, používanie pokročilých kontrolných systémov
i	Optimalizácia integrovaných sietí výmenníkov tepla
j	Zaistenie čo najkonzistentnejšej buničiny pri triedení a čistení
k	Optimalizované hladiny v nádržkách

BAT 39. S cieľom zvýšiť efektívnosť pri výrobe elektriny sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika
a	Vysoký tlak a teplota v regeneračnom kotle
b	Čo najnižší technicky možný výstupný tlak pary v protitlakovej turbíne
c	Kondenzačná turbína na výrobu elektriny z nadbytočnej pary
d	Vysoká efektívnosť turbíny
e	Predbežný ohrev privádzanej vody na teplotu blízku teplote varu
f	Predbežný ohrev spaľovaného vzduchu a paliva používaného v kotloch

#### 1.4. ZÁVERY O BAT TÝKAJÚCE SA MECHANICKÉHO A CHEMICKO-MECHANICKÉHO ROZVLÁKŇOVANIA

Závery o BAT v tomto oddiele sa uplatňujú na všetky integrované závody na mechanickú výrobu buničiny, papiera a lepenky, mechanické celulózky a celulózky CTMP a CMP. Výroby papiera v integrovaných závodoch na mechanickú výrobu buničiny, papiera a lepenky sa okrem záverov o BAT uvedených v tomto oddiele týkajú aj oddiely **BAT 49**, **BAT 51**, **BAT 52c** a **BAT 53**.

##### 1.4.1. Odpadová voda a emisie do vody

BAT 40. S cieľom znížiť používanie čerstvej vody, prietok odpadovej vody a zaťaženie životného prostredia sa má v rámci BAT používať vhodná kombinácia techník špecifikovaných v oddieloch BAT 13, BAT 14, BAT 15 a BAT 16 a techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
a	Protiprúdový prietok prevádzkovej vody a oddelenie vodovodných systémov	Pozri oddiel 1.7.2.1	Všeobecne uplatniteľné
b	Vysokokonzistentné bielenie		
c	Premývací fáza pred zjemnením mechanickej buničiny z mäkkého dreva prostredníctvom predúpravy štiepok		
d	Nahradenie NaOH Ca(OH) <sub>2</sub> alebo Mg(OH) <sub>2</sub> ako zásady pri peroxidovom bielení		Uplatniteľnosť môže byť obmedzená pri najvyšších úrovniach svetlosti.
e	Regenerácia vlákien a výplne a úprava bielej vody (výroba papiera)		Všeobecne uplatniteľné
f	Optimálny návrh a konštrukcia nádrží a kadí (výroba papiera)		

### Úrovně emisí súvisiace s BAT

Pozri Tabuľku 16. Tieto hodnoty BAT-AEL sa týkajú aj mechanických celulózk. Referenčný prietok odpadovej vody pre integrované mechanické celulózk a celulózk a papierne CTM a CTMP je stanovený v oddiele BAT 5.

Tabuľka 16

### Úrovně emisí súvisiace s BAT pre priame vypúšťanie odpadovej vody do prijímajúcich vôd z integrovanej výroby papiera a lepenky z mechanickej buničiny vyrábanej na mieste

Parameter	Ročný priemer kg/t
Chemická spotreba kyslíka (COD)	0,9 – 4,5 <sup>(1)</sup>
Celkové suspendované tuhé látky (TSS)	0,06 – 0,45
Dusík spolu	0,03 – 0,1 <sup>(2)</sup>
Fosfor spolu	0,001 – 0,01

<sup>(1)</sup> V prípade vysoko bielenej mechanickej buničiny (70 – 100 % vlákna v hotovom papieri) sa môžu vyskytnúť úrovně emisí až 8 kg/t.

<sup>(2)</sup> Keď nie je možné použiť biologicky rozložiteľné alebo odstrániteľné chelačné činidlá z dôvodu požiadaviek na kvalitu buničiny (napr. vysoká svetlosť), emisie celkového dusíka môžu byť vyššie ako tieto hodnoty BAT-AEL a mali by sa posudzovať jednotlivo v konkrétnych prípadoch.

Tabuľka 17

### Úrovně emisí súvisiace s BAT pre priame vypúšťanie odpadovej vody do prijímajúcich vôd z celulózk CTMP alebo CMP

Parameter	Ročný priemer kg/ADt
Chemická spotreba kyslíka (COD)	12 – 20
Celkové suspendované tuhé látky (TSS)	0,5 – 0,9
Dusík spolu	0,15 – 0,18 <sup>(1)</sup>
Fosfor spolu	0,001 – 0,01

<sup>(1)</sup> Keď nie je možné použiť biologicky rozložiteľné alebo odstrániteľné chelačné činidlá z dôvodu požiadaviek na kvalitu buničiny (napr. vysoká svetlosť), emisie celkového dusíka môžu byť vyššie ako tieto hodnoty BAT-AEL a mali by sa posudzovať jednotlivo v konkrétnych prípadoch.

Predpokladá sa, že koncentrácia BOD v upravených výtokoch bude nízka (približne 25 mg/l ako súhrnná vzorka za 24 hodín).

#### 1.4.2. Energetická spotreba a efektívnosť

BAT 41. S cieľom znížiť emisie spotreby tepelnej a elektrickej energie sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Uplatniteľnosť
a	Použitie energeticky efektívnych rafinéro	Uplatniteľné pri výmene, prestavbe alebo modernizácii prevádzkových zariadení

	Technika	Uplatiteľnosť
b	Extenzívna rekuperácia sekundárneho tepla z rafinérovo TMP a CTMP a ďalšie použitie regenerovanej pary pri sušení papiera alebo buničiny	Všeobecne uplatniteľné
c	Minimalizácia strát vlákien použitím efektívnych rafinačných vyraďovacích systémov (sekundárnych rafinérovo)	
d	Montáž zariadení na úsporu energie vrátane automatických kontrolných postupov namiesto manuálnych systémov	
e	Zníženie spotreby čerstvej vody prostredníctvom interných systémov na úpravu prevádzkovej vody a recirkulačných systémov	
f	Zníženie priameho použitia pary prostredníctvom dôslednej integrácie prevádzky, napr. na základe analýzy energetických úspor (tzv. pinch analýza)	

#### 1.5. ZÁVERY O BAT TÝKAJÚCE SA SPRACOVANIA PAPIERA NA RECYKLÁCIU

Závery o BAT v tomto oddiele sa týkajú všetkých integrovaných celulózo a papierní RCF a celulózo RCF. Okrem záverov o BAT v tomto oddiele sa výroby papiera v integrovaných celulózkach a papierňach RCF a závodoch na výrobu papiera a lepenky uplatňujú tiež **BAT 49, BAT 51, BAT 52c a BAT 53**.

##### 1.5.1. Materiálové hospodárstvo

BAT 42. S cieľom predchádzať kontaminácii pôdy a podzemných vôd alebo znížiť riziko takejto kontaminácie a s cieľom obmedziť rozfukovanie papiera určeného na recykláciu a rozptyľovanie emisií prachu zo skladu papiera určeného na recykláciu sa má v rámci BAT používať jedna z techník uvedených v tejto časti alebo ich kombinácia.

	Technika	Uplatiteľnosť
a	Spevnenie podlahy skladu papiera určeného na recykláciu	Všeobecne uplatniteľné
b	Zhromažďovanie znečistenej vody odtékajúcej zo skladu papiera určeného na recykláciu a úprava v čistiarni odpadových vôd (nekontaminovaná dažďová voda, napr. zo striech, sa môže vypúšťať samostatne)	Uplatiteľnosť môže byť obmedzená stupňom znečistenia odtékajúcej vody (nízka koncentrácia) a/alebo veľkosťou čistiarnie odpadových vôd (veľké objemy).
c	Ohradenie miesta, na ktorom sa nachádza sklad papiera určeného na recykláciu, plotmi proti rozfukovaniu papiera vetrom	Všeobecne uplatniteľné
d	Pravidelné čistenie skladu, zametanie súvisiacich prístupových ciest a vyprázdňovanie vpustov kanálov na zníženie rozptýlených emisií prachu. Tým sa zníži množstvo papiera rozfúkaného vetrom, vlákien a útržkov papiera na komunikáciách v danej lokalite, ktoré môžu spôsobovať ďalšie emisie prachu, predovšetkým v obdobiach sucha.	Všeobecne uplatniteľné
e	Skladovanie balov papiera alebo voľného papiera pod strechou na ochranu materiálu pred poveternostnými vplyvmi (vlhkosť, mikrobiologický rozklad a pod.)	Uplatiteľnosť môže byť obmedzená veľkosťou oblasti.

1.5.2. **Odpadová voda a emisie do vody**

BAT 43. S cieľom znížiť spotrebu čerstvej vody, prietok odpadovej vody a zaťaženie životného prostredia sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis
a	Oddelenie vodovodných systémov	Pozri oddiel 1.7.2.1
b	Protiprúdový prietok prevádzkovej vody a recirkulácia vody	
c	Čiastočná recyklácia upravenej odpadovej vody po biologickej úprave	V mnohých papierňach RCF sa recykluje čiastočný prúd biologicky upravenej odpadovej vody späť do vodovodného okruhu, predovšetkým v papierňach vyrábajúcich vlnité výrobky (tzv. corrugated medium) alebo papier Testliner.
d	Čírenie bielej vody	Pozri oddiel 1.7.2.1

BAT 44. S cieľom zachovať uzavretie pokročilého vodovodného okruhu v celulózkach a papierňach spracovávajúcich papier určený na recykláciu a s cieľom predísť možným negatívnym účinkom zvýšenej recyklácie prevádzkovej vody sa má v rámci BAT používať jedna z techník uvedených nižšie alebo ich kombinácia.

	Technika	Opis
a	Monitorovanie a nepretržitá kontrola kvality prevádzkovej vody	Pozri oddiel 1.7.2.1
b	Predchádzanie vzniku biofilmov a ich odstraňovanie s použitím metód, ktoré minimalizujú emisie biocídov	
c	Odstránenie vápnika z prevádzkovej vody prostredníctvom regulovanej precipitácie uhličitanu vápenatého	

*Uplatniteľnosť*

Techniky a) – c) sa uplatňujú na papierne RCF s uzavretým pokročilým vodovodným okruhom.

BAT 45. S cieľom predchádzať zaťaženiu životného prostredia odpadovou vodou odtekajúcou do prijímajúcich vôd z celej papierne a znížiť ho sa má v rámci BAT používať vhodná kombinácia techník špecifikovaných v BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 16, BAT 43 a BAT 44.

V integrovaných papierňach RCF zahŕňajú hodnoty BAT-AEL emisie z výroby papiera, keďže okruhy s bielou vodou zo stroja na výrobu papiera sú úzko spojené s okruhmi na prípravu papieroviny.

*Úrovne emisií súvisiace s BAT*

Pozri tabuľku 18 a tabuľku 19.

Úrovne emisií súvisiace s BAT uvedené v Tabuľke 18 sa uplatňujú aj pri celulózkach RCF bez odstraňovania tlačiarenských farieb a úrovne emisií súvisiace s BAT uvedené v Tabuľke 19 sa uplatňujú aj pri celulózkach RCF s odfarbovaním.

Referenčný prietok odpadovej vody pre celulózky a papierne RCF je stanovený v oddiele BAT 5.

Tabuľka 18

**Úrovně emisí svisiace s BAT pre priame vypúšťanie odpadovej vody do prijímajúcich vôd z integrovanej výroby papiera a lepenky z buničiny z recyklovaných vlákien vyrábanej bez odstraňovania tlačiarenských farieb priamo na mieste**

Parameter	Ročný priemer kg/t
Chemická spotreba kyslíka (COD)	0,4 <sup>(1)</sup> – 1,4
Celkové suspendované tuhé látky (TSS)	0,02 – 0,2 <sup>(2)</sup>
Dusík spolu	0,008 – 0,09
Fosfor spolu	0,001 – 0,005 <sup>(3)</sup>
Absorbovateľné organicky viazané halogény (AOX)	0,05 pre papier pevný za mokra

<sup>(1)</sup> V prípade papierní s úplne uzavretými vodovodnými okruhmi nie sú žiadne emisie COD.

<sup>(2)</sup> V existujúcich prevádzkach sa môže vyskytnúť úroveň až 0,45 kg/t z dôvodu trvalého poklesu kvality papiera určeného na recykláciu a problémov pri nepretržitom inovovaní výtokového zariadenia.

<sup>(3)</sup> V prípade papierní s prietokom odpadovej vody 5 a 10 m<sup>3</sup>/t je horná hranica rozpätia 0,008 kg/t.

Tabuľka 19

**Úrovně emisí svisiace s BAT pre priame vypúšťanie odpadovej vody do prijímajúcich vôd z integrovanej výroby papiera a lepenky z buničiny z recyklovaných vlákien vyrábanej s odstraňovaním tlačiarenských farieb priamo na mieste**

Parameter	Ročný priemer kg/t
Chemická spotreba kyslíka (COD)	0,9 – 3,0 0,9 – 4,0 pre tissue papier
Celkové suspendované tuhé látky (TSS)	0,08 – 0,3 0,1 – 0,4 pre tissue papier
Dusík spolu	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 pre tissue papier
Fosfor spolu	0,002 – 0,01 0,002 – 0,015 pre tissue papier
Absorbovateľné organicky viazané halogény (AOX)	0,05 pre papier pevný za mokra

Predpokladá sa, že koncentrácia BOD v upravených výtokoch bude nízka (približne 25 mg/l ako súhrnná vzorka za 24 hodín).

### 1.5.3. Energetická spotreba a efektívnosť

BAT 46. V rámci BAT sa má znížiť spotreba elektrickej energie v papierňach a celulózkach RCF použitím kombinácie techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Uplatniteľnosť
a	Vysoko konzistentné rozvlákňovanie na rozloženie papiera určeného na recykláciu na samostatné vlákna	Uplatniteľné všeobecne v nových prevádzkach a pri rozsiahlej modernizácii existujúcich prevádzok.
b	Efektívne hrubé a jemné triedenie optimalizáciou dizajnu rotora, triedičov a ich prevádzky, čo umožňuje použitie menších zariadení s nižšou špecifickou spotrebou energie	
c	Koncepcie energeticky úspornej prípravy papieroviny, pri ktorých sa nečistoty extrahujú čo najskôr v rámci procesu opätovného rozvlákňovania, s použitím menšieho počtu optimalizovaných súčastí stroja, čím sa obmedzí spracovanie vlákien náročné na energiu.	

### 1.6. ZÁVERY O BAT TÝKAJÚCE SA VÝROBY PAPIERA A SÚVISIACICH POSTUPOV

Závery o BAT v tomto oddiele sa uplatňujú na všetky neintegrovane papierené, závody na výrobu lepenky a na časť integrovaných sulfátových (kraft), sulfitových, CTMP a CMP celulózok a papierní, v ktorých sa vyrába papier a lepenka.

Oddiely **BAT 49, BAT 51, BAT 52c a BAT 53** sa uplatňujú na všetky integrované celulózky a papierené.

Pri integrovaných sulfátových (kraft), sulfitových, CTMP a CMP celulózkach a papierňach sa okrem záverov o BAT uvedených v tomto oddiele uplatňujú aj závery o BAT špecifické pre proces rozvlákňovania.

#### 1.6.1. Odpadová voda a emisie do vody

BAT 47. S cieľom znížiť tvorbu odpadovej vody sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
a	Optimálny dizajn a konštrukcia nádrží a kadí	Pozri oddiel 1.7.2.1	Uplatniteľné v nových prevádzkach a pri rozsiahlej modernizácii existujúcich prevádzok.
b	Regenerácia vlákien a výplne a úprava bielej vody		Všeobecne uplatniteľné
c	Recirkulácia vody		Všeobecne uplatniteľné. Ďalšie použitie vody v sitovej časti môže byť obmedzené rozpustenými organickými, anorganickými a koloidnými materiálmi.
d	Optimalizácia spríech v stroji na výrobu papiera		Všeobecne uplatniteľné

BAT 48. S cieľom znížiť spotrebu čerstvej vody a emisie do vody zo špecializovaných papierní sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
a	Zlepšenie plánovania výroby papiera	Zlepšené plánovanie na optimalizáciu kombinácie a dĺžky výrobných dávok	Všeobecne uplatniteľné
b	Riadenie vodovodných okruhov tak, aby zvládli zmeny	Úprava vodovodných okruhov tak, aby sa dokázali vyrovnávať so zmenami tried a farieb papiera a použitých prísad	
c	Čistiareň odpadových vôd pripravená zvládnuť zmeny	Prispôsobenie úpravy odpadovej vody tak, aby sa dokázala prispôsobiť rôznym zmenám prietokov, nízkym koncentraciám a množstvu chemických prísad	
d	Nastavenie systému výmetu a kapacity kadí		
e	Minimalizácia uvoľňovania chemických prísad (napr. činidiel odolných proti vode/mastnote) obsahujúcich perfluórované alebo polyfluórované zložky alebo prispievajúcich k ich tvorbe		Uplatniteľné len v závodoch vyrábajúcich papier, ktorý odpudzuje masť alebo vodu.
f	Prechod na používanie produktových prísad s nízkym obsahom AOX (napr. nahradenie činidiel umožňujúcich pevnosť za mokra na báze epichlórhýdrínových živíc)		Uplatniteľné len v závodoch vyrábajúcich triedy papiera s vysokou pevnosťou za mokra.

BAT 49. S cieľom znížiť zaťaženie životného prostredia emisiami natieracích farieb a spojív, ktoré môžu narušiť biologickú čistiareň odpadových vôd, sa má v rámci BAT používať technika a) uvedená v tejto časti alebo, ak to nie je technicky možné, technika b) uvedená v tejto časti.

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
a	Regenerácia natieracích farieb/recyklácia pigmentov	Výtoky obsahujúce natieracie farby sa zhromažďujú oddelene. Natieracie chemikálie sa regenerujú napr. prostredníctvom: i) ultrafiltrácie; ii) triedenia – flokulácie – odvodnenia s návratom pigmentov do procesu natierania. V rámci prevádzky sa môže znovu použiť vyčistená voda.	Uplatniteľnosť pri ultrafiltrácii môže byť obmedzená v prípade, že: — výtokové objemy sú veľmi malé; — natieracie výtoky vznikajú na rôznych miestach závodu; — dochádza k mnohým zmenám pri natieraní; — zloženie jednotlivých natieracích farieb nie je zlučiteľné.
b	Predbežná úprava výtokov obsahujúcich natieracie farby	Výtoky obsahujúce natieracie farby sa upravujú napr. flokuláciou na ochranu následnej biologickej úpravy odpadovej vody.	Všeobecne uplatniteľné

BAT 50. S cieľom predchádzať zaťaženiu životného prostredia odpadovou vodou odtekajúcou do prijímajúcich vôd z celej celulóžky a papierne a znížiť ho sa má v rámci BAT používať vhodná kombinácia techník špecifikovaných v oddieloch BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 47, BAT 48 a BAT 49.

### Úrovně emisí svisiace s BAT

Pozri tabuľku 20 a tabuľku 21.

Hodnoty BAT-AEL v Tabuľke 20 a Tabuľke 21; úrovně emisí svisiace s BAT sa týkajú aj procesu výroby papiera a lepenky v integrovaných sulfátových (kraft), sulfitových, CTMP a CMP celulózkach a papierňach.

Referenčný prietok odpadovej vody neintegrováných závodov na výrobu papiera a lepenky je stanovený v oddiele BAT 5.

Tabuľka 20

### Úrovně emisí svisiace s BAT pre priame vypúšťanie odpadovej vody do prijímajúcich vôd z neintegrováného závodu na výrobu papiera a lepenky (s výnimkou špecializovaných druhov papiera)

Parameter	Ročný priemer kg/t
Chemická spotreba kyslíka (COD)	0,15 – 1,5 <sup>(1)</sup>
Celkové suspendované tuhé látky (TSS)	0,02 – 0,35
Dusík spolu	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 pre papier tissue
Fosfor spolu	0,003 – 0,012
Absorbovatelné organicky viazané halogény (AOX)	0,05 pre ozdobný papier a papier pevný za mokra

<sup>(1)</sup> V papierňach na grafický papier odkazuje horná hranica rozpätia na papierne, ktoré používajú na natieranie škrob.

Predpokladá sa, že koncentrácia BOD v upravených výtokoch bude nižšia (približne 25 mg/l ako súhrnná vzorka za 24 hodín).

Tabuľka 21

### Úrovně emisí svisiace s BAT pre priame vypúšťanie odpadovej vody do prijímajúcich vôd z neintegrováného závodu na výrobu špecializovaného papiera

Parameter	Ročný priemer kg/t <sup>(1)</sup>
Chemická spotreba kyslíka (COD)	0,3 – 5 <sup>(2)</sup>
Celkové suspendované tuhé látky (TSS)	0,10 – 1
Dusík spolu	0,015 – 0,4
Fosfor spolu	0,002 – 0,04
Absorbovatelné organicky viazané halogény (AOX)	0,05 pre ozdobný papier a papier pevný za mokra

<sup>(1)</sup> Papierne a celulózky so špeciálnymi charakteristikami, ako je napríklad vysoký počet zmien triedy (napr.  $\geq 5$  za deň ako ročný priemer) alebo výroba veľmi ľahkého špeciálneho papiera ( $\leq 30$  g/m<sup>2</sup> ako ročný priemer), môžu mať vyššie emisie, než je horná hranica rozpätia.

<sup>(2)</sup> Horná hranica rozpätia hodnôt BAT-AEL zodpovedá papierňam a celulózkam vyrábajúcim veľmi rozdrobený papier, ktorý vyžaduje intenzívne zjemnenie, a celulózkam a papierňam s častými zmenami tried papiera (napr.  $\geq 1 - 2$  zmeny/deň ako ročný priemer).

### 1.6.2. Emisie do ovzdušia

BAT 51. S cieľom znížiť emisie VOC zo strojov na natieranie papiera v rámci alebo mimo linky sa má v rámci BAT vybrať zloženie natieracích farieb, pri ktorých možno očakávať zníženie emisií VOC.

### 1.6.3. Tvorba odpadov

BAT 52. S cieľom minimalizovať množstvo pevného odpadu, ktorý sa má zneškodniť, sa má v rámci BAT predchádzať vytváraniu odpadu a recyklovať s použitím kombinácie techník uvedených v tejto časti (pozri všeobecné BAT 20).

	Technika	Opis	Uplatniteľnosť
a	Regenerácia vlákien a výplne a úprava bielej vody	Pozri oddiel 1.7.2.1	Všeobecne uplatniteľné
b	Systém recirkulácie výmetu	Výmet z rôznych miest/fáz výroby papiera sa zhromažďuje, znova rozvlákňuje a vracia do vláknovej suroviny.	Všeobecne uplatniteľné
c	Regenerácia natieracích farieb/recyklácia pigmentov	Pozri oddiel 1.7.2.1	
d	Ďalšie použitie vláknového kalu z primárnej úpravy odpadovej vody	Kal s vysokým obsahom vlákna z primárnej úpravy odpadovej vody je možné znova použiť v procese výroby.	Uplatniteľnosť môže byť obmedzená požiadavkami na kvalitu výrobkov.

### 1.6.4. Energetická spotreba a efektívnosť

BAT 53. Na zníženie spotreby tepelnej a elektrickej energie sa má v rámci BAT používať kombinácia techník uvedených v tejto časti.

	Technika	Uplatniteľnosť
a	Energeticky úsporné techniky triedenia (optimalizovaný dizajn rotora, triedičov a prevádzka triedičov)	Uplatniteľné v nových závodoch alebo pri rozsiahlych modernizáciách
b	Najlepšie postupy pri zjemňovaní s rekuperáciou tepla z rafinéroov	
c	Optimalizované odvodňovanie v lisovej časti papierenského stroja/lis so širokou štrbinou medzi lisovacími valcami	Neuplatňuje sa na tissue papier a viaceré špecializované triedy papiera.
d	Regenerácia parného kondenzátu a použitie efektívnych systémov rekuperácie tepla z výfukových plynov	Všeobecne uplatniteľné
e	Zníženie priameho použitia pary prostredníctvom dôslednej integrácie prevádzky napríklad na základe analýzy energetických úspor (tzv. pinch analýza)	
f	Vysoko účinné rafinéry	Uplatniteľné v nových prevádzkach

	Technika	Uplatniteľnosť
g	Optimalizácia prevádzkového režimu v existujúcich rafinérioch (napr. zníženie požiadaviek na elektrinu pri prevádzke bez záťaže)	Všeobecne uplatniteľné
h	Optimalizovaný dizajn čerpania, variabilná regulácia rýchlosti pohonu čerpadiel, pohony bez prevodov	
i	Najmodernejšie technológie zjemňovania	
j	Zahrievanie pásu papiera v posúvačovej komore parou na zlepšenie drenážnych vlastností/kapacity odvodnenia	Neuplatňuje sa na tissue papier a viaceré špecializované triedy papiera.
k	Optimalizovaný vákuový systém (napríklad turboventilátory namiesto vodokružných čerpadiel)	Všeobecne uplatniteľné
l	Optimalizácia vytvárania a údržby rozvodnej siete	
m	Optimalizácia rekuperácie tepla, vzduchového systému a izolácie	
n	Použitie vysoko efektívnych motorov (EFF1)	
o	Predbežný ohrev sprchovacej vody výmenníkom tepla	
p	Použitie odpadového tepla na sušenie kalu alebo zlepšenie odvodnenej biomasy	
q	Rekuperácia tepla z axiálnych dúchadiel (ak sa používajú) pre privádzaný vzduch sušiaceho digestora	
r	Rekuperácia tepla z vyfukovaného vzduchu z digestora Yankee s vežou s biologickým filtrom	
s	Rekuperácia tepla z infračerveného vyfukovaného horúceho vzduchu	

## 1.7. OPIS TECHNÍK

### 1.7.1. Opis techník na predchádzanie emisiám do ovzdušia a ich kontrolu

#### 1.7.1.1. Prach

Technika	Opis
Elektrostatický odľučovač (ESP)	Elektrostatické odľučovače fungujú tak, že častice sa nabíjajú a oddeľujú pod vplyvom elektrického poľa. Odľučovače dokážu fungovať v rozličných podmienkach.
Alkalická práčka plynu	Pozri oddiel 1.7.1.3 (práčka plynu – skruber).

1.7.1.2.  $\text{NO}_x$ 

Technika	Opis
Zníženie pomeru vzduch/palivo	Táto technika sa zakladá predovšetkým na týchto postupoch: — dôkladná regulácia vzduchu použitého pri spaľovaní (nízky objem nadbytočného kyslíka), — minimalizácia únikov vzduchu do pece, — upravený dizajn spaľovacej komory pece.
Optimalizované spaľovanie a regulácia spaľovania	V rámci tejto techniky sa na základe trvalého monitorovania vhodných parametrov spaľovania (napr. $\text{O}_2$ , obsah CO, pomer palivo/vzduch, nespálených zložiek) používa regulačná technológia na dosiahnutie najlepších podmienok spaľovania. Vytváranie $\text{NO}_x$ a emisií je možné znížiť úpravou prevádzkových parametrov, distribúcie vzduchu a nadbytočného kyslíka, tvarovaním plameňa a teplotným profilom.
Postupné spaľovanie	Postupné spaľovanie je založené na použití dvoch spaľovacích zón s regulovaným pomerom vzduchu a teplotami v prvej komore. Prvá spaľovacia zóna funguje v substechiometrických podmienkach a pri vysokých teplotách sa v nej konvertujú čpavkové zložky na elementárny dusík. V druhej zóne sa s použitím dodatočného prívodu vzduchu dokončí spaľovanie pri nižšej teplote. Po dokončení dvojfázového spaľovania dymový plyn prúdi do druhej komory na rekupeiráciu tepla z plynov a vytvára sa para na použitie v rámci prevádzky.
Výber paliva/palivo s nízkym obsahom N	Použitím palív s nízkym obsahom dusíka sa znižuje množstvo emisií $\text{NO}_x$ z oxidácie dusíka obsiahnutého v palive pri spaľovaní. Spaľovanie CNCG alebo palív založených na biomase zvyšuje emisie $\text{NO}_x$ v porovnaní s olejom a zemným plynom, keďže CNCG a všetky palivá odvodené z dreva obsahujú viac dusíka než olej a zemný plyn. Horenie plynu vedie z dôvodu vyšších teplôt k vyšším úrovniam $\text{NO}_x$ než horenie oleja.
Horák s nízkou tvorbou $\text{NO}_x$	Horáky s nízkou tvorbou $\text{NO}_x$ sú založené na zásadách znižovania vrcholových teplôt plameňa, oddaľovania, ale dokončení spaľovania a zvyšovaní prenosu tepla (zvyšená emisivita plameňa). Môže sa spojiť s upraveným dizajnom spaľovacej komory pece.
Postupné vstrekovanie použitého výluhu	Vstrekovanie použitého sulfitového výluhu do kotla na rôznych vertikálne umiestnených úrovniach bráni vytváraniu $\text{NO}_x$ a zaisťuje úplné spálenie.
Selektívna nekatalytická redukcia (SNCR)	Táto technika sa zakladá na redukcii $\text{NO}_x$ na dusík na základe reakcie s amoniakom alebo močovinou pri vysokej teplote. Do spaľovacieho plynu sa na účely redukcie NO na $\text{N}_2$ vstrekuje amoniaková voda (až 25 % $\text{NH}_3$ ), zlúčeniny amoniakového prekursora alebo roztok močoviny. Reakcia má optimálny účinok pri teplotnom rozpätí 830 °C až 1 050 °C, pričom musí byť zaistený dostatočný retenčný čas na reakciu vstreknutých činidiel s NO. Je potrebné regulovať mieru dávkovania amoniaku alebo močoviny na udržanie nízkej úrovne úniku $\text{NH}_3$ pri nízkych úrovniach.

1.7.1.3. Predchádzanie emisiám  $\text{SO}_2$ /TRS a ich regulácia

Technika	Opis
Čierny výluh s vysokým obsahom sušiny	Pri vysokom obsahu sušiny v čiernom výluhu sa zvyšujú teploty horenia. Tým sa odparuje viac sodíka (Na), ktorý môže viazať $\text{SO}_2$ , vytvárať $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , čím sa znižujú emisie $\text{SO}_2$ z regeneračného kotla. Nevýhodou vyššej teploty je možnosť zvýšenia emisií $\text{NO}_x$ .

Technika	Opis
Výber paliva/palivo s nízkym obsahom S	Použitie palív s nízkym obsahom síry približne 0,02 – 0,05 % hmotnosti (napr. lesnej biomasy, kôry, oleja s nízkym obsahom síry, plynu) sa znižujú emisie SO <sub>2</sub> vznikajúce oxidáciou síry v palive počas spaľovania.
Optimalizované horenie	Techniky ako je napríklad efektívny systém regulácie rýchlosti horenia (teplota zmesi vzduchu a paliva, čas zotrvania), regulácia nadmerného kyslíka alebo správne zmiešanie vzduchu a paliva
Regulácia obsahu Na <sub>2</sub> S v privádzanom vápennom kale	Efektívnym premývaním a filtráciou vápenného kalu sa znižuje koncentrácia Na <sub>2</sub> S, čím sa redukuje vytváranie sírovodíka v peci na pálenie vápna pri opakovanom horení.
Zhromažďovanie a regenerácia emisií SO <sub>2</sub>	Zhromažďujú sa prúdy plynu s vysokou koncentráciou SO <sub>2</sub> z výroby kyslého výluhu, varákov, difúzorov alebo výpustných nádrží. SO <sub>2</sub> sa regeneruje v absorpčných nádržiach s rôznymi úrovňami tlaku, a to z hospodárskych dôvodov, ako aj dôvodov ochrany životného prostredia.
Spaľovanie zápachajúcich plynov a TRS	Zhromaždené silne zápachajúce plyny je možné zničiť spaľovaním v regeneračnom kotle, špecializovaných horákoch TRS alebo v peci na pálenie vápna. Zhromaždené slabo zápachajúce plyny sú vhodné na spaľovanie v regeneračnom kotle, peci na pálenie vápna, elektrárenského kotle alebo v horáku TRS. Plyny z ventilačných otvorov rozpúšťacej nádrže je možné spaľovať v moderných regeneračných kotloch.
Zhromažďovanie a spaľovanie slabo zápachajúcich plynov v regeneračnom kotle	Spaľovanie slabo zápachajúcich plynov (veľký objem, nízka koncentrácia SO <sub>2</sub> ) v kombinácii so záložným systémom. Slabo zápachajúce plyny a iné zápachajúce zložky sa súbežne zhromažďujú na účely spálenia v regeneračnom kotle. Z výfukového plynu regeneračného kotla sa následne regeneruje oxid siričitý prostredníctvom protiprúdových viacfázových práčok plynu (skubrov) a znova sa používa ako chemikálie na varenie. Ako záložný systém sa používajú práčky plynu.
Práčka plynu (skruber)	Plynné zložky sa rozpustia vo vhodnej kvapaline (voda alebo zásaditý roztok). Je možné dosiahnuť súčasné odstránenie pevných a plyných zložiek. Dymové plyny postupujúce po prúde v práčke plynu sa saturujú vodou a pred ich vypustením je nutné oddeliť kvapky. Výsledná kvapalina sa musí upraviť v procese úpravy odpadovej vody a nerozpustná hmota sa zbiera s použitím sedimentácie alebo filtrácie.
ESP alebo multicyklóny s viacfázovými Venturiho práčkami plynu alebo viacfázové poprúdové práčky plynu s dvojitým privodom	V elektrostatickom odlučovači alebo viacfázovom cyklóne sa oddeľuje prach. V procese s použitím siričitanu horečnatého obsahuje prach zadržaný v ESP predovšetkým MgO, ale v nepatrnom množstve aj zlúčeniny K, Na alebo Ca. Regenerovaný popol s obsahom MgO sa suspenduje vodou a čistí premývaním a hasením na vytvorenie Mg(OH) <sub>2</sub> , ktorý sa potom používa ako čistiaci alkalický roztok vo viacfázových práčkach plynu na účely regenerácie sírnych zložiek chemikálií používaných pri varení. V procese s použitím siričitanu amónneho sa amoniaková zásada (NH <sub>3</sub> ) neregeneruje, keďže sa rozkladá pri spaľovaní na dusík. Po odstránení prachu sa dymový plyn chladí prechodom cez chladiacu práčku plynu používajúcu vodu a potom vstupuje do trojfázovej alebo viacfázovej práčky dymového plynu, kde sa čistia emisie SO <sub>2</sub> pomocou alkalického roztoku Mg(OH) <sub>2</sub> v prípade procesu s použitím siričitanu horečnatého, a s použitím 100 % čerstvého roztoku NH <sub>3</sub> v prípade procesu so siričitanom amónnym.

## 1.7.2. Opis techník na zníženie spotreby použitej čerstvej vody/odpadovej vody a zaťaženia životného prostredia v odpadovej vode

### 1.7.2.1. Techniky integrované do procesu

Technika	Opis
Suché odkôrňovanie	Suché odkôrňovanie drevených klad v suchých preklápacích bubnoch (voda sa používa len na umývanie klad a následne sa recykluje, pričom do čistiarne odpadových vôd plynie len minimálny objem).
Bielenie úplne bez použitia chlóru (TCF)	Pri bielení TCF sa úplne vylučuje použitie bieliacich chemikálií obsahujúcich chlór, vďaka čomu nevznikajú emisie organických a organických chlórovaných látok z bielenia.
Moderné bielenie bez použitia elementárneho chlóru (ECF)	Moderné bielenie ECF minimalizuje spotrebu oxidu chloričitého prostredníctvom jednej z týchto fáz bielenia alebo ich kombinácie: kyslík, fáza hydrolyzy horúcej kyseliny, ozónová fáza pri strednej a vysokej konzistencii, fázy s atmosférickým peroxidom vodíka a stlačeným peroxidom vodíka alebo použitie fázy s horúcim oxidom chloričitým.
Rozšírené odstránenie lignínu	Rozšíreným odstránením lignínu prostredníctvom a) upraveného varenia alebo b) delignifikácie s použitím kyslíka sa zvyšuje miera odstránenia lignínu z buničiny (zníženie čísla kappa) pred bielením, čím sa znižuje použitie bieliacich chemikálií a zaťaženie odpadovej vody COD. Znížením čísla kappa o jednu jednotku pred bielením sa znižuje COD uvoľnený v bieliarni približne o 2 kg COD/ADt. Odstránený lignín je možné regenerovať a odoslať do systému regenerácie chemikálií a energie.
a) Rozšírené varenie upravené	Rozšírené varenie (diskontinuálne alebo kontinuálne systémy) zahŕňa dlhšie varenie v optimalizovaných podmienkach (napríklad sa upravuje koncentrácia zásady vo varnom výluhu tak, aby bola nižšia na začiatku a vyššia na konci varenia) s cieľom extrahovať maximálne množstvo lignínu pred bielením bez zbytočného rozkladu uhlíkovodíkov alebo nadmernej straty pevnosti buničiny. Tak je možné obmedziť použitie chemikálií v následnej fáze bielenia a organické zaťaženie odpadovej vody z bieliarne.
b) Odstránenie lignínu použitím kyslíka	Odstránenie lignínu použitím kyslíka umožňuje odstránenie významného podielu lignínu, ktorý zostane po varení, ak sa varná musí prevádzkovať s vyššími číslami kappa. Buničina reaguje v zásaditých podmienkach s kyslíkom na odstránenie zvyškového lignínu.
Uzavreté a efektívne triedenie a premývanie hnedej papieroviny	Triedenie hnedej papieroviny sa vykonáva s použitím tlakových štrbinových triedičov vo viacfázovom uzavretom cykle. Tým sa odstránia nečistoty a prímеси v ranej fáze procesu. Premývaním hnedej papieroviny sa oddeľujú rozpustené organické a anorganické chemikálie z buničínových vlákien. Hnedá papierovina sa môže najskôr premyť vo varáku, potom vo vysoko účinných práčkach pred odstránením lignínu použitím kyslíka a po ňom, t. j. pred bielením. Znižuje sa tým prenos, spotreba chemikálií pri bielení a zaťaženie odpadovej vody emisiami. Navyše táto technika umožňuje regeneráciu varných chemikálií z premývacej vody. Efektívne premývanie sa vykonáva použitím protiprúdového viacfázového premývania a filtrov a lisov. Vodný okruh v triediarni hnedej papieroviny je úplne uzavretý.

Technika	Opis
Čiastočný proces recyklácie prevádzkovej vody v bieliarni	<p>Kyslé a alkalické filtráty sa recyklujú v rámci bieliarne proti prúdu buničiny. Voda sa uvoľňuje buď do čistiarne odpadových vôd, alebo (v niektorých prípadoch) do premývania po použití kyslíka.</p> <p>Podmienkou zníženia emisií sú efektívne práčky v prechodných premývacích fázach. V efektívnych celulózkach a papierňach (kraft) sa dosahuje hodnota 12 – 25 m<sup>3</sup>/ADT vo výtokovom prúde z bieliarne.</p>
Efektívne monitorovanie pretekania a izolácia, tiež so systémom chemickej a energetickej regenerácie	<p>Efektívna kontrola pretekania, zachytávanie a regeneračný systém, ktoré bránia náhodnému uvoľneniu vysokého organického a niekedy toxického zaťaženia životného prostredia alebo dosiahnutiu vrcholových hodnôt pH (v sekundárnej čističke odpadových vôd), zahŕňajú:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— monitorovanie vodivosti a pH na strategických miestach na zistenie strát a pretekania;</li> <li>— zhromažďovanie odkloneného alebo pretečeného výluhu s čo najvyššou možnou koncentráciou pevných látok;</li> <li>— vrátenie zhromaždeného výluhu a vlákna do procesu na vhodných miestach;</li> <li>— predchádzanie pretekaniu koncentrovaných škodlivých prietokov z kritických oblastí procesu (vrátane talového oleja a terpentínu) do biologickej úpravy výtokov;</li> <li>— vhodne dimenzované nárazníkové nádrže na zhromažďovanie a uskladňovanie toxických alebo horúcich koncentrovaných kvapalín.</li> </ul>
Udržiavanie dostatočného vyparovania čierneho výluhu a kapacity regeneračného kotla na zvládanie špičkového zaťaženia	<p>Dostatočná kapacita prevádzky na odparovanie čierneho výluhu a regeneračného kotla zabezpečuje možnosť upraviť dodatočné zaťaženie výluhom a sušinou spôsobené zberom pretečeného výluhu alebo výtokov z bieliarne. Tým sa znižujú straty slabého čierneho výluhu, ďalších koncentrovaných výtokov z procesu a potenciálnych filtrátov z bieliarne.</p> <p>Odparovač s viacnásobným účinkom koncentruje slabý čierny výluh z premývania hnedej papieroviny a v niektorých prípadoch aj biologický kal z čistiarne výtokov a/alebo surového bezvodého síranu sodného z prevádzky s ClO<sub>2</sub>. Dodatočná kapacita odparovania nad úrovňou bežnej prevádzky poskytuje dostatočnú možnosť na regeneráciu pretečených objemov a úpravu prípadných recyklačných prúdov bieliaceho filtrátu</p>
Oddelovanie kontaminovaných (znečistených) kondenzátov a ďalšie využitie kondenzátov pri prevádzke	<p>Oddelovanie kontaminovaných (znečistených) kondenzátov a ďalšie použitie kondenzátov v procese znižuje spotrebu čerstvej vody v celulózke a papierni a organické zaťaženie čistiarne odpadových vôd.</p> <p>V oddeľovacej veži sa para vedie proti prúdu cez prefiltrované prevádzkové kondenzáty, ktoré obsahujú zlúčeniny redukovanej síry, terpény, metanol a ďalšie organické zlúčeniny. Prchavé látky z kondenzátu sa hromadia v nadzemných parách ako nekondenzovateľné plyny a metanol a odčerpávajú sa zo systému. Purifikované kondenzáty je možné opätovne použiť v procese, napríklad na premývanie v bieliarni, premývanie hnedej papieroviny, v oblasti kaustifikácie (premývanie a riedenie kalu, sprchy kalových filtrov), ako čistiaci výluh TRS pre pece na pálenie vápna alebo ako voda na doplnenie bieleho výluhu.</p> <p>Oddelené nekondenzovateľné plyny z kondenzátov s najvyššou koncentráciou sa privádzajú do zberného systému pre silne zapáchajúce plyny a spaľujú. Oddelené plyny z mierne kontaminovaných kondenzátov sa zhromažďujú do nízkoobjemového systému vysokokondenzovaného plynu (LVHC) a spaľujú.</p>
Odparovanie a spaľovanie výtokov z fázy horúcej alkalické extrakcie	<p>Výtoky sa najskôr koncentrujú vyparovaním a potom spaľujú ako biopalivo v regeneračnom kotle. Rozpúšťa sa prach s obsahom uhličitanu sodného a tavenina z dna pece na regeneráciu sodného roztoku.</p>

Technika	Opis
Recirkulácia premývacích kvapalín z predbežného bielenia do premývania hnejkej papieroviny a odparovanie na zníženie emisií z predbežného bielenia na báze MgO	Podmienkou použitia tejto techniky je relatívne nízke číslo kappo po varení (napr. 14 – 16), dostatočná kapacita nádrží, odparovačov a regeneračného kotla na zvládnutie dodatočných tokov, možnosť vyčistiť premývacie zariadenie od nánosov a stredná svetlosť buničiny ( $\leq 87$ % ISO), keďže táto technika môže v niektorých prípadoch viesť k miernej strate svetlosti. Problémy s uplatnením predbežného bielenia by mohli mať výrobcovia trhovej buničiny na výrobu papiera alebo iní výrobcovia, ktorí musia dosiahnuť veľmi vysokú úroveň svetlosti ( $> 87$ % ISO).
Protiprúdový prietok prevádzkovej vody	V integrovaných závodoch sa čerstvá voda zavádza predovšetkým cez sprchy papierenského stroja, z ktorých sa vedie proti prúdu smerom k rozvlákňovaciemu oddeleniu.
Oddelenie vodovodných systémov	Vodovodné systémy rôznych prevádzkových jednotiek (napr. rozvlákňovacia prevádzka, bieliareň a papierenský stroj) sú oddelené systémom na premývanie a odvodnenie buničiny (napr. premývacími lisami). Takéto oddelenie bráni prenosu znečisťujúcich látok do následných prevádzkových krokov a umožňuje odstránenie rušivých látok z menších objemov.
Vysokokonzistentné bielenie (peroxidové)	Pri vysokokonzistentnom bielení sa buničina odvodňuje napríklad dvojsitovým alebo iným lisom pred pridaním bieliacich chemikálií. To umožňuje efektívnejšie použitie bieliacich chemikálií a vedie k výrobe čistejšej buničiny, menšiemu prenosu škodlivých látok do papierenského stroja a vytvára menej COD. Zvyškový peroxid sa môže recirkulovať a opäť použiť.
Regenerácia vlákien a výplne a úprava bielej vody	Bielu vodu z papierenského stroja je možné upraviť týmito technikami: a) Zariadenia typu zachytávačov (zvyčajne bubnový alebo diskový filter, príp. jednotky na flotáciu rozpusteným vzduchom), ktoré oddeľujú pevné látky (vlákna a výplň) od prevádzkovej vody. Flotácia rozpusteným vzduchom v okruhoch s bielou vodou transformuje suspendované pevné látky, jemné častice, drobný koloidný materiál a aniónové látky do zhlukov, ktoré sa následne odstraňujú. Regenerované vlákna a výplne sa recirkulujú do procesu. Číru bielu vodu je možné znovu použiť v sprchách s menej prísnymi požiadavkami na kvalitu vody. b) Dodatočná ultrafiltrácia predfiltrovanej bielej vody vedie ku vzniku superčísneho filtrátu, ktorého kvalita stačí na použitie ako vody vo vysokotlakových sprchách, tesniacej vody a na riedenie chemických prísad.
Čírenie bielej vody	Systémy čírenia vody, ktoré sa používajú takmer výlučne v papierenskom priemysle, sa zakladajú na sedimentácii, filtrácii (diskový filter) a flotácii. Najčastejšie používanou technikou je flotácia rozpusteným vzduchom. Aniónové zlomky a jemné častice sa zhlukujú do fyzicky upraviteľných vločiek prostredníctvom prísad. Ako flokulačné činidlo sa používajú polyméry s vysokou molekulovou hmotnosťou rozpustné vo vode. Vytvorené zhluky (vločky) sa potom vyplavujú v číriacej nádrži. Pri flotácii rozpusteným vzduchom sa zachytený pevný materiál pripája ku vzduchovým bublinám.
Recirkulácia vody	Číra voda sa recirkuluje ako prevádzková voda v rámci jednotky alebo v integrovaných celulózkach a papierňach z papierenského stroja do celulózky a z rozvlákňovania do odkôrňovacej prevádzky. Výtoky sa vypúšťajú predovšetkým z bodov s najvyšším znečisťujúcim zatažením (napr. číry filtrát diskového filtra pri rozvlákňovaní, odkôrňovanie).

Technika	Opis
Optimálny dizajn a konštrukcia nádrží a kadí (výroba papiera)	Zadrživacie nádrže na papierovinu a na uskladnenie bielej vody sú navrhnuté tak, aby dokázali zvládnuť prevádzkové výkyvy a rôzne prietoky aj pri spustení a ukončení prevádzky.
Premývacia fáza pred zjemnením mechanickej buničiny z mäkkého dreva	V niektorých celulózkach sa štiepky z mäkkého dreva predbežne upravujú kombináciou techniky predbežného zahrievania pod tlakom, vysokého stlačenia a impregnácie na zlepšenie vlastností buničiny. Fáza premývania pred zjemňovaním a bielením významne znižuje COD pretože odstraňuje malý, ale vysoko koncentrovaný výtokový prúd, ktorý je možné upraviť samostatne.
Nahradenie NaOH Ca(OH) <sub>2</sub> alebo Mg(OH) <sub>2</sub> ako zásady pri peroxidovom bielení	Použitie Ca(OH) <sub>2</sub> ako zásady vedie k približne 30 % zníženiu zaťaženia emisiami COD, zároveň však zachováva vysokú úroveň svetlosti. NaOH sa nahrádza aj Mg(OH) <sub>2</sub> .
Uzatvorený cyklus bielenia	V sulfitových celulózkach, v ktorých sa ako zásada pri varení používa sodík, je možné výtok z bieliarne upraviť napr. ultrafiltráciou, flotáciou a oddelením živice a mastných kyselín, čo umožňuje uzavrieť cyklus bielenia. Filtráty z bielenia a premývania sa opätovne používajú v prvej premývacej fáze po varení a po konečnej recyklácii opäť v chemických regeneračných jednotkách.
Upravenie pH slabého výluhu pred odparovacou prevádzkou alebo v nej	Neutralizácia prebieha pred odparovaním alebo po prvej fáze odparovania s cieľom udržať rozpustené organické kyseliny v koncentrácii a následne ich odoslať s použitým výluhom do regeneračného kotla.
Anaeróbna úprava kondenzátov z odparovačov	Pozri oddiel 1.7.2.2 (kombinovaná anaeróbna/aeróbna úprava)
Oddeľovanie a regenerácia SO <sub>2</sub> z kondenzátov z odparovačov	SO <sub>2</sub> sa oddeľuje od kondenzátov, koncentráty sa biologicky upravujú a oddelený SO <sub>2</sub> odosiela na regeneráciu ako varná chemikália.
Monitorovanie a nepretržitá kontrola kvality prevádzkovej vody	Pri pokročilých vodovodných systémoch je nevyhnutne potrebná optimalizácia celého systému (vlákno, voda, chemické prísady, energia). Vyžaduje si to nepretržité monitorovanie kvality vody a motiváciu zamestnancov, poznatky a opatrenia súvisiace s krokmi na zaistenie požadovanej kvality vody.
Predchádzanie vzniku biofilmov a ich odstraňovanie použitím metód, ktoré minimalizujú emisie biocídov	Nepretržité prenikanie mikroorganizmov vodou a vláknami vedie k špecifickej mikrobiologickej rovnováhe v každej papiarni. Na prevenciu nadmerného rastu mikroorganizmov, nánosov aglomerovanej biomasy alebo biofilmov vo vodných okruhoch a zariadeniach sa často používajú biodispergačné prostriedky alebo biocídy. V prípade použitia katalytickej dezinfekcie s peroxidom vodíka sa biofilmy a voľné mikroby v prevádzkovej vode a papierovej suspenzii odstraňujú bez použitia akýchkoľvek biocídov.
Odstránenie vápnika z prevádzkovej vody prostredníctvom regulovanej precipitácie uhličitanu vápenatého	Zníženie koncentrácie vápnika regulovaným odstránením uhličitanu vápenatého (napríklad v bunke flotácie rozpusteným vzduchom) znižuje riziko nežiaducej precipitácie uhličitanu vápenatého alebo usadzovania vodného kameňa vo vodovodných systémoch a zariadeniach, napríklad v sekčných valcoch, sitách, plstencoch a sprchových dýzach, trubiciach alebo biologických čistiarňach odpadových vôd.
Optimalizácia sprých v stroji na výrobu papiera	Optimalizácia sprých zahŕňa: a) ďalšie použitie prevádzkovej vody (napríklad čírej bielej vody) na zníženie spotreby čerstvej vody a b) použitie sprchových dýz s osobitným dizajnom.

## 1.7.2.2. Úprava odpadovej vody

Technika	Opis
Primárna úprava	<p>Fyzikálno-chemická úprava, napríklad vyrovňovanie, neutralizácia alebo sedimentácia.</p> <p>Vyrovňovanie (napr. vo vyrovňovacích nádržiach) sa používa na predchádzanie veľkým rozdielom v rýchlosti prietoku, teplote a koncentrácii znečisťujúcich látok, čím sa predchádza nadmernému zaťaženiu systému úpravy odpadovej vody.</p>
Sekundárna (biologická) úprava	<p>V prípade úpravy odpadovej vody prostredníctvom mikroorganizmov sú dostupnými procesmi aeróbna a anaeróbna úprava. V druhom kroku čírenia sa pevné látky a biomasa oddeľujú od výtokov sedimentáciou, niekedy kombinovanou s flokuláciou.</p>
a) Aeróbna úprava	<p>Pri aeróbnej biologickej úprave odpadovej vody sa biologicky rozložiteľný rozpustený a koloidný materiál vo vode transformuje za prítomnosti vzduchu prostredníctvom mikroorganizmov čiastočne na pevnú hmotu (biomasu) a čiastočne na oxid uhličitý a vodu. Použité procesy sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— jednofázový alebo dvojfázový aktivovaný kal;</li> <li>— procesy reaktora biofilmov;</li> <li>— biofilm/aktivovaný kal (kompaktná biologická čistiareň). Táto technika spočíva v kombinácii pohybu lôžkových nosičov s aktivovaným kalom (BAS).</li> </ul> <p>Vytvorená biomasa (nadmerný kal) sa oddeľuje od výtoku pred vypustením vody.</p>
b) Kombinovaná anaeróbna/aeróbna úprava	<p>Pri anaeróbnej úprave odpadovej vody sa konvertuje organický obsah odpadovej vody prostredníctvom mikroorganizmov bez prítomnosti vzduchu na metán, oxid uhličitý, sulfid a pod. Proces prebieha vo vzduchotesných reaktoroch. Mikroorganizmy sa zachytávajú v nádrži ako biomasa (kal). Bioplyn, ktorý vznikne na základe tohto biologického procesu, je tvorený metánom, oxidom uhličitým a ďalšími plynmi, napríklad vodíkom a sírovodíkom, a je vhodný na výrobu energie.</p> <p>Anaeróbnú úpravu je potrebné vnímať ako predbežnú úpravu pred aeróbnou úpravou z dôvodu zvyškového zaťaženia COD. Anaeróbna predbežná úprava znižuje množstvo kalu vytvoreného pri biologickej úprave.</p>
Terciárna úprava	<p>Pokročilá úprava zahŕňa techniky ako filtrácia na ďalšie odstránenie pevných látok, nitrifikácia a denitrifikácia na odstránenie dusíka alebo flokulácia/precipitácia nasledovaná filtráciou na odstránenie fosforu. Terciárna úprava sa bežne používa v prípadoch, keď primárna a sekundárna úprava nestačia na dosiahnutie nízkej úrovne TSS, dusíka alebo fosforu, čo môže vyplývať napríklad z miestnych okolností.</p>
Vhodne navrhnutá a prevádzkovaná biologická čistiareň	<p>Vhodne navrhnutá a prevádzkovaná biologická čistiareň zahŕňa primeraný dizajn a rozmery nádrží na úpravu (napr. sedimentačných nádrží) podľa hydraulického a kontaminačného zaťaženia. Nízke emisie TSS sa dosiahnu zaistením dobrého usadenia aktívnej biomasy. Dosiahnutiu týchto cieľov pomáhajú pravidelné kontroly dizajnu, rozmerov a prevádzky čistiareň odpadových vôd.</p>

## 1.7.3. Opis techník na prechádzanie tvorbe odpadu a pre odpadové hospodárstvo

Technika	Opis
Systém posúdenia odpadu a odpadového hospodárstva	Systémy posúdenia odpadu a odpadového hospodárstva sa používajú na určenie realizovateľných možností optimalizácie prevencie, ďalšieho použitia, zhodnocovania, recyklácie a konečného zneškodnenia odpadu. Súpis odpadu umožňuje určiť a klasifikovať druh, vlastnosti, množstvo a pôvod jednotlivých častí odpadu.
Oddelený zber jednotlivých častí odpadu	Oddelený zber jednotlivých častí odpadu v mieste pôvodu a podľa možností dočasné uskladnenie môžu zlepšiť možnosti ďalšieho použitia a recirkulácie. Oddelený zber zahŕňa aj triedenie a klasifikáciu nebezpečných častí odpadu (napr. zvyšky oleja a mastnoty, hydraulický olej a olej z meniča, odpadové batérie, vyradené elektrické prístroje, rozpúšťadlá, farby, zvyšky biocídov alebo chemikálií).
Zlučovanie vhodných zvyškových častí	Zlučovanie vhodných častí zvyškov podľa uprednostňovaných možností ďalšieho použitia/recyklácie, ďalšej úpravy a likvidácie.
Predbežná úprava prevádzkových zvyškov pred ďalším použitím alebo recykláciou	<p>Predbežná úprava zahŕňa tieto techniky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— odvodňovanie kalu, kôry alebo vyradených častí a v niektorých prípadoch sušenie na rozšírenie použiteľnosti pred využitím (napríklad zvýšenie spálneho tepla pred spaľovaním a pod.);</li> <li>— odvodnenie na zníženie objemu a hmotnosti pred prepravou; na odvodnenie sa používajú pásové a vretenové lisy, dekantačné centrifúgy alebo komorové filtračné lisy;</li> <li>— rozbíjanie/rozsekanie nepodarkov napr. z procesov RCF a odstránenie kovových častí na zlepšenie vlastností horenia pred spaľovaním;</li> <li>— v prípade použitia v poľnohospodárstve sa predpokladá biologická stabilizácia pred odvodnením.</li> </ul>
Zhodnotenie materiálu a recyklovanie prevádzkových zvyškov v danej lokalite	<p>Procesy zhodnotenia materiálu zahŕňajú tieto techniky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— oddelenie vlákien z vodných prúdov a recirkulácia do vláknovej suroviny;</li> <li>— regenerácia chemických prísad, natieracích pigmentov atď.;</li> <li>— regenerácia varných chemikálií prostredníctvom regenerácie kotlov, kaustifikácie atď.</li> </ul>
Energetické zhodnocovanie odpadov s vysokým obsahom organických látok v danej lokalite alebo mimo nej	Zvyšky z odkôrňovania, štiepania, triedenia atď., napríklad kôra, vlákňový kal, alebo iné zvyšky, predovšetkým organickej povahy, sa spaľujú z dôvodu spálneho tepla v spaľovniach alebo elektrárňach na biomasu na zhodnotenie energie.
Externé zužitkovanie materiálu	<p>Využitie materiálu z vhodného odpadu z výroby buničiny a papiera v iných priemyselných odvetviach, napríklad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— pálenie v peciach alebo miešanie so surovinou pri výrobe cementu, keramiky alebo tehál (zahŕňa tiež energetické zhodnotenie);</li> <li>— kompostovanie papierového kalu alebo rozmetanie vhodného odpadu ako hnojiva v poľnohospodárstve;</li> <li>— použitie anorganického odpadu (piesku, kameňov, štrku, popola, vápna) pri stavbách, napríklad na dláždenie, cesty, zakrývanie vrstiev a pod.</li> </ul> <p>Vhodnosť častí odpadu na ďalšie využitie je podmienená zložením odpadu (napr. anorganický/minerálny odpad) a dôkazom, že predpokladané recyklačné operácie nepoškodia životné prostredie alebo ľudské zdravie.</p>
Predbežná úprava odpadu pred likvidáciou	Predbežná úprava odpadu pred likvidáciou zahŕňa opatrenia (odvodnenie, sušenie atď.) znižujúce hmotnosť a objem pred prepravou alebo likvidáciou.