**NAJBOLJE DOSTUPNE TEHNIKE (BAT) ZA PROIZVODNJU CELULOZE, PAPIRA I KARTONA**

**Dokument je prilagođen za upotebu u Crnoj Gori**

ODLUKA KOMISIJE ZA SPROVOĐENJE od 26. septembra 2014. godine o utvrđivanju zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama u skladu s Direktivom 2010/75/EU Evropskog parlamenta i savjeta o industrijskim emisijama, za proizvodnju celuloze, papira i kartona (objavljena u okviru dokumenta C(2014)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=OJ:JOL_2014_284_R_0017>

# PODRUČJE PRIMJENE

Ovi zaključci o najboljim dostupnim tehnikama tiču se aktivnosti koje se sprovode u industrijskim postrojenjima za integrisanu i neintegrisanu proizvodnju:

(a) celuloze od drveta i ostalih vlaknastih materijala;

(b) papira ili kartona s proizvodnim kapacitetom koja prelazi 20 tona dnevno.

Posebno, ovi zaključci o najboljim dostupnim tehnikama odnose se na sljedeće procese i aktivnosti:

1. Hemijsku proizvodnju celuloze:

(a) sulfatnim postupkom proizvodnje celuloze

(b) sulfitnim postupkom proizvodnje celuloze

1. Mehaničku i hemijsko-mehaničku proizvodnju celuloze
2. Obradu papira za reciklažu sa ili bez uklanjanja bojež
3. Proizvodnju papira i povezani procesi
4. sve kotlove za rekuperaciju i krečne peći koje se koriste u proizvodnji celuloze i papira

Ovi zaključci o najboljim dostupnim tehnikama ne odnose se na aktivnosti:

1. proizvodnja celuloze iz ne-drvnih vlaknastih sirovina (npr.celuloza iz jednogodišnjih biljaka);
2. stacionarni motori s unutrašnjim sagorijevanjem;
3. parni kotlovi i kotlovi za proizvodnju pare i energije, osim kotlova za rekuperaciju;
4. sušare s unutrašnjim gorionicima za mašine za proizvodnju papira i mašine za premazivanje.

Drugi referentni dokumenti koji su relevantni za aktivnosti na koje se odnose ovi zaključci o najboljim dostupnim tehnikama su sljedeći:

|  |  |
| --- | --- |
| **Referentni dokumenti** | **Aktivnost** |
| Industrijski sistemi za hlađenje | Industrijski sistemi za hlađenje, rashaldni tornjevi, pločasti izmjenjivači toplote |
| Ekonomičnost i uticaj prenosa zagađenja između segmenata životne sredine | Ekonomičnost i uticaj tehnika na prenos zagađenja između segmenata životne sredine |
| Emisija iz skladištenja | Emisije iz rezervoara, cjevovoda i uskladištenih hemikalija |
| Energetska efikasnost | Opšta energetska efikasnost |
| Velika ložišta | Proizvodnja pare i električne energije u ložišnim postrojenjima u pogonima za proizvodnju celuloze i papira |
| Opšti principi praćenja | Praćenje emisija |
| Spaljivanje otpada | spaljivanje otpada u krugu postrojenja i suspaljivanje otpada |
| Prerada otpada | Priprema otpada koji se koristi kao gorivo |

# OPŠTA RAZMATRANJA

Tehnike navedene u ovim zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama nisu obavezne niti je lista iscrpna. Mogu se koristiti i druge tehnike kojima se obezbjeđuje najmanje jednak stepen zaštite životne sredine.

Ukoliko nije drugačije naznačeno, ovi zaključci o najboljim dostupnim tehnikama imaju opštu primjenu.

# NIVOI EMISIJA POVEZANI S NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA

Kada su nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama dati u različitim jedinicama za isti period usrednjavanja (npr. kao koncentracije i specifično opterećenje – po toni neto proizvodnje), ti različiti načini izražavanja nivoa emisija povezanih s najboljim dostupnim tehnikama smatraju se jednakovrijednim alternativama.

Za pogone s integrisanom proizvodnjom celuloze i papira i proizvodnjom više proizvoda, nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama utvrđeni za pojedinačne procese (proizvodnja celuloze, proizvodnja papira) i/ili proizvode kombinuju se u skladu s pravilom miješanja na osnovu udjela ispuštenih aditiva.

Ukoliko nije drugačije naznačeno, periodi usrednjavanja za nivoe emisija povezane s najboljim dostupnim tehnikama za emisije u vodu utvrđeni su kako slijedi:

|  |  |
| --- | --- |
| **Dnevna srednja vrijednost** | Srednja vrijednost za period uzorkovanja od 24 sata, uzeta kao kompozitni uzorak proporcionalnog protoka[[1]](#footnote-1) ili, pod uslovom da je dokazana dovoljna stabilnost protoka, vremenski proporcionalan uzorak1 |
| **Godišnja srednja vrijednost** | Srednja vrijednost svih dnevnih vrijednosti zabilježenih tokom godine, ponderisanih u skladu s dnevnom proizvodnjom i izraženih kao masa emitovane supstance po jedinici mase proizvoda/materijala koji su proizvedeni ili prerađeni |

# REFERENTNI USLOVI ZA EMISIJE U VAZDUH

Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za emisije u vazduh odnose se na standardne uslove: suvi gas, temperatura od 273,15 K, i pritisak od 101,3 kPa. Kada su nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama dati kao koncentracije, navodi se referentni nivo O2 ( % zapremine).

# Konverzija na referentnu koncentraciju kiseonika

Formula za preračunavanje koncentracija emisija na referentni nivo kiseonika je data u nastavku:

gdje je:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ER (mg/Nm3) | : | koncentracija emisije u odnosu na referentni nivo kiseonika OR |
| OR (vol %) | : | referentni nivo kiseonika |
| EM (mg/Nm3) | : | koncentracija emisije u odnosu na izmjereni nivo kiseonika OM |
| OM (vol %) | : | izmjereni nivo kiseonika. |

# PERIODI USREDNJAVANJA ZA EMISIJE U VAZDUH

Ukoliko nije drugačije naznačeno, periodi usrednjavanja za nivoe emisija povezane s najboljim dostupnim tehnikama za emisije u vazduh utvrđeni su kako slijedi:

|  |  |
| --- | --- |
| **Dnevna srednja vrijednost** | Srednja vrijednost tokom perioda od 24 sata utvrđena na osnovu validnih satnih srednjih vrijednosti dobijenih kontinuiranim mjerenjem |
| **Srednja vrijednost za period uzorkovanja** | Srednja vrijednost mjerenja izvršenih tokom tri uzastopna sata, od kojih je svako trajalo najmanje 30 minuta |
| **Godišnja srednja vrijednost** | U slučaju kontinuiranih mjerenja: srednja vrijednost svih validnih satnih srednjih vrijednosti. U slučaju povremenih mjerenja: srednja vrijednost svih „srednjih vrijednosti za period uzorkovanja“ dobijenih tokom jedne godine. |

# ZNAČENJE IZRAZA

U ovim zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama, navedeni izrazi imaju sljedeće značenje:

|  |  |
| --- | --- |
| **Upotrijebljen izraz** | **Značenje** |
| Novo postrojenje | Postrojenje kojem se na datoj lokaciji prvi put izdaje dozvola nakon objavljivanja ovih zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama ili potpuna zamjena na postojećim osnovama nakon objavljivanja ovih zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama. |
| Postojeće postrojenje | Postrojenje koje nije novo postrojenje. |
| Značajna rekonstrukcija | Značajna promjena u dizajnu ili tehnologiji postrojenja/ sistema za sprječavanje emisija s značajnim prilagođavanjima ili premještanje procesnih jedinica i pripadajuće opreme. |
| Novi sistem za sprječavanje emisija prašine | Sistem za sprječavanje emisija prašine koji je prvi put pušten u rad nakon objavljivanja ovih zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama. |
| Postojeći sistem za sprječavanje emisija prašine | Sistem za sprječavanje emisija prašine koji nije novi sistem za sprječavanje emisija prašine. |
| Nekondenzujući gasovi neprijatnog mirisa | Nekondenzujući gasovi neprijatnog mirisa: odnosi se na gasove neugodnog mirisa iz proizvodnje celuloze sulfatnim postupkom. |
| Koncentrisani nekondenzujući gasovi neprijatnog mirisa | Koncentrisani nekondenzujući gasovi neprijatnog mirisa (ili „gasovi jakog neprijatnog mirisa“): gasovi koji sadrže ukupni redukovani sumpor iz procesa kuvanja, isparavanja i ispiranja kondenzata. |
| Gasovi jakog neprijatnog mirisa | Koncentrisani nekondenzujući gasovi neprijatnog mirisa. |
| Gasovi slabog neprijatnog mirisa | Rastvoreni nekondenzujući gasovi neprijatnog mirisa: gasovi koji sadrže ukupni redukovani sumpor , koji nisu gasovi jakog neprijatnog mirisa (npr. gasovi koji dolaze iz rezervoara, ispiranja filtera, sanduka za sječku, filtera za krečni mulj, sušilica). |
| Ostatak gasova slabog neprijatnog mirisa | Gasovi slabog neprijatnog mirisa koji se ne emituju iz kotlova za rekuperaaciju, krečnih peći ili gorionika za ukupni redukovani sumpor. |
| Kontinuirana mjerenja | Mjerenja za koja se koristi automatski sitem za mjerenje koji je trajno ugrađen u okviru postojenja. |
| Povremena mjerenja | Određivanje mjerene veličine (određene količine koja se mjeri) u određenim vremenskim razmacima uz primjenu ručnih ili automatskih metoda |
| Difuzne emisije | Emisije koje potiču iz direktnog (neusmjerenog) kontakta isparljivih supstanci ili prašine s životnom sredinom u normalnim uslovima rada postrojenja. |
| Integrisana proizvodnja | Proizvodnja celuloze i papira/kartona u okviru istog postrojenja. Celuloza se obično ne suši prije proizvodnje paira/kartona. . |
| Neintegrisana proizvodnja | * Proizvodnja komercijalne celuloze (za prodaju) u fabrikama koje nemaju mašine za proizvodnju papira; ili * proizvodnja papira/kartona korišćenjem celuloze koja je proizvedena u drugim postrojenjima (komercijalna celuloza). |
| Neto proizvodnja | 1. Za fabrike papira: nepakovana proizvodnja za prodaju nakon propuštanja kroz posljednji valjak za sečenje, prije konverzije svitaka. 2. Za ne-linijske mašine za premazivanje: proizvodnja nakon premazivanja. 3. Za fabrike upijajućeg papira: proizvodnja za prodaju nakon mašine za upijajući papir, prije bilo kojeg procesa premotavanja i ne računajući tube za namotavanje. 4. Za fabrike komercijalne celuloze: proizvodnja nakon pakovanja (ADt). 5. Za fabrike s integrisanom proizvodnjom: Neto celuloza, proizvodnja se odnosi na proizvodnju nakon pakovanja (ADt) plus celuloza koja je prebačena u fabriku papira (90% suva celuloza koja izložena vazduhu ne ispušta vlagu) Neto proizvodnja papira: isto kao pod (1) |
| Fabrika za proizvodnju specijalnog papira | Fabrika koja proizvodi brojne vrste papira i kartona za specijalne namjene (industrijske i/ili neindustrijske) koje karakterišu posebne osobine, relativno malo krajnje tržište ili posebna primjena koji se često posebno dizajniraju za određenog kupca ili grupu krajnjih korisnika. Primjeri specijalnog papira su cigret-papir, papirni filteri, metalizirani papir, termo-papir, samokopirajući papir, naljepnice, plastificirani papir, papir za proizvodnju gipsanog kartona i specijalni voštani papir, papir za izolaciju, pokrivanje krovova, asfaltiranje i ostale specifične namjene ili obradu. Sve ove vrste ne spadaju u standardne kategorije papira. |
| Tvrdo drvo | Grupa vrsta drveta, kao npr. topola, bukva, breza i eukaliptus. Pojam „tvrdo drvo” koristi se kao suprotnost pojmu „meko drvo”. |
| Meko drvo | Drvo četinara kao npr. bor i smreka. Pojam „meko drvo” koristi se kao suprotnost pojmu „tvrdo drvo”. |
| Kaustifikacija | Proces u ciklusu obrade kreča u kojem se hidroksid (bijeli lug) regeneriše kroz reakciju Ca(OH)2 + CO3 2– → CaCO3 (s) + 2 OH– |

# SKRAĆENICE

|  |  |
| --- | --- |
| **Upotrijebljen izraz** | **Značenje** |
| ADt | tone 90% suve celuloze koja izložena vazduhu ne ispušta vlagu (Air Dry tonnes). |
| OVH | Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbovati mjereni u skladu s EN ISO: 9562 standardnom metodom za otpadne vode. |
| BPK | Biohemijska potrošnja kiseonika. Količina rastvorenog kiseonika koja je potrebna mikroorganizmima za razlaganje organske materije u otpadnim vodama. |
| HMP | Hemijsko-mehanički postupak dobijanja celuloze. |
| HTMP | Hemijsko-termomehanički postupak dobijanja celuloze. |
| HPK | Hemijska potrošnja kiseonika; količina organske materije u otpadnim vodama koja je podložna oksidaciji (obično se odnosi na analizu dihromaskom oksidacijom). |
| SM | Suva materija, izražena kao maseni udio %. |
| DTPA | Dietilen-triamin penta-acetatna kisjelina (kelatno/kompleksirajući agens koji se koristi pri izbjeljivanju peroksidom). |
| BEH | Bez elementalnog hlora. |
| EDTA | Etilen-diamin tetra-acetatna kisjelina (kelatno/kompleksirajući agens). |
| H2S | Vodonik-sulfid. |
| LPP | Laki papir s premazom. |
| NOX | Zbir azot-monoksida (NO) i azot-dioksida (NO2), izražen kao NO2. |
| NSPP | Neutralni sulfit poluhemijski postupak. |
| RV | Reciklirana vlakna. |
| SO2 | Sumpor-dioksid. |
| PBH | Potpuno bez hlora. |
| Ukupni azot (Tot-N) | Ukupni azot (Tot-N) izražen kao N, uključuje organski azot, slobodni amonijak i amonijum (NH4 +-N), nitrite (NO2 --N) i nitrate (NO3 --N). |
| Ukupni fosfor (Tot-P) | Ukupni fosfor (Tot-P) izražen kao P, uključuje rastvoreni fosfor i sav nerastvoreni fosfor ispušten u efluent u obliku precipitata ili u mikrobima. |
| TMP | Celuloza dobijena termo-mehaničkim postupkom. |
| TOC | Ukupni organski ugljenik. |
| TRS | Ukupni redukovani sumpor. Zbir sljedećih supornih jedinjenja neprijatnog mirisa koja se stvaraju u procesu dobijanja celuloze: vodonik-sulfid, metil-merkaptan, dimetil-disulfid, izraženih kao sumpor. |
| TSS | Ukupna suspendovana čvrsta materija (u otpadnim vodama). Suspendovana čvrsta materija sastoji se od sitnihfragmenata vlakana, punila, finih čestica, nezgrušane biomase (aglomeracija mikroorganizama) i drugih sitnih čestica. |
| VOC | Lako isparljiva organska jedinjenja u skladu s definicijom datom u članu 3 stav 45 Direktive 2010/75/EU. |

# 1.1.   OPŠTI ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA INDUSTRIJU CELULOZE I PAPIRA

Zaključci o najboljim dostupnim tehnikama za posebne procese dati u odjeljcima 1.2 do 1.6 primjenjuju se dodatno opštim zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama navedenim u ovom odjeljku.

## 1.1.1.   Sistem upravljanja životnom sredinom

**BAT 1.** Da bi se poboljšao opšti uticaj postrojenja za proizvodnju celuloze papira i kartona, najbolja dostupna tehnika je dosljedna primjena sistema za upravljanje životnom sredinom koji ima sljedeće elemente:

1. posvećenost uprave, naročito visokorukovodnog kadra;
2. definisanu politiku zaštite životne sredine koja podrazumijeva stalno unaprijeđivanje postrojenja od strane uprave;
3. planiranje i uspostavljanje neophodnih procedura, ciljeva i podciljeva, praćenih finansijskim i investicionim planovima;
4. primjenu procedura, vodeći naročito računa o:

* strukturi i odgovornostima
* obukama, stručnosti i svijesti
* komunikaciji
* učešću zaposlenih
* dokumentaciji
* efikasnoj kontroli procesa
* programima održavanja
* pripremljenosti i odgovoru na akcidentne situacije
* obezbjeđenju usklađenosti s propisima iz oblasti zaštite životne sredine;

1. provjeru uticaja na životnu sredinu i preduzimanje mjera zaštite, vodeći naročito računa o:

* praćenju stanja životne sredine i mjerenjima (vidjeti takođe referentni dokument o opštim principima praćenja stanja životne sredine)
* korektivnim i preventivnim mjerama
* vođenju evidencije
* nezavisnoj (gdje je primjenljivo) unutrašnjoj i spoljnoj reviziji radi utvrđivanja da li sistem upravljanja životnom sredinom odgovara planiranim aktivostima i da li se sprovodi i ažurira na odgovarajući način;

1. reviziju sistema upravljanja životnom sredinom od strane visokorukovodnog kadra kojom se obezbjeđuje da je sistem konstantno adekvatan, svrsishodan i efikasan;
2. following the development of cleaner technologies;
3. praćenje razvoja čistijih tehnologija; uzimanje u obzir uticaja na životnu sredinu prilikom eventualne razgradnje postrojenja, projektovanja novog postrojenja i tokom njegovog radnog vijeka;
4. redovnu primjenu sektorskih referentnih vrijednosti.

### Primjenljivost

Obim (npr. detaljnost) i priroda sistema upravljanja životnom sredinom (npr. standardni ili nestandardni) uglavnom zavisi od prirode, obima i kompleksnosti postrojenja, kao i opsega uticaja koje ono može imati na životnu sredinu.

## 1.1.2.   Upravljanje materijalima i efikasno upravljanje resursima

**BAT 2**. Najbolja dostupna tehnika je primjena principa efikasnog upravljanja resursima da bi se uticaj proizvodnog procesa na životnu sredinu sveo na najmanju moguću mjeru korišćenjem kombinacije tehnika navedenih u daljem tekstu.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Pažljiv odabir i kontrola hemikalija i aditiva. |
| b | Analiza ulaznog i izlaznog stanja zajedno s popisom hemikalija koji sadrži njihove količine i toksikološka svojstva. |
| c | Svesti na minimalni nivo upotrebu hemikalija koje zahtijeva specifikacija kvaliteta finalnog proizvoda. |
| d | Izbjegavanje upotrebe štetnih supstanci (npr. disperzivna sredstva, sredstva za čišćenje i površinski aktivne materije koji sadrže nonilfenol etoksilat) i njihova zamjena manje štetnim alternativama. |
| e | Svesti na minimum ispuštanje supstanci u tlo curenjem, taloženjem iz vazduha i neodgovarajućim skladištenjem sirovina, proizvoda ili ostataka. |
| f | Uspostavljanje programa upravljanja prosipanjem i proširenje ograničenja važnih izvora kako bi se spriječilo zagađivanje tla i podzemnih voda. |
| g | Pravilno projektovanje sistema cjevovoda i skladištenja da bi se površine održavale čistim i smanjila potreba za njihovim pranjem i čišćenjem. |

**BAT 3.** Kako bi se smanjilo ispuštanje organskih keljiva kao što su EDTA ili DTPA koja nisu lako biorazgradiva, a nastaju izbjeljivanjem peroksidom, najbolja dostupna tehnika je kombinacija tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Utvrđivanje količine keljiva ispuštenih u životnu sredinu putem periodičnih mjerenja. | Nije primjenljivo za postrojenja u kojima se ne koristi keljivo. |
| b | Optimizacija procesa da bi se smanjila potrošnja i emisija keljiva koja nisu lako biorazgradiva. | Nije primjenljivo na postrojenja koja eliminišu 70 % i više EDTA/DTPA u procesu prečišćavanja otpadnih voda. |
| c | Davanje prednosti korišćenju biorazgradivih ili odstanjivih keljiva, postupno smanjujući upotrebu nerazgradivih proizvoda. | Primjenljivost zavisi od dostupnosti odgovarajućih zamjena (biorazgradivi agensi koji ispunjavaju zahtjeve npr. u pogledu sjaja celuloze). |

## 1.1.3.   Upravljanje vodama i otpadnim vodama

**BAT 4.** Da bi se smanjilo stvaranje zagađenja i opterećenje otpadnih voda zagađujućim materijama iz skladištenja i obrade drveta, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Suvo otkoravanje (za opis vidjeti odjeljak 1.7.2.1) | Primjena je ograničena kada se zahtjeva visoka čistoća i sjaj izbjeljivanjem bez upotrebe hlora. |
| b | Rukovanje deblima tako da se izbjegne zaprljanje kore i drveta pijeskom i kamenjem. | Uglavnom primjenljivo. |
| c | Popločavanje prostora za pripremu drveta, a naročito površina koje se koriste za skladištenje sječke. | Primjena može biti ograničena zbog veličine prostora za pripremu drveta i skladišnog prostora. |
| d | Kontrola protoka prskalica i svođenje na minimum oticanja vode s prostora za pripremu drveta. | Uglavnom primjenljivo. |
| e | Sakupljanje zagađene ocjedne vode s prostora za pripremu drveta i odvajanje suspendovane čvrste materije prije biloške obrade otpadnih voda. | Primjena može biti ograničena stepenom zagađenosti ocjednih voda (mala koncentracija zagađujućih materija) i/ili kapaciteta postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (projektovano za velike količine). |

Protok otpadnih voda povezan s najboljim dostupnim tehnikamaza suvo otkoravanje je 0,5 – 2,5 m3/ADt.

**BAT 5.** Da bi se smanjila upotreba sveže vode i stvaranje otpadnih voda, najbolja dostupna tehnika je zatvoreni vodni sistem do stepena koji je tehnički izvodljiv u proizvodnji celuloze i papira određene vrste, korišćenjem kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Praćenje i optimizacija potrošnje vode. | Uglavnom primjenljivo. |
| b | Procjena mogućnosti recirkulacije vode. |
| c | Uravnotežavanje stepena zatvorenosti sistema za cirkulaciju vode i potencijalnih prepreka; dodavanje dodatne opreme ukoliko je potrebno. |
| d | Odvajanje manje zagađene zaptivne vode iz pumpi za stvaranje vakuuma i njeno ponovno korišćenje. |
| e | Odvajanje čiste rashladne vode od zagađene procesne vode i njeno ponovno korišćenje. |
| f | Ponovno korišćenje procesne vode umjesto čiste vode (recirkulacija vode i zatvaranje vodnih petlji). | Primjenljivo na nova i značajno rekonstruisana postrojenja.  Primjena može biti ograničena zbog zahtjeva u pogledu kvaliteta vode ili proizvoda ili zbog tehničkih ograničenja (kao što je taloženje/inkrustacija u sistemu za cirkulaciju vode) ili pojačanje neprijatnih mirisa. |
| g | In-line treatment of (parts of) process water to improve water quality to allow for recirculation or reuse | Uglavnom primjenljivo. |

**Protok otpadnih voda povezan s najboljim dostupnim tehnikama** namjestu ispuštanja poslije obrade otpadnih voda, izražen u srednjim godišnjim vrijednostima iznosi:

|  |  |
| --- | --- |
| **Sektor** | **Protok otpadnih voda povezan s najboljim dostupnim tehnikama** |
| Izbjeljena celuloza dobijena sulfatnim postupkom | 25 – 50 m3/ADt |
| Neizbjeljena celuloza dobijena sulfatnim postupkom | 15 – 40 m3/ADt |
| Izbijeljena celuloza za proizvodnju papira, dobijena sulfitnim postupkom | 25 – 50 m3/ADt |
| Celuloza dobijena sulfitnim postupkom na bazi magnezijuma | 45 – 70 m3/ADt |
| Celuloza dobijena postupkom rastvaranja | 40 – 60 m3/ADt |
| Celuloza dobijena NSPP postupkom | 11 – 20 m3/ADt |
| Celuloza dobijena mehaničkim postupkom | 9 – 16 m3/t |
| Celuloza dobijena HMP i HTMP postupkom | 9 – 16 m3/ADt |
| Fabrike papira od recikliranog vlakna bez uklanjanja boje | 1,5 – 10 m3/t (gornjr vrijednosti raspona uglavnom su povezane s proizvodnjom savitljivih kartonskih kutija) |
| Fabrike papira od recikliranog vlakna s uklanjanjem boje | 8 – 15 m3/t |
| Fabrike upijajućeg papira na bazi recikliranog vlakna s uklanjanjem boje | 10 – 25 m3/t |
| Fabrike papira s neintegrisanom proizvodnjom | 3,5 – 20 m3/t |

## 1.1.4.   Potrošnja energije i energetska efikasnost

**BAT 6.** Da bi se smanjila potrošnja goriva i energije u pogonima za proizvodnju celuloze i papira, najbolja dostupna tehnika je korišćenje tehnike pod (a) i kombinacije ostalih tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Upotreba sistema upravljanja energijom koji sadrži sve navedene elemente:   |  |  | | --- | --- | | (i) | Procjena ukupne potrošnje i proizvodnje energije u okviru postrojenja; |  |  |  | | --- | --- | | (ii) | Određivanje lokacija i količina i optimizacija potencijala za rekuperaciju energije; |  |  |  | | --- | --- | | (iii) | Praćenje i obezbjeđivanje optimalnih uslova za potrošnju energije. | | Uglavnom primjenljivo. |
| b | Rekupreacija energije spaljivanjem otpada i ostataka iz proizvodnje celuloze i papira koji imaju visok organski sadržaj i kalorijsku vrijednost, uzimajući u obzir BAT br. 12. | Primjenljivo samo ako reciklaža ili ponovna upotreba otpada i ostataka iz proizvodnje celuloze i papira s visokim organskim sadržajem i kalorijskom vrijednošću nije moguća. |
| c | Zadovolojiti potražnju proizvodnje za energijom i parom u mjeru u kojoj je to moguće kogeneracijom toplote i energije. | Primjenljivo na sva nova postrojenja i postrojenja na kojima je izvršena značajna rekonstrukcija energetskog pogona. Primjena u postojećim postrojenjima može biti ograničena zbog nacrta postrojenja i dostupnosti prostora. |
| d | Upotreba viška toplote od sušenja biomase i mulja za zagrijavanje kotla za vodu za napajanje i tehničku vodu za grijanje objekata, itd. | Primjena ove tehnike može biti ograničena u slučajevima kada su izvori toplote udaljeni od navedenih lokacija. |
| e | Upotreba termo-kompresora. | Primjenljivo i na nova i na postojeća postrojenja za sve vrste papira i mašine za premazivanje, pod uslovom da postoji srednji pritisak pare. |
| f | Izolacija pare i kondenzacija spojeva na cijevima. | Uglavnom primjenljivo. |
| g | Upotreba energetski efikasnih vakuumskih sistema za odvodnjavanje. |
| h | Upotreba visoko efikasnih elektromotora, pumpi i mješalica. |
| i | Upotreba izmenjivača frekvencije rada ventilatora, kompresora i pumpi. |
| j | Usklađivanje pritiska pare sa stvarnim potrebama za pritiskom pare. |

### Opis

Tehnika (c): Simultano stvaranje toplote i električne energije i/ili mehaničke energije u istom procesu, što se smatra postrojenjem za kogeneraciju toplote i električne energije. Postrojenja za kogeneraciju u industriji celuloze i papira obično koriste parne turbine i/ili gasne turbine. Ekonomska izvodljivost (uštede koje se mogu postići i vrijeme povraćaja ulaganja) zavisiće uglavnom od cijene električne energije i goriva.

## 1.1.5.   Emisije neprijatnih mirisa

Što se tiče emisija sumpornih gasova neprijatnih mirisa iz sulfatnog i sulfitnog postupka proizvodnje celuloze, vidjeti najbolje dostupne tehnike za posebne postupke date u odjeljcima 1.2.2 i 1.3.2.

**BAT 7.** Da bi se spriječile i smanjile emisije jedinjenja neprijatnih mirisa koje potiču iz sistema za otpadne vode, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| **I.   Primjenljiva na neprijatne mirise povezane s zatvaranjem sistema za vodu** | |
| a | Projektovanje procesa u fabrici papira, rezervoare za skladištenje vode i sirovina, cijevi i komora tako da se izbjegne produženo vrijeme zadržavanja, mrtve zone ili područja sa slabim miješanjem u cjevovodima i povezanim jedinicama, da bi se izbjeglo nekontrolisanje taloženja i raspadanje i rastvaranje organskih i biloških materija. |
| b | Upotreba biocida, disperzanata i agenasa za oksidaciju (npr. katalitička dezinfekcija vodonik-peroksidom) radi kontroole neprijatnih mirisa i razvoja truležnih bakterija. |
| c | Ugradnja internog procesa obrade (‘bubrezi’) da bi se smanjila koncentracija organskih materija koje mogu izazvati problem neprijatnih mirisa u bijeloj otpadnoj vodi. |
| **II.   Primjenljiva na neprijatne mirise povezane s prečišćavanjem otpadnih voda i rukovanjem muljem, da bi se izbjegli uslovi u kojima otpadna voda ili mulj postaje anaeroban** | |
| a | Korišćenje zatvorenih vodnih sistema s kontrolisanim ventilima, uz upotrebu hemikalija u pdređenim slučajevima da bi se smanjilo stvaranje i oksidacija vodonik-sulfida u sistemima za odvod otpadnih voda. |
| b | Izbjegavanje preteranog dovoda vazduha u bazene za izjednačavanje, uz održavanje dovoljnog stepena miješanja. |
| c | Obezbjeđenje dovoljnog kapaciteta dotoka vazduha i uslova miješanja u rezervoarima za aeraciju; Redovno ispitivanje sistema za aeraciju. |
| d | Obezbjeđenje pravilnog sakupljanja mulja u sekundarnom taložniku i povratno pumpanje mulja. |
| e | Ograničavanje vremena zadržavanja mulja u spremištima za mulj konstantnim preusmjeravanjem mulja u jedinice za odvod vode. |
| f | Izbjegavanje skladištenja otpadnih voda u bazenu za prelivanje duže nego što je neophodno; održavati bazen praznim. |
| g | Ukoliko se koriste sušilice mulja, prečišćavanje otpadnih gasova iz termalne sušilice mulja skrabingom ili bio-filtriranjem (kao što su kompostni filteri). |
| h | Izbjegavati tornjeve za hlađenje vazduha za ispuštene otpadne vode primjenom pločastih izmjenjivača toplote. |

## 1.1.6.   Praćenje ključnih procesnih parametara i emisija u vodu i vazduh

**BAT 8.** Najbolja dostupna tehnika je praćenje ključnih procesnih parametara u skladu s tabelom datom u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
| **I.   Praćenje ključnih procesnih parametara relevantnih za emisije u vazduh** | |
| **Parametar** | **Učestalost praćenja** |
| Pritisak, temperatura, sadržaj kiseonika, ugljen-monoksida i vodene pare u otpadnom gasu iz procesa sagorijevanja | Kontinuirano |
| **II.   Praćenje ključnih procesnih parametara relevantnih za emisije u vodu** | |
| **Parametar** | **Učestalost praćenja** |
| Protok vode, temperatura i pH | Kontinuirano |
| Sadržaj azota i fosfora u biomasi, indeks zapremine mulja, višak amonijaka i orto-fosfata u otpadnim vodama i provjera biomase mikroskopom. | Periodično |
| Količina, protok i sadržaj metana u biogasu koji se proizvodi anaerobnim prečišćavanjem otpadnih voda. | Kontinuirano |
| Sadržaj vodonik-sulfida i ugljen-dioksida u biogasu proizvedenom anaerobnim prečišćavanjem otpadnih voda. | Periodično |

**BAT 9.** Najbolja dostupna tehnika je redovno sprovođenje praćenja i mjerenja emisija u vazduh, kao što je navedeno u nastavku, u skladu s učestalošću propisanom EN standardima. Ukoliko EN standardi nisu dostupni, najbolja dostupna tehnika je korišćenje ISO, nacionalnih ili drugih međunarodnih standarda kojima se obezbjeđuje dobijanje podataka jednake naučne vrijednosti.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Parametar** | **Učestalost praćenja** | **Izvor emisija** | **Praćenje povezano s** |
| a | NOx i SO2 | Kontinuirano | Kotao za rekuperaciju | BAT 21  BAT 22  BAT 36  BAT 37 |
| Periodično ili kontinuirano | Krečna peć | BAT 24  BAT 26 |
| Periodično ili kontinuirano | Gorionik namjenjen za ukupni redukovani sumpor | BAT 28  BAT 29 |
| b | Prašina | Periodično ili kontinuirano | Kotao za rekuperaciju (u sulfatnom postupku) i krečna peć | BAT 23  BAT 27 |
| Periodično | Kotao za rekuperaciju (u sulfitnom postupku) | BAT 37 |
| c | Ukupni redukovani sumpor (uključujući i vodonik-sulfid) | Kontinuirano | Kotao za rekuperaciju | BAT 21 |
| Periodično ili kontinuirano | Krečna peć i gorionik namjenjen za ukupni redukovani sumpor | BAT 24  BAT 25  BAT 28 |
| Periodično | Difuzne emisije iz različitih izvora (npr. linija za proizvodnju vlakana, rezervoari, korpe sa sječkom, itd.) i preostali gasovi slabog neprijatnog mirisa | BAT 11  BAT 20 |
| d | NH3 | Periodično | Kotao za rekuperaciju opremljen tehnologijom selektivne nekatalitičke redukcije | BAT 36 |

**BAT 10.** Najbolja dostupna tehnika je sprovođenje praćenja emisija u vodu, kao što je navedeno u nastavku, propisanom učestalošću u skladu s EN standardima. Ukoliko EN standardi nisu dostupni, najbolja dostupna tehnika je korišćenje ISO, nacionalnih ili drugih međunarodnih standarda kojima se obezbjeđuje dobijanje podataka jednake naučne vrijednosti.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Parametar** | **Učestalost praćenja** | **Praćenje povezano sa** |
| a | Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) ili ukupni organski ugljenik (TOC)[(2)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr2-L_2014284EN.01007801-E0002) | Dnevno[(3)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr3-L_2014284EN.01007801-E0003) [(4)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr4-L_2014284EN.01007801-E0004) | BAT 19  BAT 33  BAT 40  BAT 45  BAT 50 |
| b | BPK5 ili BPK7 | Nedjeljno (jednom nedjeljno) |
| c | Ukupne suspendovane čvrste materije | Dnevno [(3)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr3-L_2014284EN.01007801-E0003) [(4)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr4-L_2014284EN.01007801-E0004) |
| d | Ukupni azot | Nedjeljno (jednom nedjeljno)[(3)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr3-L_2014284EN.01007801-E0003) |
| e | Ukupni fosfor | Nedjeljno (jednom nedjeljno)[(3)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr3-L_2014284EN.01007801-E0003) |
| f | EDTA, DTPA[(5)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr5-L_2014284EN.01007801-E0005) | Mjesečno (jednom mjesečno) |
| g | Adsorpcijski organski vezani halogeni (u skladu s EN ISO 9562:2004)[(6)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr6-L_2014284EN.01007801-E0006) | Mjesečno (jednom mjesečno) | BAT br. 19: sulfatni postupak s izbjeljivanjem |
| Jednom u svaka dva mjeseca | BAT br. 33: osim za PBH i NSPP pogone  BAT br. 40: osim za HTMP i HMP pogone  BAT br. 45  BAT br. 50 |
| h | Relevantni metali (npr. Zn, Cu, Cd, Pb, Ni) | Jednom godišnje |  |

**BAT 11.** Najbolja dostupna tehnika je redovno praćenje i ispitivanje difuznih emisija ukupnog redukovanog sumpora iz relevantnih izvora.

### Opis

Ispitivanje difuznih emisija ukupnog redukovanog sumpora može se vršiti periodičnim mjerenjima i ispitivanjem emisija emitovanih iz različitih izvora (npr. linija za proizvodnju vlakana, rezervoari, korpe sa sječkom itd.) direktnim mjerenjem.

## 1.1.7.   Upravljanje otpadom

**BAT 12.** Da bi se smanjile količine otpada koji se šalje na odlaganje, najbolja dostupna tehnika je primjena procjene otpada (uključujući i inventar otpada) i sistema upravljanja otpadom, da bi se olakšala ponovna upotreba otpada, ili ako je to neizvodljivo, njegova reciklaža ili ako ni to nije moguće druga vrsta rekuperacije, uključujući i kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Odvojeno sakupljanje različitih vrsta otpada (uključujući i odvajanje i klasifikaciju opasnog otpada) | vidjeti odjeljak 1.7.3 | Uglavnom primjenljivo. |
| b | Spajanje odgovarajućih vrsta ostataka da bi se dobile mješavine koje se mogu bolje upotrijebiti. | Uglavnom primjenljivo. |
| c | Prethodna obrada procesnih ostataka prije ponovne upotrebe ili reciklaže. | Uglavnom primjenljivo. |
| d | Rekuperacija materijala i reciklaža procesnih ostataka u okviru postrojenja. | Uglavnom primjenljivo. |
| e | Rekuperacija energije iz otpada s organskim sadržajem u okviru ili van postrojenja. | Za korišćenje van postrojenja, primjena zavisi od dostupnosti korisnika. |
| f | Eksterno iskorišćavanje materijala. | Primjena zavisi od dostupnosti korisnika. |
| g | Prethodna obrada otpada prije odlaganja. | Uglavnom primjenljivo. |

## 1.1.8.   Emisije u vodu

Dalje informacije o prečišćavanju otpadnih voda u pogonima za proizvodnju celuloze i papira i granične vrijednosti povezane s najboljim dostupnim tehnikama za posebne postupke date su u odjeljcima 1.2 do 1.6.

**BAT 13.** Da bi se smanjile emisije nutrijenata (azot i fosfor) u prihvatne vode, najbolja dostupna tehnika je zamjena hemijskih aditiva s visokim sadržajem azota i fosfora aditivima s niskim sadržajem azota i fosfora.

### Primjenljivost

Primjenljivo je ukoliko azot u hemijskim aditivima nije biodostupan (tj. ne može služiti kao nutrijent u biološkoj obradi) ili ako je balans nutrijenata povećan.

**BAT 14**. Da bi se smanjile emisije zagađujućih materija u prihvatne vode, najbolja dostupna tehnika je korišćenje svih tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Primarna (fizičko-hemijska) obrada | vidjeti odjeljak 1.7.2.2 |
| b | Sekundarna (biološka) obrada[(7)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr7-L_2014284EN.01007801-E0007) |

**BAT 15.** Kada je potrebno dalje uklanjanje organskih supstanci, nitrogena i fosfora, najbolja dostupna tehnika je korišćenje tercijarne obrade koja je opisana u odjeljku 1.7.2.2.

**BAT 16**. Da bi se smanjile emisije zagađujućih materija u prihvatne vode iz postrojenja za biloško prečišćavanje otpadnih voda, najbolja dostupna tehnika je korišćenje svih tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Odgovarajuće projektovanje i upravljanje postrojenjem za biološku obradu. |
| b | Redovna kontrola aktivne biomase. |
| c | Prilagođavanje snabdjevanja nutrijentima (azota i fosfora) stvarnim potrebama aktivne biomase. |

## 1.1.9.   Emisija buke

**BAT 17.** Da bi se smanjile emisije buke iz proizvodnje celuloze i papira, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tgehnika koje su navedene u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Program za smanjenje buke | Program za smanjenje buke uključuje prepoznavanje izvora i ugroženih područja, proračun i mjerenja nivoa buke da bi se klasifikovali izvori buke u skladu s nivoima buke i utvrđivanje najekonomičnije kombinacije tehnika, njihova primjena i praćenje. | Uglavnom primjenljivo.. |
| b | Strateško planiranje lociranja opreme, proizvodnih jedinica i objekata | Nivoi buke se mogu smanjiti povećanjem udaljenosti između emitera i prijemnika i korišćenjem zgrada kao zvučnih barijera. | Uglavnom primjenljivo na nova postrojenja. U slučaju postojećih postrojenja, razmještanje opreme i proizvodnih jedinica može biti ograničeno nedostatkom prostora ili prevelikim troškovima. |
| c | Operativne i upravljačke tehnike u zgradama s bučnom opremom | Ovo podrazumijeva:   |  |  | | --- | --- | | — | unaprijeđen nadzor i održavanje opreme da bi se spriječili kvarovi |  |  |  | | --- | --- | | — | zatvaranje vrata i prozora u datim prostorima |  |  |  | | --- | --- | | — | upravljanje opremom od strane iskusnog osoblja |  |  |  | | --- | --- | | — | izbjegavanje bučnih aktivnosti tokom noći |  |  |  | | --- | --- | | — | osiguravanje kontrole buke prilikom aktivnosti održavanja | | Uglavnom primjenljivo.. |
| d | Ograđivanje bučne opreme i jedinica | Ograđivanje bučne opreme, kao što je oprema za rukovanje drvetom, hidraulične jedinice i kompresori u posebnim strukturama, kao što su objekti ili zvučno izolovani kontejneri, koje su spolja i iznutra obložene materijalom koji upija zvuk. |
| e | Upotreba nisko-bučne opreme i ugradnja uređaja za smanjenje buke u opremu i kanale. | |
| f | Izolacija vibracija | Izolacija mašina i izdvojenih uređaja od izvora buke i potencijalno rezonentnih komponenti da bi se sprječile vibracije. |
| g | Zvučna izolacija zgrada | Ovo potencijalno podrazumijeva:   |  |  | | --- | --- | | — | materijale koji upijaju zvuk na zidovima i plafonima; |  |  |  | | --- | --- | | — | zvučno izolovana vrata; |  |  |  | | --- | --- | | — | przore s duplim staklom. | |
| h | Smanjenje buke | Širenje buke može se smanjiti ubacivanjem barijera između emitera i prijemnika. Odgovarajuće barijere su zaštitni zidovi, nasipi i zgrade. Odgovarajaće tehnike za smanjenje buke takođe uključuju ugradnju prigušivača i atenuatora na bučnu opremu kao što su mašine za ispuštanje pare i ventilatori za sušenje. | Uglavnom primjenljivo na nova postrojenja. Ubacvanje barijera može biti ograničeno nedostatkom prostora. |
| i | Korišćenje većih mašina za rukovanje drvetom da bi se smanjilo vrijeme transporta i utovara i buka koju stvaraju debla ispuštanjem na gomilu ili stolove za sirovinu. | | Uglavnom primjenljivo.. |
| j | Unaprijeđen način rada, npr. ispuštanje debala s veće visine na gomile ili stolove za sirovinu; trenutno prikupljanje povratnih informacija o nivou buke kojoj su radnici izloženi | |

## 1.1.10.  Razgradnja

**BAT 18.** Da bi se spriječili rizici od zagađenja prilikom razgradnje postrojenja, najbolja dostupna tehnika je korišćenje opštih tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Osigurati da se podzemni rezervoari i cijevi izbjegavaju u fazi projektovanja ili da su njihove lokacije dobro poznate i dokumentovane. . |
| b | Utvrditi uputstva za pražnjenje procesne opreme, rezervoara i cjevovoda. |
| c | Osigurati čisto zatvaranje nakon prestanka rada objekta, npr. čišćenjem i remedijacijom lokacije. Ukoliko je izvodljivo, obezbjediti prirodne funkcije tla. |
| d | Sprovoditi program praćenja, naročito u pogledu podzemnih voda, da bi se otkrili mogući budući uticaji na lokaciju i susjedna područja. |
| e | Utvrditi i održavati sistem zatvaranja i prestanka rada na osnovu analize rizika koja podrazumijeva transparentnu organizaciju rada na zatvaranju, imajući u vidu relevantne specifične lokalne uslove. |

# 1.2.   ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA SULFATNI POSTUPAK PROIZVODNJE CELULOZE

Za fabrike papira i celuloze s integrisanom proizvodnjom u kojima se koristi sulfatni postupak proizvodnje celuloze najbolja dostupna tehnika za poseban postupak, data u odjeljku 1.6, primjenjuje se dodatno zakključcima o najboljoj dostupnoj tehnici datj u ovom odjeljku.

## 1.2.1.   Otpadne vode i emisije u vodu

**BAT 19.** Da bi se smanjile emisije zagađujućih materija u prihvatne vode iz cijelog postrojenja, najbolja dostupna tehnika je upotreba izbjeljivanja u potpunosti bez hlora ili moderne tehhnike izbjeljivanja bez elementalnog hlora (vidjeti opis u odjeljku 1.7.2.1), i odgovarajuće kombinacije tehnika utvrđenih u najboljim dostupnim tehnikama br. 13, br. 14, br. 15 i br. 16 i tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Modifikovano kuvanje prije izbjeljivanja. | vidjeti odjeljak1.7.2.1 | Uglavnom primjenljivo. |
| b | Delignifikacija kiseonikom prije izbjeljivanja. |
| c | Zatvoreno sortiranje smeđe drvne mase i efikasno pranje smeđe drvne mase. |
| d | Djelimični proces reciklaže vode u postrojenju za izbjeljivanje. | Reciklaža vode može biti ograničena zbog stvaranja inkrustacije u procesu izbjeljivanja. |
| e | Efikasno praćenje prosipanja i zadržavanje pomoću odgovarajućeg sistema za rekuperaciju. | Uglavnom primjenljivo. |
| f | Održavanje dovoljnog nivoa isparavanja crnog luga i kapaciteta kotla za rekuperaciju da bi se odgovorilo na vršna opterećenja. | Uglavnom primjenljivo. |
| g | Izdvajanje zagađenih (prljavih) kondenzata u okviru procesa |

### Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama

Vidjeti Tabelu 1 i Tabelu 2. Ovi nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama nisu primjenljivi na fabrike celuloze koje koriste hemijski sulfatni postupak.

Referentni protok otpadnih voda za fabrike celuloze koje koriste sulfatni postupak dat je u najboljoj dostupnoj tehnici BAT 5.

***Tabela 1*** *-* Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za direktno ispuštanje otpadnih voda iz fabrika za proizvodnju celuloze sulfatnim postupkom s izbjeljivanjem

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg/ADt**[**(8)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr8-L_2014284EN.01007801-E0008) |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | 7 – 20 |
| Ukupna suspendovana čvrsta materija (TSS) | 0,3 – 1,5 |
| Ukupni azot | 0,05 – 0,25[(9)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr9-L_2014284EN.01007801-E0009) |
| Ukupni fosfor | 0,01 – 0,03[(9)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr9-L_2014284EN.01007801-E0009)  Eukaliptus: 0,02 – 0,11 kg/ADt[(10)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr10-L_2014284EN.01007801-E0010) |
| Adsorbujući organski vezani halogeni (AOX)[(11)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr11-L_2014284EN.01007801-E0011) [(12)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr12-L_2014284EN.01007801-E0012) | 0 – 0,2 |

***Tabela 2 -*** Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za direktno ispuštanje otpadnih voda iz fabrika za proizvodnju celuloze sulfatnim postupkom bez izbjeljivanja

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg/ADt**[**(13)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr13-L_2014284EN.01007801-E0013) |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | 2,5 – 8 |
| Ukupna suspendovana čvrsta materija (TSS) | 0,3 – 1,0 |
| Ukupni azot | 0,1 – 0,2[(14)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr14-L_2014284EN.01007801-E0014) |
| Ukupni fosfor | 0,01 – 0,02[(14)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr14-L_2014284EN.01007801-E0014) |

Biološka potrošnja kiseonika u prečišćenim otpadnim vodama treba da bude niska (oko 25 mg/l u 24-časovnom kompozitnom uzorku).

## 1.2.2.   Emisije u vazduh

### 1.2.2.1.   Smanjenje emisija gasova s jakim i slabim neprijatnim mirisom

**BAT 20**. Da bi se smanjile emisije neprijatnih mirisa i emisije ukupnog redukovanog sumpora zbog gasova s jakim i slabim neprijatnim mirisom, najbolja dostupna tehnika je sprječavanje difuznih emisija hvatanjem svih procesnih izduvnih gasova koji sadrže sumpor, uključujući sve ispuste iz kojih se emituju emisije sa sadržajem sumpora, primjenjujući sve tehnike koje su navedene u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Sistemi za prikupljanje gasova s jakim i slabim neprijatnim mirisom, koji imaju sljedeće elemente:  — poklopce, aspiratore, kanale i sistem ekstrakcije dovojnog kapaciteta;  — sistem za kontinuirano otkrivanje curenja;  — mjere bjezbednosti i opremu. | |
| b | Spaljivanje nekondenzujućih gasova s jakim i slabim neprijatnim mirisom. | Spaljivanje se može izvršiti u:  — kotlu za rekuperaciju  — krečnoj peći (15)— posebnom gorioniku za ukupni redukovani sumpor opremljenom mokrim skraberima za uklanjanje SOx; ili  — pogonskom kotlu (16)  Da bi se obezbijedila stalna mogućnost spaljivanja gasova s jakim neprijatnim mirisom, instaliraju se rezervni sistemi. Krečne peći mogu da služe kao rezervni sistem za kotao za rekuperaciju; dodatna rezervna oprema su baklja i blok kotlovi. |
| c | Bilježenje nedostupnosti sistema za spaljivanea i svih emisija koje se zbog toga ispuštaju[(17)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr17-L_2014284EN.01007801-E0017) | |

### Primjenljivost

Uglavnom primjenljivo u novim postrojenjima i postojećim postrojenjima na kojima je izvršena značajna rekonstrukcija. Ugradnja neophodne opreme može predstavljati teškoću za postojeća postrojenja zbog ograničenja projekta i prostora. Primjena spaljivanja može biti ograničena iz razloga bezbjednosti, i u tom slučaju se koriste mokri skraberi.

**Nivo emisija povezan s najboljom dostupnom tehnikom** za ukupni redukovani sumpor (TRS) u otpadnom gasu slabog neprijatnog mirisa je 0,05 – 0,2 kg S/ADt.

### 1.2.2.2.   Smanjenje emisija iz kotla za rekuperaciju

### Emisije SO2 i ukupnog redukovanog sumpora

**BAT 21.** Da bi se smanjile emisije SO2 i ukupnog redukovanog sumpora iz kotla za rekuperaciju, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Povećanje sadržaja suve čvrste materije u crnom lugu | Crni lug se može koncentrisati procesom isparavanja prije spaljivanja. |
| b | Optimizacija loženja | Uslovi loženja se mogu poboljšati npr. dobrim miješanjem vazduha i goriva, kontrolom punjenja ložišta itd. |
| c | Mokri skraber | vidjeti odjeljak 1.7.1.3 |

### Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama

Vidjeti Tabelu 3.

***Tabela 3*** - Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za emisije SO2 i ukupnog redukovanog sumpora iz kotla za rekuperaciju

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametar** | | **Dnevna srednja vrijednost**[**(18)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr18-L_2014284EN.01007801-E0018)[**(19)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr19-L_2014284EN.01007801-E0019)  **mg/Nm3 at 6 % O2** | **Godišnja srednja vrijednost**[**(18)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr18-L_2014284EN.01007801-E0018)  **mg/Nm3 at 6 % O2** | **Godišnja srednja vrijednost**[**(18)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr18-L_2014284EN.01007801-E0018)  **kg S/ADt** |
| SO2 | DS < 75 % | 10 – 70 | 5 – 50 | — |
| DS 75 – 83 %[(20)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr20-L_2014284EN.01007801-E0020) | 10 – 50 | 5 – 25 | — |
| Ukupni redukovani sumpor (TRS) | | 1 – 10[(21)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr21-L_2014284EN.01007801-E0021) | 1 – 5 | — |
| Gasoviti S (TRS-S + SO2-S) | DS < 75 % | — | — | 0,03 – 0,17 |
| DS 75 – 83 %[(20)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr20-L_2014284EN.01007801-E0020) | 0,03 – 0,13 |
|  | | | | |

### Emisije NOx

**BAT 22.** Da bi se smanjile emisije NOx iz kotla za rekuperaciju, najbolja dostupna tehnika je korišćenje sistema za optimizaciju loženja koji ima sve karakteristike opisane u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Kompjuterizovana kontrola procesa sagorijevanja. |
| b | Dobro miješanje vazduha i goriva. |
| c | Fazni sistemi dotoka vazduha, npr. korišćenjem razlićitih klapni i otvora za dovod vazduha. |

### Primjenljivost

Tehnika (c) je primjenljiva na nove kotlove za rekuperaciju, i u slučaju značajne rekonstrukcije kotla za rekuperaciju, jer ova tehnika zahtijeva značajne izmjene sistema za dovod vazduha i ložišta.

## Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom

Vidjeti Tabelu 4.

***Tabela 4 -*** Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom za emisije NOx iz kotla za rekuperaciju

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametar** | | **Godišnja srednja vrijednost**[**(22)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr22-L_2014284EN.01007801-E0022)  **mg/Nm3 at 6 % O2** | **Godišnja srednja vrijednost**[**(22)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr22-L_2014284EN.01007801-E0022)  **kg NOx/ADt** |
| NOx | Meko drvo | 120 – 200[(23)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr23-L_2014284EN.01007801-E0023) | DS < 75 %: 0,8 – 1,4  DS 75 – 83 %[(24)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr24-L_2014284EN.01007801-E0024): 1,0 – 1,6 |
| Tvrdo drvo | 120 – 200[(23)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr23-L_2014284EN.01007801-E0023) | DS < 75 %: 0,8 – 1,4  DS 75 – 83 %[(24)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr24-L_2014284EN.01007801-E0024): 1,0 – 1,7 |

## Emisije prašine

**BAT 23.** Da bi se smanjile emisije prašine iz kotla za rekuperaciju, najbolja dostupna tehnika je korišćenje elektrostatičkog precipitatora ili kombinacije elektrostatičkog precipitatora i mokrog skrabera.

## Opis

Vidjeti odjeljk 1.7.1.1.

## Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom

Vidjeti tabelu 5.

***Tabela 5 -*** Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom za emisije prašine iz kotla za rekuperaciju

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Sistem za otprašivanje** | **Godišnja srednja vrijednost**  **mg/Nm3 at 6 % O2** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg prašine/ADt** |
| Prašina | Nov ili značajno rekonstruisan | 10 – 25 | 0,02 – 0,20 |
| Postojeći | 10 – 40[(25)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr25-L_2014284EN.01007801-E0025) | 0,02 — 0,3[(25)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr25-L_2014284EN.01007801-E0025) |

### 1.2.2.3.   Smanjenje emisija iz krečne peći

### Emisije SO2

**BAT 24.** Da bi se smanjile emisije SO2 iz krečne peći, najbolja dostupna tehnika je primjena jedne ili kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Odabir goriva/niskosumporno gorivo. | vidjeti odjeljak1.7.1.3 |
| b | Ograničeno spaljivanje gasova jakog neprijatnog mirisa koji sadrže smpor u krečnoj peći. |
| c | Kontrola sadržaja Na2S u ulaznom krečnom mulju. |
| d | Alkalni skraber. |

### Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom

Vidjeti tabelu 6.

***Tabela 6 -*** Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom za emisije SO2 i emisije sumpora iz krečne peći

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar**[**(26)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr26-L_2014284EN.01007801-E0026) | **Srednja godišnja vrijednost**  **mg SO2/Nm3 at 6 % O2** | **Srednja godišnja vrijednost**  **kg S/ADt** |
| SO2 kada se gasovi jakog neprijatnog mirisa ne spaljuju u krečnoj peći | 5 – 70 | — |
| SO2 kada se gasovi jakog neprijatnog mirisa spaljuju u krečnoj peći | 55 – 120 | — |
| Gasoviti S (TRS-S + SO2-S) kada se gasovi jakog neprijatnog mirisa ne spaljuju u krečnoj peći | — | 0,005 – 0,07 |
| Gasoviti S (TRS-S + SO2-S) kada se gasovi jakog neprijatnog mirisa spaljuju u krečnoj peći | — | 0,055 – 0,12 |

### Emisije ukupnog redukovanog sumpora

**BAT 25.** Da bi se smanjile emmisije ukupnog redukovanog sumpora iz krečnih peći, najbolja dostupna tehnika je korišćenje jedne ili kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Kontrola viška kiseonika. | vidjeti odjeljak1.7.1.3 |
| b | Kontrola sadržaja Na2S u ulaznom krečnom mulju. |
| c | Kombinacija elektrostatičkog precipitatora i alkalnog skrabera. | vidjeti odjeljak1.7.1.1 |

### Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom

Vidjeti Tabelu 7.

***Tabela 7-*** Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom za emisije ukupnog redukovanog sumpora iz krečne peći

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost**  **mg S/Nm3 at 6 % O2** |
| Ukupni redukovani sumpor (TRS) | < 1 – 10[(27)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr27-L_2014284EN.01007801-E0027) |

### Emisije NOx

**BAT 26.** Da bi se smanjile emisije NOx iz krečne peći, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Kontrola i optimizacija procesa sagorijevanja | vidjeti odjeljak1.7.1.2 |
| b | Dobro miješanje vazduha i goriva |
| c | Gorionik s niskim emisijama NOx |
| d | Odabir goriva/gorivo s niskim sadržajem azota |

### Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom

Vidjeti Tabelu 8.

***Tabela 8*** - Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom za emisije NOx iz krečne peći

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametar** | | **Godišnja srednja vrijednost**  **mg/Nm3 at 6 % O2** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg NOx/ADt** |
| NOx | Tečna goriva | 100 – 200[(28)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr28-L_2014284EN.01007801-E0028) | 0,1 – 0,2[(28)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr28-L_2014284EN.01007801-E0028) |
| Gasovita goriva | 100 – 350[(29)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr29-L_2014284EN.01007801-E0029) | 0,1 – 0,3[(29)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr29-L_2014284EN.01007801-E0029) |

### Emisije prašine

**BAT 27.** Da bi se smanjile emisije prašine iz krečne peći, najbolja dostupna tehnika je korišćenje elektrostatičkog precipitatora ili kombinacije elektrostatičkog precipitatora i mokrog skrabera.

### Opis

Vidjeti odjeljak1.7.1.1.

### Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom

Vidjeti Tabelu 9.

***Tabela 9*** *-* Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom za emisije prašine iz krečne peći

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Sistem za otprašivanje** | **Godišnja srednja vrijednost**  **mg/Nm3 at 6 % O2** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg dust/ADt** |
| Prašina | Novi ili značajno rekonstruisani | 10 – 25 | 0,005 – 0,02 |
| Postojeći | 10 – 30[(30)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr30-L_2014284EN.01007801-E0030) | 0,005 – 0,03[(30)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr30-L_2014284EN.01007801-E0030) |

### 1.2.2.4.   Smanjenje emisija iz gorionika za gasove jakog neprijatnog mirisa (posebni gorionik za ukupni redukovani sumpor)

**BAT 28**. Da bi se smanjile emisije SO2 iz procesa spaljivanja gasova s jakim neprijatnim mirisom u posebnom gorioniku za ukupni redukovani sumpor, najbolja dostupna tehnika je korišćenje alkalnog skrabera za SO2.

### Nivoi emisija povezani s najboljom dostupnom tehnikom

Vidjeti Tabelu 10.

***Tabela 10*** *-* Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za emisije SO2 i ukupnog redukovanog sumpora iz procesa spaljivanja gasova s jakim neprijatnim mirisom u posebnom gorioniku za ukupni redukovani sumpor

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost**  **mg/Nm3 at 9 % O2** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg S/ADt** |
| SO2 | 20 – 120 | — |
| Ukupni redukovani sumpor (TRS) | 1 – 5 |  |
| Gasoviti S (TRS-S + SO2-S) | — | 0,002 – 0,05[(31)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr31-L_2014284EN.01007801-E0031) |

**BAT 29.** Da bi se smanjile emisije NOx iz procesa spaljivanja gasova s jakim neprijatnim mirisom u posebnom gorioniku za ukupni redukovani sumpor, najbolja dostupna tehnika je korišćenje jedne ili kombinacije više tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Gorionik/optimizacja loženja | vidjeti odjeljak1.7.1.2 | Uglavnom primjenljivo. |
| b | Fazno spaljivanje | vidjeti odjeljak1.7.1.2 | Uglavnom primjenljivo za nova postrojenja i postrojenja na kojima je izvršena značajna rekonstrukcija. Za postojeće pogone primjenljivo je samo ako prostor dozvoljava ubacivanje opreme. |

### Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama

Vidjeti Tabelu 11.

***Tabela 11*** *-* Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za emisije NOx iz procesa spaljivanja gasova s jakim neprijatnim mirisom u posebnom gorioniku za ukupni redukovani sumpor

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost**  **mg/Nm3 at 9 % O2** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg NOx/ADt** |
| NOx | 50 – 400[(32)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr32-L_2014284EN.01007801-E0032) | 0,01 – 0,1[(32)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr32-L_2014284EN.01007801-E0032) |

## 1.2.3.   Stvaranje otpada

**BAT 30.** Da bi se spriječilo stvaranje otpada i količine čvrstog otpada koji se odlaže svele na najmanju moguću mjeru, najbolja dostupna tehnika je vraćanje prašine iz elektrostatičkog precipitatora na kotlu za rekuperaciju crnog luga nazad u proces.

### Primjenljivost

Recirkulacija prašine može biti ograničena zbog prisustva neprocesnih elemenata u prašini.

## 1.2.4.   Potrošnja energije i energetska efikasnost

**BAT 31.** Da bi se smanjila potrošnja toplotne energije (pare), maksimalno iskoristili energenti i smanjila potrošnja električne energije, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Visoki sadržaj čvrste materije u kori, korišćenjem efikasnog procesa sušenja. |
| b | Visokoefikasni parni kotlovi, npr. niske temperature izduvnog gasa. |
| c | Efikasni sekundarni sistemi za grijanje. |
| d | Zatvoreni sistemi za otpadne vode, uključujući i postrojenje za izbjeljivanje. |
| e | Visoka koncentracija celuloze (tehnike srednje ili visoke konzinstencije). |
| f | Visokoefikasni pogoni za isparavanje. |
| g | Rekuperacija toplote iz kotlova za rastvaranje, npr. korišćenjem skrabera u ispustima. |
| h | Rekuperacija i upotreba tokova niskih temperatura iz otpadnih voda i drugih izvora otpadne toplote za grijanje zgrada, vode koja se doprema u kotlove i tehničke vode. |
| i | Odgovarajuća upotreba sekundarne vode i sekundarnih kondenzata. |
| j | Praćenje i kontrola procesa, korišćenjem naprednih sistema za kontrolu. |
| k | Optimizacija mreže intergisanih izmjenjivača toplote. |
| l | Rekuperacija toplote iz otpadnog gasa iz kotla za rekuperaciju između elektrostatičkog precipitatora i ventilatora. |
| m | Obezbjeđenje što je moguće većeg nivoa konzistentnosti celuloze tokom procesa sortiranja i čišćenja. |
| n | Kontrola brzine raznih velikih motora. |
| o | Upotreba efikasnih vakuum-pumpi. |
| p | Pravilno dimenzioniranje cijevi, pumpi i ventilatora. |
| q | Optimizacija nivoa u rezervoarima. |

**BAT 32.** Da bi se povećala efikasnost proizvodnje energije, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Visoki sadržaj suve čvrste materije u crnom lugu (povećava se efikasnost kotlova, stvaranje pare i samim tim proizvodnja električne energije). |
| b | Visok pritisak i temperatura kotla za rekuperaciju; U novim kotlovima za rekuperaciju pritisak može biti najmanje 100 bara a temperatura 510 °C. |
| c | Pritisak pare na ispustu protiv-pritisne turbine se održava na janižem tehnički mogućem nivou. |
| d | Kondenzacione turbine za proizvodnju energije od viška pare. |
| e | Visoka efikasnost turbina. |
| f | Prethodno zagrijevanje ulazne vode do temperature ključanja. |
| g | Prethodno zagrijavanje vazduha i goriva koje se dovodi u kotao radi sagorijevanja. |

# 1.3.   ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA SULFITNI PROCES PROIZVODNJE CELULOZE

Za fabrike celuloze i papira s integrisanom proizvodnjom, zaključci o najboljoj dostupnoj tehnici za poseban postupak proizvodnje papira dati u odjeljku 1.6 primjenjuju se dodatno zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama iz ovog odjeljka.

## 1.3.1.   Otpadne vode i emisije u vodu

**BAT 33.** Da bi se spriječile i smanjile emisije zagađujućih materija u prihvatne vode iz cijelog postrojenja, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika utvrđenih u najbojim dostupnim tehnikama br. 13, 14, 15 i 16 i tehnika opisanih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Produženo modifikovano kuvanje prije izbjeljivanja. | Vidjeti odjeljak1.7.2.1 | Primjenljivost može biti ograničena zbog zahzijeva kvaliteta celuloze (kada se zahtijeva visoka čvrstoća). |
| b | Delignifikacija kiseonikom prije izbjeljivanja. |
| c | Zatvoreno sortiranje smeđe drvne mase i efikasno pranje smeđe drvne mase. | Uglavnom primjenljivo. |
| d | Isparavanje efluenta iz faze vruće alkalne ekstrakcije i spaljivanja koncentrata u kotlu za sagorijevanje/rekuperaciju hemikalija. | Primjena u pogonima za rastvaranje celuloze je ograničena kada je višefazni biološka obrada otpadnih voda povoljniji za ukupnu zaštitu životne sredine. |
| e | Izbjeljivanje u potpunosti bez hlora. | Primjena je ograničena u fabrikama za proizvodnju komercijalne celuloze koje proizvode celulozu visokog sjaja i fabrikama koje proizvode specijalnu celulozu za primjenu hemikalija. |
| f | Izbjeljivanje u postupku s zatvorenom petljom. | Primjenljivo isključivo na postrojenja koja koriste istu osnovu za kuvanje i prilagođavanje pH vrijednosti tokom izbjeljivanja. |
| g | Prethodno izbjeljivanje na bazi magnezijum-oksida i recirkulacija tečnosti za pranje iz procesa prethodnog izbjeljivanje u proces pranja smeđe drvne mase. | Primjena može biti ograničena zbog faktora kao što su kvalitet proizvoda (npr. stepen čistoće, rafiniranja i sjaja), sadržaja lignina u ostatku nakon kuvanja, hidraulični kapacitet postrojenja i kapacitet rezervoara, kotlovi za isparavanje i rekuperaciju i mogućnosti čišćenja opreme za pranje. |
| h | Prilagođavanje pH vrijednosti rijetkog luga prije/unutar postrojenja za isparavanje. | Uglavnom primjenljivo na postrojenja s postupkom na bazi magnezijuma. Neophodni su rezervni kapaciteti kotla za rekuperaciju i sistema kruženja pepela. |
| i | Anaerobna obrada kondenzata prije evaporatora. | Uglavnom primjenljivo. |
| j | Uklanjanje i rekuperacija SO2 iz kondenzata evaporatora. | Primjenljivo ako je neophodno zaštiti proces prečišćavanja otpadnih voda anaerobnim putem. |
| k | Efikasno praćenje curenja i zadržavanja, uključujući i sistem upravljanja hemikalijama i rekuperacije energije. | Uglavnom primjenljivo. |

### Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama

Vidjeti Tabelu 12 i Tabelu 13. Ovi zaključci o najboljim dostupnim tehnikama nisu primjenljivi na pogone za proizvodnju rastvorljive celuloze i specijalne celuloze za primjenu hemikalija.

Referentni protok otpadnih voda za sulfitni postupak proizvodnje celuloze dat je u najboljoj dostupnoj tehnici br. 5.

***Tabela 12*** - Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za direktno ispuštanje otpadni voda u prihvatne vode iz fabrika za proizvodnju celuloze koje proizvode celulozu sulfitnim postupkom s izbjeljivanjem i magnefitnu celulozu za proizvodnju papira

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Izbjeljena celuloza dobijena sulfitnim postupkom za proizvodnju papira**[**(33)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr33-L_2014284EN.01007801-E0033) | **Magnefitna celuloza za proizvodnju paira**[**(33)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr33-L_2014284EN.01007801-E0033) |
|  | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg/ADt**[**(34)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr34-L_2014284EN.01007801-E0034) | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg/ADt** |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | 10 – 30[(35)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr35-L_2014284EN.01007801-E0035) | 20 – 35 |
| Ukupna suspendovana čvrsta materija | 0,4 – 1,5 | 0,5 – 2,0 |
| Ukupni azot | 0,15 – 0,3 | 0,1 – 0,25 |
| Ukupni fosfor | 0,01 – 0,05[(35)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr35-L_2014284EN.01007801-E0035) | 0,01 – 0,07 |
|  | **Godišnja srednja vrijednost**  **mg/l** |  |
| Adsorbujući organski vzani halogeni (AOX) | 0,5 – 1,5[(36)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr36-L_2014284EN.01007801-E0036) [(37)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr37-L_2014284EN.01007801-E0037) |  |

***Tabela 13*** *-* Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za direktno ispuštanje otpadni voda u prihvatne vode iz fabrika za proizvodnju celuloze koje proizvode celulozu neutralnim sulfitnim hemijskim postupkom

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg/ADt**[**(38)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr38-L_2014284EN.01007801-E0038) |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | 3,2 – 11 |
| Ukupna suspendovana čvrsta materija | 0,5 – 1,3 |
| Ukupni azot | 0,1 – 0,2[(39)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr39-L_2014284EN.01007801-E0039) |
| Ukupni fosfor | 0,01 – 0,02 |

Biloška potrošnja kiseonika u prečišćenim otpadnim vodama treba da bude niska (oko 25 mg/l u 24-časovnom kompozitnom uzorku).

## 1.3.2.   Emisije u vazduh

**BAT 34.** Da bi se spriječile i smanjile emisije SO2, najbolja dostupna tehnika je sakupljanje svih tokova visoko koncentrisanog gasovtog sumpor-dioksida iz proizvodnje kisjelog luga, digestora, raspršivača ili ispusnih rezervoara i rekuperacija sumpornih komponenti.

**BAT 35**. Da bi se spriječile i smanjile difuzne emisije gasova neprijatnih mirisa koji sadrže sumpor iz procesa pranja, sortiranja i isparavanja, najbolja dostupna tehnika je sakupljanje ovih gasova slabog neprijatnog mirisa uz primjenu jedne od tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Spaljivanje u kotlu za rekuperaciju. | vidjeti odjeljak1.7.1.3 | Nije primjenljivo na fabrike za proizvodnju celuloze sulfitnim postupkom u kojima se koristi kuvanje na bazi kalcijuma. U ovakvim pogonima ne koristi se kotao za rekuperaciju. |
| b | Upoteba mokrih skrabera. | vidjeti odjeljak1.7.1.3 | Uglavnom primjenljivo. |

**BAT 36.** Da bi se smanjile emisije NOx iz kotla za rekuperaciju, najbolja dostupna tehnika je korišćenje sistema optimiziranog loženja, uključujući i jednu ili kombinaciju više tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Optimizacija kotla za rekuperaciju kontrolom uslova loženja | vidjeti odjeljak1.7.1.2 | Uglavnom primjenljivo. |
| b | Fazno ubrizgavanje istrošenog luga | Primjenljivo na velike kotlove za rekuperaciju, nove i one na kojima je izvršena značajna rekonstrukcija. |
| c | Selektivna nekatalitička redukcija | Prepravka postojećih kotlova može biti ograničena zbog povećavanja kotla i s tim povezanih povećanih potreba za čišćenjem i održavanjem. Za pogone koji rade na bazi amonijuma nije prijavljena primjena, ali zbog specifičnih uslova otpadnog gasa, očekivano je da selektivna katalitička redukcija ne može dati rezultate. Nije primjenljivo na pogone koji rade na bazi natrijuma, zbog rizika od eksplozije. |

### Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama

Vidjeti tabelu14.

***Tabela 14 -*** Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za emisije NOx i NH3 iz kotlova za rekuperaciju

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Dnevna srednja vrijednost**  **mg/Nm3 at 5 % O2** | **Godišnja srednja vrijednost**  **mg/Nm3 at 5 % O2** |
| NOx | 100 – 350[(40)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr40-L_2014284EN.01007801-E0040) | 100 – 270[(40)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr40-L_2014284EN.01007801-E0040) |
| NH3 (ispuštanje amonijaka za selektivnu nekatalitičku redukciju) | | < 5 |

**BAT 37.** - Da bi se smanjile emisije prašine i SO2 iz kotlova za rekuperaciju, najbolja dostupna tehnika je korišćenje jedne od tehnika navedenih u nastavku i ograničavanje rada skrabera s kisjelinama na mininimum koji je potreban za ispravan rad.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Elektroatatički precipitator ili multi-cikloni s višefaznim venturi skraberom. | vidjeti odjeljak1.7.1.3 |
| b | Elektroatatički precipitator ili multi-cikloni s višefaznim skraberom sa dvostrukim ulazom, postavljenim niže u procesnoj liniji. |

### Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama

Vidjeti Tabelu 15.

***Tabela 15 -*** Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za emisije prašine i SO2 iz kotlova za rekuperaciju

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Srednja vrijednost za period uzorkovanja**  **mg/Nm3 at 5 % O2** | |
| Prašina | 5 – 20[(41)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr41-L_2014284EN.01007801-E0041) [(42)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr42-L_2014284EN.01007801-E0042) | |
|  | Dnevna srednja vrijednost  mg/Nm3 at 5 % O2 | Godišnja srednja vrijednost  mg/Nm3 at 5 % O2 |
| SO2 | 100 – 300[(43)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr43-L_2014284EN.01007801-E0043) [(44)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr44-L_2014284EN.01007801-E0044) [(45)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr45-L_2014284EN.01007801-E0045) | 50 – 250[(43)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr43-L_2014284EN.01007801-E0043) [(44)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr44-L_2014284EN.01007801-E0044) |

Nivo ekološke efikasnosti povezan s najboljom dostupnom tehnikom je trajanje rada skrabera s kisjelinama od oko 240 sati godišnje i manje od 24 sata mjesečno za posljednji monosulfitni skraber.

## 1.3.3.   Potrošnja energije i energetska efikasnost

**BAT 38.** - Da bi se smanjila potrošnja toplotne energije (pare), maksimalno iskoristili energenti i smanjila potrošnja električne energije, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Visoki sadržaj čvrste materije u kori, korišćenjem efikasnog procesa sušenja. |
| b | Visokoefikasni parni kotlovi, npr. niske temperature izduvnog gasa. |
| c | Efikasni sekundarni sistemi za grijanje. |
| d | Zatvoreni sistemi za otpadne vode, uključujući i postrojenje za izbjeljivanje. |
| e | Visoka koncentracija celuloze (tehnike srednje ili visoke konzinstencije). |
| f | Rekuperacija i upotreba tokova niskih temperatura iz otpadnih voda i drugih izvora otpadne toplote za grijanje zgrada, vode koja se doprema u kotlove i tehničke vode. |
| g | Odgovarajuća upotreba sekundarne vode i sekundarnih kondenzata. |
| h | Praćenje i kontrola procesa, korišćenjem naprednih sistema za kontrolu. |
| i | Optimizacija mreže intergisanih izmjenjivača toplote. |
| j | Obezbjeđenje što je moguće većeg nivoa konzistentnosti celuloze tokom procesa sortiranja i čišćenja. |
| k | Optimizacija nivoa rezervoara. |

**BAT 39**. - Da bi se povećala efikasnost proizvodnje energije, najbokja ddostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Visoka temperatura i pritisak u kotlu za rekuperaciju. |
| b | Pritisak ispuštene pare u protiv-pritisnoj turbini nizak koliko je to tehnički moguće. |
| c | Kondenzaciona turbina za proizvodnju energije od viška pare |
| d | Visoka efikasnost turbina |
| e | Prethodno zagrijevanje ulazne vode do temperature ključanja. |
| f | Prethodno zagrijavanje vazduha i goriva koje se dovodi u kotao radi sagorijevanja. |

# 1.4.   ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA MEHANIČKI POSTUPAK I HEMIJSKO-MEHANIČKI POSTUPAK PROIZVODNJE CELULOZE

Zaključci o najboljim dostupnim tehnikama iz ovog odjeljka primjenjuju se na sve fabrike s integrisanom proizvodnjom celuloze, papira i kartona mehaničkim postupkom, pogone za proizvodnju celuloze mehaničkim, hemijsko-mehaničkim i hemijsko-termomehaničkim postupkom. Na proizvodnju papira u integrisanoj mehaničkoj proizvodnji celuloze, papaira i kartona, takođe se, dodatno zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama iz ovog odjeljka, primjenjuju najbolje dostupne tehnike br. 49, 51, 52c i 53.

## 1.4.1.   Otpadne vode i emisije u vodu

**BAT 40.** - Da bi se smanjila upotreba svježe vode, protok otpadnih voda i opterećenje zagađenjem, najbolja dostupna tehnika je korišćenje odgovarajuće kombinacije tehnika utvrđenih u najboljim dostupnim tehnikama br. 13, 14, 15 i 16 i tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Protok tehničke vode u suprotnom smjeru od toka i odvajanje vodnih sistema. | vidjeti odjeljak1.7.2.1 | Uglavnom primjenljivo. |
| b | Izbjeljivanje visoke konzinstencije. |
| c | Faza pranja prije rafiniranja celuloze proizvedene mehaničkim postupkom od mekog drveta prethodnom obradom sječke. |
| d | Korišćenje Ca(OH)2 ili Mg(OH)2 umjesto NaOH kao baze u izbjeljivanju peroksidom. | Primjenljivost može biti ograničena kod najvećih nivoa sjaja celuloze. |
| e | Rekuperacija punila i vlakana i obrada bijele otpadne vode (proizvodnja papira). | Uglavnom primjenljivo. |
| f | Optimalno projektovanje rezervoara i komora (proizvodnja papira). |

### Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama

Vidjeti Tabelu 16. Ovi Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama primjenjuju se i na pogone za proizvodnju celuloze mehaničkim postupkom. Referentni protok otpadnih voda za fabrike celuloze s intergisanom proizvodnjom koje koriste mehanički, hemijsko-mehanički ili hemijsko-termomehančki postupak utbrđene su u Najboljoj dostupnoj tehnici br. 5.

***Tabela 16*** *-* Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode iz integrisane proizvodnje papira i kartona od celuloze dobijene mehaničkim postupkom u okviru istog postrojenja

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg/t** |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | 0,9 – 4,5[(46)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr46-L_2014284EN.01007801-E0046) |
| Ukupna suspendovana čvrsta materija | 0,06 – 0,45 |
| Ukupni azot | 0,03 – 0,1[(47)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr47-L_2014284EN.01007801-E0047) |
| Ukupni fosfor | 0,001 – 0,01 |

***Tabela 17*** *–* nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode iz proizvodnje CTMP ili CMP celuloze

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg/ADt** |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | 12 – 20 |
| Ukupna suspendovana čvrsta materija | 0,5 – 0,9 |
| Ukupni azot | 0,15 – 0,18[(48)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr48-L_2014284EN.01007801-E0048) |
| Ukupni fosfor | 0,001 – 0,01 |

Biološka potrošnja kiseonika u prečišćenim otpadnim vodama treba da bude niska (oko 25 mg/l u 24-časovnom kompozitnom uzorku).

## 1.4.2.   Potrošnja energije i energetska efikasnost

**BAT 41.** - Da bi se smanjila potrošnja toplotne i električne energije, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Korišćenje energetski efikasnih mašina za prečiščavanje. | Primjenljivo u slučaju zmjene, ponovne izgradnje ili unaprijeđenja procesne opreme. |
| b | Obimna rekuperacija sekundarne toplote iz mašina za prečišćavanje u hemijsko-mehaničkom i hemijsko-termomehaničkom procesu i ponovna upotreba rekuperovane pare u procesu sušenja papira ili celuloze. | Uglavnom primjenljivo. |
| c | Svođenje gubitka vlakana na minimun korišćenjem efikasnih mašina za prečišćavanje otpadaka (sekundarno prečišćavanje) |
| d | Ugradnja opreme za štednju energije, uključujući automatizovan proces kontrole umjesto sistema kojima se upravlja ručno. |
| e | Smanjenje upotrebe svježe vode unutrašnjim postupkom za prečišćavanje vode i sistemima za recirkulaciju. |
| f | Smanjenje direktne upotrebe pare pažljivim integrisanjem procesa, korišćenjem npr. pinč analize. |

# 1.5.   ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA OBRADU PAPIRA ZA RECIKLAŽU

Zaključci o najboljim dostupnim tehnikama u ovom odjeljku primjenjuju se na sve fabrike recikliranih vlakana s intergrisanom proizvodnjom i fabrike celuloze od recikliranih vlakana. U postrojenjima s integrisanom proizvodnjom celuloze, papira i kartona od recikliranih vlakana najbolje dostupne tehnike br. 49, 51, 52c i 53 primjenjuju se na proizvodnju papira uz zaključke o najboljim dostupnim tehnikama iz ovog odjeljka.

## 1.5.1.   Upravljanje materijalima

**BAT 42.** - Da bi se sprječilo zagađivanje zemljišta i podzemnih voda ili da bi se smanjio rizik od toga i da bi se smanjilo raznošenje papira za reciklažu vjetrom, kao i difuzne emisije prašine iz reciklažnog dvorišta za papir, najbolja dostupna tehnika je primjena jedne ili kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Čvrtsa podloga na prostoru za skladištenje papira za reciklažu. | Uglavnom primjenljivo. |
| b | Sakupljanje zagađenih ocjednih voda iz skladišnog prostora za papir za reciklažu i njihovo prečišćavanje u postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda (nezagađena kišnica npr. koja se sakuplja s krovova, može se ispuštati odvojeno). | Primjena može biti ograničena stepenom zagađenosti ocjednih voda (mala koncentracija zagađujućih materija) i/ili kapaciteta postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (projektovano za velike količine). |
| c | Ograđivanje prostora za skladištenje papira za reciklažu ogradom da bi se spriječilo raznošenje papira pod uticajem vjetra. | Uglavnom primjenljivo. |
| d | Redovno čišćenje skladišnog prostora i prilaznih puteva i pražnjenje sifona kako bi se smanjile difuzne emisije prašine. Ovim se smanjuje količina komadića papira i vlakana raznesenih vjetrom i raznošenje papira pod uticajem saobraćaja unutar fabričkog kruga, koji može prouzrokovati dodatne emisije prašine, posebno tokom sušne sezone. | Uglavnom primjenljivo. |
| e | Skladištenje refuznog ili baliranog papira pod krovom da bi se materijal zaštitio od uticaja vremena (vlaga, mikrobiloški proces degradacije, itd. | Primjena može biti ograničena veličinom prostora. |

## 1.5.2.   Otpadne vode i emisije u vodu

**BAT 43.** - Da bi se smanjila upotreba svježe vode, otpada i protoka otpadnih voda i opterećenje zagađenjem, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Odvajanje vodnih sistema | vidjeti odjeljak1.7.2.1 |
| b | Protok tehničke vode u suprotnom smjeru od toka i recirkulacija vode. |
| c | Parcijalna reciklaža prečišćenih otpadnih voda nakon biloške obrade. | Mnoge fabrike za proizvodnju papira od recikliranih vlakana recikliraju parcijalno tokove biloški tretiranih otpadnih voda vraćajući ih u ciklus kruženja vode, posebno fabrike koje proizvode papir s talasastim srednjim slojem ili lepenku. |
| d | Bistrenje bijele otpadne vode. | vidjeti odjeljak1.7.2.1 |

**BAT 44.** - Da bi se održavao unaprijeđeni zatvorenim ciklusom kruženja vode u pogonima za obradu papira za reciklažu i da bi se izbjegli mogući negativni uticaji koji potiču od povećane reciklaže procesne vode, najbolja dostupna tehnika je korišćenje jedne ili kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Praćenje i kontinuirana kontrola kvaliteta procesne vode. | vidjeti odjeljak1.7.2.1 |
| b | Spriječavanje i uklanjanje biofilmova korišćenjem metoda za smanjenje emisija biocida. |
| c | Uklanjanje kalcijuma iz tehničke vode kontrolisanom precipitacijom kalcijum-karbonata. |

### Primjenljivost

Tehnike od (a) do (c) primjenljive su na fabrike papira od recikliranih vlakana s unaprijeđenim zatvaranjem ciklusa kruženja vode.

**BAT 45. -** Da bi se spriječilo ili smanjilo opterećenje prihvatnih voda zagađenjem od ispuštanja otpadnih voda iz cijelog postrojenja, najbolja dostupna tehnika je korišćenje odgovarajuće kombinacije tehnika utvrđenih u najboljim dostupnim tehnikama br. 13, 14, 15, 16, 43 i 44.

Za fabrike s integrisanom proizvodnjom papira nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama podrazumijevaju emisije iz proizvodnje papira jer je ciklus kruženja bijele otpadne vode koju proizvode mašine za pravljenje papira usko povezan s onima iz obrade sirovina.

### Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama

Vidjeti Tabelu 18 i Tabelu 19.

Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama iz tabele 18 primjenjuju se takođe na fabrike za proizvodnju celuloze od recikliranih vlakana bez uklanjanja boje, dok se nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama iz tabele 19 primjenjuju na proizvodnju celuloze od recikliranih vlakana s uklanjanjem boje.

Referentni protok otpadnih voda za fabrike za proizvodnju celuloze od recikliranih vlakana dat je u najboljoj dostupnoj tehnici br. 5.

***Tabela 18****-* Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode iz integrisane proizvodnje papira i kartona od recikliranih vlakana celuloze, proizvedene u krugu postrojenja, bez uklanjanja boje

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg/t** |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | 0,4[(49)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr49-L_2014284EN.01007801-E0049) – 1,4 |
| Ukupna suspendovana čvrsta materija | 0,02 – 0,2[(50)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr50-L_2014284EN.01007801-E0050) |
| Ukupni azot | 0,008 – 0,09 |
| Ukupni fosfor | 0,001 – 0,005[(51)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr51-L_2014284EN.01007801-E0051) |
| Adsorbujući organski vezani halogeni (AOX) | 0,05 za papir visoke čvrstoće u mokrom stanju |

***Table 19 -*** Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode iz integrisane proizvodnje papira i kartona od recikliranih vlakana celuloze, proizvedene u krugu postrojenja, s uklanjanjem boje

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost kg/t** |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | 0,9 – 3,0  0,9 – 4,0 za upijajući papir |
| Ukupna suspendovana čvrsta materija | 0,08 – 0,3  0,1 – 0,4 za upijajući papir |
| Ukupni azot | 0,01 – 0,1  0,01 – 0,15 za upijajući papir |
| Ukupni fosfor | 0,002 – 0,01  0,002 – 0,015 za upijajući papir |
| Adsorbujući organski vezani halogeni (AOX) | 0,05 for wet strength paper |

Biološka potrošnja kiseonika u prečišćenim otpadnim vodama treba da bude niska (oko 25 mg/l u 24-časovnom kompozitnom uzorku).

## 1.5.3.   Potrošnja energije i energetska efikasnost

**BAT 46. -** Najbolja dostupna tehnika je smanjenje potrošnje energije u fabrikama za proizvodnju papira od recikliranih vlakana korišćenjem kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Proizvodnja celuloze visoke konzistencije razlaganjem papira za recikliranje na odvojena vlakna | Uglavnom primjenljivo na nova postrojenja i postojeća postrojenja u slučaju značajne rekonstrukcije. |
| b | Efikasno sortiranje krupne i sitne sirovine usklađivanjem rada sita kroz optimizaciju rotora, što omogućava korišćenje manje opreme s nižom specifičnom potrošnjom energije. |
| c | Ušteda energije kroz primjenu koncepta uklanjanja nečistoće što je moguće ranije u pripremnom procesu proizvodnje celuloze, korišćenjem manjeg broja mašinskih komponenti i optimizacijom njihovog rada, smanjujući na taj način energetski intenzitet prerade vlakana. |

# 1.6.   ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA PROIZVODNJU PAPIRA I PRATEĆE PROCESE

Zaključci o najboljim dostupnim tehnikama iz ovog odjeljka primjenjuju se na sve neintegrisane pogone za proizvodnju papira i kartona i na pogone za proizvodnju papira i kartona u sklopu integrisane proizvodnje sulfatnim, sulfitnim, hemijsko-mehaničkim ili hemijsko-teromehaničkim postupkom. Najbolje dostupne tehnike br. **49, 51, 52c i 53** primjenjuju se na pogone za integrisanu proizvodnju celuloze i papira.

Za pogone za proizvodnju celuloze i papira u sklopu integrisane proizvodnje sulfatnim, sulfitnim, hemijsko-mehaničkim ili hemijsko-teromehaničkim postupkom takođe se primjenjuje najbolja dostupna tehnika za poseban postupak proizvodnje celuloze, uz primjenu zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama iz ovog odjeljka.

## 1.6.1.   Otpadne vode i emisije u vodu

**BAT 47**. - Da bi se smanjilo stvaranje otpada, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika navedenih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Optimalan dizajn i izgradnja rezervoara i komora. | vidjeti odjeljak1.7.2.1 | Primjenljivo na nova posrtrojenja i postojeća postrojenja u slučaju značajne rekonstrukcije. |
| b | Rekuperacija punila i vlakana i obrada otpadne bijele vode. | Uglavnom primjenljivo. |
| c | Recirkulacija vode | Uglavnom primjenljivo.. Dissolved organic, inorganic, and colloidal materials may restrict the water reuse in the wire section |
| d | Optimizacija tuševa mašine za proizvodnju papira | Uglavnom primjenljivo. |

**BAT 48.** - Da bi se smanjila potrošnja svježe vode i emisija u vodu iz posebnih pogona za proizvodnju papira, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Poboljšano planiranje proizvodnje papira. | Poboljšano planiranje da bi se optimizovale kombinacije i dužine proizvodne šarže. | Uglavnom primjenljivo. |
| b | Upravljanje ciklusima kruženja vode prilagođeno promjenama. | Prilagoditi cikluse kruženja vode tako da se usaglase s promjenama vrste papira i upotrebom boja i aditiva u procesu. |
| c | Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda s mogućnošću prilagođavanja promjenama. | Prilagoditi prečišćavanje otpadnih voda da može odgovoriti na varijacije u protoku, niskim koncentracijama i različitim vrstama i količinama hemijskih aditiva. |
| d | Usklađivanje sistema za otpatke papira iz proizvodnje i kapaciteta komora | |
| e | Svođenje na najmanju mjeru ispuštanja hemijskih aditiva (npr. aditivi nerastvorljivi u vodi ili mastima) koji sadrže perfluorovana ili polifluorovana jedinjenja ili doprinose njihovom formiranju. | | Primjenljivo samo na postrojenja koja proizvode papir sa svojstvima otpornosti na vodu ili masnoću. |
| f | Prebacivanje na pomoćna sredstva za proizvodnju s niskim sadržajem adsorbujućih organski vezanih halogena (npr. zamjena agenasa za dobijanje svojstva čvrstoće u mokrom stanju na baziepihlorohidrinskih smola) | | Primjenljivo samo na postrojenja koja proizvode vrste papira velike čvrstoće u mokrom stanju. |

**BAT 49.** - Da bi se smanjila emisija premaznih boja i veziva koja može ometati rad postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda biološkim putem, najbolja dostupna tehnika je korišćenje tehnike (a) date u nastavku, ili u slučaju da to nije tehnički izvodljivo, tehnike (b) date u nastavku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Rekuperacija premaza boje/reciklaža pigmenata | Otpadne vode koje sadrže premaze boje sakupljaju se odvojeno. Hemikalije iz premaza rekuperuju se npr.:   |  |  | | --- | --- | | (i) | ultrafiltriranjem; |  |  |  | | --- | --- | | (ii) | postupkom usitnjavanja-flokulacije-odvodnjavanja s vraćanjem pigmenata u postupak premazivanja. Izbistrena voda može se ponovno iskoristiti u procesu. | | Kod ultrafiltriranja primjena može biti ograičena kada su:   |  |  | | --- | --- | | — | količine otpadnih voda vrlo male; |  |  |  | | --- | --- | | — | otpadne vode koje sadrže premaze generisane na različitim lokacijama u okviru postrojenja; |  |  |  | | --- | --- | | — | prisutne česte promjene premaza; ili |  |  |  | | --- | --- | | — | sastav premaza različitih boja nije kompatibilan. | |
| b | Prethodna obrada otpadnih voda koje sadrže premaze boja | Otpadne vode koje sadrže premaze boja prečišćavaju se npr. flokulacijom da bi se zaštitio naknadni proces biološke obrade otpadnih voda. | Uglavnom primjenljivo. |

**BAT 50**.- Da bi se spriječilo i smanjilo opterećenje zagađenjem otpadnih voda koje se ispuštaju u prihvatne vode iz cijelog postrojenja, najbolja dostupna tehnika je korišćenje odgovarajuće kombinacije tehnika utvrđenih u najboljoj dostupnoj tehnici br. 13,14, 15, 47, 48 i 49.

### Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama

Vidjeti Tabelu 20 i Tabelu 21.

Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama dati u tabelama 20 i 21 primjenjuju se takođe na proces proizvodnje papira i kartona u integrisanoj proizvodnji u kojoj se primjenjuje sulfatni, sulfatni, hemijsko-mehanički i hemijsko-termomehanički postupak proizvodnje celuloze i papira.

Referentni protok otpadnih voda za neintegrisanu proizvodnju papira i kartona data je u Najboljoj dostupnoj tehnici br. 5.

***Tabela 20*** *-* Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode iz neintegrisane proizvodnje papira i kartona (osim proizvodnje specijalnih vrsta papira)

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg/t** |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | 0,15 – 1,5[(52)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr52-L_2014284EN.01007801-E0052) |
| Ukupna suspendovana čvrsta materija | 0,02 – 0,35 |
| Ukupni azot | 0,01 – 0,1  0,01 – 0,15 za upijajući papir |
| Ukupni fosfor | 0,003 – 0,012 |
| Adsorbujući organski vezani halogeni (AOX) | 0,05 dekorativni papir i papir visoke čvrstoće u mokrom stanju |

Biološka potrošnja kiseonika u prečišćenim otpadnim vodama treba da bude niska (oko 25 mg/l u 24-časovnom kompozitnom uzorku).

***Tabela 21* -** Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode iz neintegrisane proizvodnje specifičnih vrsta papira

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametar** | **Godišnja srednja vrijednost**  **kg/t**[**(53)**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr53-L_2014284EN.01007801-E0053) |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | 0,3 – 5[(54)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntr54-L_2014284EN.01007801-E0054) |
| Ukupna suspendovana čvrsta materija | 0,10 – 1 |
| Ukupni azot | 0,015 – 0,4 |
| Ukupni fosfor | 0,002 – 0,04 |
| Adsorbujući organski vezani halogeni (AOX) | 0,05 dekorativni papir i papir visoke čvrstoće u mokrom stanju |

# 1.6.2.   Emisije u vazduh

**BAT 51**. - Da bi se smanjile emisije u vazduh lako isparljivih organskih jedinjenja iz linijskih i izdvojenih mašina za premazivanje, najbolja dostupna tehnika je odabir premaza boje sa sastavom koji smanjuje emisije lako isparljivih organskih jedinjenja.

# 1.6.3.   Stvaranje otpada

**BAT 52**. - Da bi se stvaranje čvrstog otpada koji treba odložiti svelo na minimum, najbolja dostupna tehnika je sprječavanje stvaranja otpada i sprovođenje recikliranja koriščenjem kombinacije tehnika datih u nastvaku (vidjeti opštu tehniku br. 20).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| a | Rekuperacija punila i vlakana i prečišćavanje bijele otpadne vode. | vidjeti odjeljak1.7.2.1 | Uglavnom primjenljivo. |
| b | Sistem recirkulacije otpadaka papira. | Otpatci s različitih lokacija/iz različitih faza procesa proizvodnje papira se prikupljaju, ponovo pretvaraju u celulozu i koiste kao vlakna za sirovinu. | Uglavnom primjenljivo. |
| c | Reuperacija premaza/boja i reciklaža pigmenata. | vidjeti odjeljak1.7.2.1 |  |
| d | Ponovna upotreba vlaknastog mulja iz primarnog postupka prečišćavanja otpadnih voda. | Mulj s visokim sadržajem vlakana iz primarnog postupka prečišćavanja otpadnih voda može se ponovo koristiti u proizvodnom procesu. | Primjena može biti ograničena zahtjevima kvaliteta proizvoda. |

# 1.6.4.   Potrošnja energije i energetska efikasnost

**BAT 53**. - Da bi se smanjila potrošnja toplotne i električne energije, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika datih u nastavku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Energetski efikasne tehnike sortiranja (optimalni dizajn rotora, sita i procesa prosijavanja) | Primjenljivo na nove pogone i one u kojima je izvršena značajna rekonstrukcija. |
| b | Najbolja praksa prečišćavanja i rekuperacija toplote iz prečišćivača. |
| c | Optimizacija cijeđenja u fazi presovanja mašinom za papir ili širokom linijskom presom. | Nije primjenljivo na proizvodnju upijajućeg papira i mnogih specijalnih vrsta papira. |
| d | Rekuperacija kondenzata pare i korišćenje efikasnog sistema za rekuperaciju toplote iz otpadnog gasa. | Uglavnom primjenljivo. |
| e | Smanjenje direktne upotrebe pare pažljivom integracijom postpaka u procesu, koristeći npr. pinč analizu. |
| f | Visokoefikasni prečišćivači. | Primjenljivo na nova postrojenja. |
| g | Optimizacija rada postojećih prečišćivača (npr. smanjenje potrošnje energije pri radu bez opterećenja). | Uglavnom primjenljivo. |
| h | Optimalan dizajn pumpi, kontrola različitih brzina pumpanja, korišćenje sistema bez zupčanika. |
| i | Najmodernije tehnologije prečišćavanja. |
| j | Grijanje papirne mreže parnom komorom kako bi se poboljšalo isušivanje/kapcitet dehidracije. | Nije primjenljivo na proizvodnju upijajućeg papira i mnogih specijalnih vrsta papira. |
| k | Optimiziran sistem vakuuma (pmjesto pumpi s vodenim prstenom). | Uglavnom primjenljivo. |
| l | Optimizacija proizvodnje i održavanja distributivne mreže. |
| m | Optimizacija rekuperacije toplote, ventilacionog sistema, izolacije. |
| n | Upotreba visokoefikasnih motora (EFF1). |
| o | Prethodno zagrijavanje vode za prskanje izmjenjivačem toplote. |
| p | Korišćenje otpadne toplote iz procesa sušenja mulja ili unaprijeđenja dehidrirane biomase. |
| q | Rekuperacija toplote iz osovinskih ventilatora (ako se koriste) za dovod vazduha u haube za sušenje. |
| r | Rekuperacija toplote iz vazduha koji ispušta Yankee hauba pomoću tornja za prokapavanje. |
| s | Rekuperacija toplote iz infracrvenog toplog vazduha. |

# 1.7.   OPIS TEHNIKA

## 1.7.1.   Opis tehnika za sprječavanje i kontrolu emisija u vazduh

### 1.7.1.1.   *Prašina*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Electrostatički precipitator | Electrostatički precipitator radi tako što se čestice naelektrišu i odvajaju pod uticajem električnog polja. Oni mogu da rade pod širokim spektrom uslova. |
| Alkalni skraberi | vidjeti odjeljak1.7.1.3 (mokri skraberi). |

### 1.7.1.2.   *NOx*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Smanjenje udjela vazduha/goriva | Ttehnika se uglavnom zasniva na sljedećim elementima:  — pažljiva kontrola vazduha koji se koristi za sagorijevanje (nizak nivo viška kiseonika),  — svođenje na minimum curenja vazduha u ložište,  — modifikovan dizajn komore za sagorijevanje u ložištu. |
| Optimizacija i kontrola sagorijevanja | Na osnovu stlnog praćenja odgovarajućih parametara sagorijevanja (npr. sadržaj O2 i CO, udjela goriva/vazduha, nesagorjelih komponenti), ova tehnika koristi tehnologiju kontole da bi se postigla najbolja kombinacija uslova sagorijevanja. Stvaranje i emisije NOx mogu se smanjiti prilagođavanjem tekućih parametara, kao što su distribucija vazduha, višak kiseonika, oblik plamena i profil temperature. |
| Fazno spaljivanje | Fazno spaljivanje zasniva se na upotrebi dvije zone za spaljivanje, s kontrolisanim udjelom vazduha i temperature u prvoj komori. U prvoj zoni spaljivanje se vrši u podstehiometrijskim uslovima da i se amonijačna jedinjenja konvertovala u elementarni azot na visokoj temperaturi. U drugoj zoni, dodatan dotok vazduha dovršava proces spaljivanja na nižoj temperaturi. Nakon dvofaznog spaljivanja, otpadni gas se usmjerava u drugu komoru da bi se iz gasova rekuperovala toplota, proizvodeći paru koja se koristi u procesu. |
| Odabir goriva/gorivo s niskim sadržajem azota | Upotrebom goriva s niskim sadržajem azota smanjuju se količine emisija NOx koje nastaju oksidacijom azota sadržanog u gorivu tokom sagorijevanja.  Spaljivanje koncentrovanog nekondenzujućeg gasa ili goriva zasnovanih na biomasi dovodi do povećanih emisija NOx u poređenju s korišćenjem nafte i prirodnog gasa, jer koncentrovani nekondenzujući gas i sva goriva dobijena iz drveta sadrže više azota nego nafta i prirodni gas.  Zbog viših temperatura sagorijevanja, sagorijevanje gasa dovodi do većeg stepena emisija NOx  nego sagorijevanje naftnih derivata. |
| Gorionici s niskim emisijama NOx | Gorionici s niskim emisijama NOx  zasnivaju se na principu smanjivanja temperature vršnog plamena, odlažući ali dovršavajući proces sagorijevanja i povećavajući transfer toplote (povećana emisivnost plamena). Može zahtijevati modifikovan dizajn komore za sagoijevanje u ložištu. |
| Fazno ubrizgavanje istrošenog luga | Ubrizgavanje istrošenog luga u kotao u raznim vertikalnim fazama sprječava stvaranje NOx  i omogućava potpuno sagorijevanje. |
| Selektivna nekatalitička redukcija | Tehnika se zasniva na smanjenju NOx redukcijom u azot, kroz reakciju s amonijakom ili ureom na visokoj temperaturi. Vodeni rastvor amonijaka (do 25 % NH3), jedinjenja koja su prekursori amonijaka ili rastvor uree ubrizgava se u gas za spaljivanje da bi se NO redukovao na N2. Reakcija ima optimalan efekat u osegu temperature od oko 830 °C do 1 050 °C, i dovoljno vrijeme zadržavanja se mora omogućiti da bi ubrizgani agensi reagovali s NO. Treba kontrolisati doziranje amonijaka ili uree da bi se zadržao nizak nivo ispuštanja NH3. |

### 1.7.1.3.   Sprječavanje i kontrola emisija SO2 i ukupnog redukovanog sumpora

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Crni lug s visokim sadržajem suve čvrste materije | Sa većim sadržajem suve čvrste materije u crnom lugu, temperatura sagorijevanja se povećava. Time se ispušta više natrijuma (Na), koji može da veže SO2 stvarajući Na2SO4 i time redukujući emisije SO2 iz kotla za rekuperaciju. Nedostatak visoke temperature je što može izazvati povećanje emiija NOx. |
| Odabir goriva/niskosumporno gorivo | Upotreba niskosumpornih goriva sa sadržajem sumpora od oko 0,02 – 0,05 % udjela (npr. šumska biomasa, kora, niskosumporna nafta, gas) smanjuje emisije SO2 koje nastaju oksidacjom sumpora sadržanog u gorivu tokom sagorijevanja. |
| Optimizacija loženja | Tehnike kao što su sistem za efikasnu kontrolu loženja (odnos vazduh/gorivo, temperatura, vrijeme zadržavanja), kontrolu viška kiseonika i dobro miješanje vazduha i goriva. |
| Kontrola sadržaja Na2S u ulaznom krečnom mulju | Efikasno pranje i filtriranje krečnog mulja smanjuje koncentraciju Na2S, i time smanjuje formiranje vodonik-sulfida u peći tokom procesa ponovnog sagorijevanja. |
| Sakupljanje i rekuperacija emisija SO2 | Tokovi gasa s visokim koncentracijama SO2 iz proizvodnje kisjelog luga, digestora, raspršivača i iz ispusnih rezervoara prikupljaju se u apsorpcijske rezervoare s različitim nivoima pritiska, kako iz ekonoskih, tako i iz ekoloških razloga. |
| Spaljivanje gasova neprijatnog mirisa i ukupnog redukovanog sumpora | Prikupljeni gasovi jakog neprijatnog mirisa mogu se uništiti spaljivanjem u kotlu za rekuperaciju, posebnim gorionicima za ukupni redukovani sumpor ili u krečnoj peći. Za sakupljene gasove slabog neprijatnog mirisa odgovarajuće je spaljivanje u kotlu za rekuperaciju, krečnoj peći, pogonskom kotlu ili posebnim gorionicima za ukupni redukovani sumpor. Izduvni gasovi iz rezervoara za rastvaranje mogu se spaljivati u modernim kotlovima za rekuperaciju. |
| Sakupljanje i spaljivanje gasova slabog neprijatnog mirisa u kotlu za rekuperaciju | Spaljivanje gasova slabog neprijatnog mirisa (velike količine, niske koncentracije SO2) u kombinaciji s rezervnim sistemom. Gasovi slabog neprijatnog mirisa i druge komponente neprijatnog mirisa se istovremeno prikupljajuu i spaljuju u kotlu za rekuperaciju. Iz izduvnog gasa iz kotla za rekuperaciju, sumpor-dioksid se rekuperuje upotrebom viđenajenskih skrabera postavljenih suprotno stujanju i ponovno se koristi kao hemikalija u procesu kuvanja. Skraberi se koriste kao rezervni sistem. |
| Mokri skraberi | Gasovita jedinjenja rastvaraju se u odgovarajućoj tečnosti (voda ili bazni rastvor). Može se postići istovremeno uklanjanje čvrstih i gasovitih jedinjenja. Ispod mokrih skrabera, izduvni gas je zasićen vodom i odvajanje kapljica je neophodno prije ispuštanja izduvnih gasova. Dobijena tečnost mora se prečistiti u procesu prečišćavanja otpadnih voda, a nerastvorljive materije se sakupljaju sedimentacijom ili filtriranjem. |
| Elektrostatički precipitatori ili multicikoni s višefaznim venturi skraberima ili višefaznim skraberima s duplim ulazom postavljenim niz tok. | Odvajanje prašine se vrši u elektrostatičkom precipitatoru ili višefaznom ciklonu. Za sulfitni proces na bazi magnezijuma, prašina koja ostane u elektrostatičkom precipitatoru sastoji se uglavnom od magnezijum-oksida i u manjoj mjeri sadrži jedinjenja kalijuma, natrijuma i kalcijuma. Rekuperovani pepeo MgO miješa se s vodom i čisti ispiranjem i gašenjem kreča, tako da nastaje Mg(OH)2 koji se zatim koristi kao bazni rastvor za ispiranje u višefaznim skraberima kako bi se rekuperirala sumporna komponenta hemikalija za kuvanje. Kod sulfitnog postupka s amonijakom baza amonijaka (NH3) se ne rekuperuje, jer se u postupku sagorijevanja razgrađuje na azot. Nakon uklanjanja prašine izduvni gas se hladi prolaskom kroz rashladni vodeni skraber i potom se usmjerava u skraber izduvnog gasa s tri ili više faza, gdje se emisije SO2 uklanjaju baznim rastvorom Mg(OH)2 za sulfitni postupak na bazi magnezijuma, ili s 100%-nim novim amonijakom u slučaju sulfitnog postupka s amonijakom. |

## 1.7.2.   Opis tehnika za smanjenje svježe vode/protoka otpadnih voda i opterećenja otpadnih voda zagađenjem

### 1.7.2.1.   Tehnike koje se integišu u proces

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Suvo otkoravanje | Suvo otkoravanje drvenih trupaca u bubnjevima za suvo cijeđenje (voda se koristi samo za ispiranje trupaca, a zatim se uz minimalno pročišćavanje usmjerava u uređaj za pročišćavanje otpadnih voda). |
| Izbjeljivanje uz potuno odsustvo hlora (TCF) | Pri izbjeljivanju uz potpuno odsustvo hlora potpuno se izbjegava korišćenje hemikalija za izbjeljivanje koje sadrže hlor, kao i emisije organskih i organohlorovanih materija iz postupka izbjeljivanja. |
| Moderne tehike izbjeljivanja bez elementalnog hlora (ECF) | Modernim tehikama izbjeljivanja bez elementalnog hlora potrošnja hlor-dioksida svodi se na minimum korišćenjem jedne ili kombinacije sljedećih faza izbjeljivanja: kiseonik, faza hidrolize vrućom kisjelinom, faza ozona visoke ili srednje konzistencije, faza s atmosferskim hidrogen-peroksidom ili faza vrućeg hlor-dioksida. |
| Produžena delignifikacija | Odložena delignifikacija (a) modifikovanim kuvanjem ili (b) delignifikacija kiseonikom povećava stepen delignifikacije celuloze (smanjujući sadržaj lignina u celulozi – smanjuje se kapa broj) prije izbjeljivanja i time smanjuje upotreba hemikalija za izbjeljivanje i opterećenje otpadnih voda hemijskom potrošnjom kiseonika. Smanjenje kapa broja za jednu jedinicu prije izbjeljivanja može smanjiti hemijsku potrošnju kiseonika u otpadnim vodama iz postrojenja za izbjeljivanje za približno 2 kg COD/ADt. Uklonjeni lignin može se rekuperovati i usmjeriti u sistem za rekuperaciju hemikalija i energije. |
| |  |  | | --- | --- | | (a) | Produženo modifikovano kuvanje | | Produženo kuvanje (sistemom s šaržama ili neprekidni sistem) podrazumijeva duže periode kuvanja pod optimalnim uslovima (npr. koncentracija baze u lugu koji se kuva je prilagođena tako da je niža na početku a viša na kraju procesa kuvanja), bez nepotrebne razgradnje ugljenih hidrata ili suvišnog gubitka jačine celuloznih vlakana. Stoga se upotreba hemikalija u naknadnoj fazi izbjeljivanja i opterećenje otpadnih voda iz postrojenja za izbjeljivanje organskim sadržajem može smanjiti. |
| |  |  | | --- | --- | | (b) | Delignifikacija kiseonikom | | Delignifikacija kiseonikom je opcija za uklanjanje značajne frakcije lignina koji preostane nakon kuvanja, u slučaju da pogon za kuvanje mora da radi s većim kapa brojevima. Celuloza u alkalnim uslovima reaguje s kiseonikom uklanjajući dio peostalog lignina. |
| Efikasno sortiranje i pranje smeđe drvne mase u zatvoreom sistemu | Sortiranje smeđe drvne mase sprovodi se uređajima pod pritiskom s prorezom u višefaznom zatvorenom ciklusu. Nečistoće i zgrušana vlakna se na taj način uklanjaju u ranoj fazi procesa.  Ispiranjem smeđe drvne mase rastvorene organske i neorganske hemikalije odvajaju se od celuloznih vlakana. Smeđa drvna masa može se prati prvo u digesteru, a zatim u visokoefikasnim uređajima za pranje prije i poslije delignifikacije kiseonikom, tj. prije izbjeljivanja. Smanjuje se prebacivanje, potrošnja hemikalija za izbjeljivanje i količina otpadnih voda. Uz to, omogućuje se rekuperacija hemikalija za kuvanje iz vode za ispiranje. Efikasno ispiranje vrši se višefaznim ispiranjem u suprotnom smjeru od toka uz korišćenje filtera i presa. Vodni sistem u pogonu za sortiranje smeđe drvne mase potpuno je zatvoren. |
| Parcijalno recikliranje tehničke vode u postrojenju za izbjeljivanje. | Bazni i kisjeli filtrati recikliraju se u postrojenju za iznjeljivanje u suprotnom smjeru od toka celuloze. Voda se odvodi u uređaj za prečišćavanje otpadnih voda ili, u rijetkim slučajevima, na naknadno ispiranje kiseonikom.  Efikasni uređaji za pranje u srednjim fazama ispiranja su preduslov za niske emisije. U efikasnim fabrikama za proizvodnju celuloze sulfatnim postupkom postiže se protok otpadnih voda iz pogona za izbjeljivanje od 12 – 25 m3/ADt. |
| Efikasno praćenje curenja i zadržavanja, uključujući i rekuperaciju energije i upravljanje hemikalijama. | Efikasno praćenje curenja, zadržavanja i sistem rekuperacije koji sprječava akcidentna ispuštanja visokog organskog i ponekad toksičnog saržaja ili visoke pH vrijednosti (u pogon za sekundarno prečišćavanje otpadnih voda) sastoji se od:   |  |  | | --- | --- | | — | praćenja provodljivosti ili pH vrijednosti na strateškim lokacijama radi otkrivanja gubitaka i curenja; |  |  |  | | --- | --- | | — | prikupljanja preusmjerenog ili prosutog luga s najvećom mogućom koncentracijom čvrstih materija u lugu; |  |  |  | | --- | --- | | — | vraćanje sakupkjenog luga i vlakana u proces na odgovarajućim lokacijama; |  |  |  | | --- | --- | | — | sprječavanje curenja koncentrisanih ili štetnih tokova iz kritičnih procesnih područja (uključujući talno ulje i terpentin) u biološko pročišćavanje otpadnih voda; |  |  |  | | --- | --- | | — | zaštitni rezervoari odgovarajućih dimenzija za prikupljanje i skladištenje toksičnog ili vrućeg koncentrovanog luga. | |
| Održavanje dovoljnog stepena isparavanja crnog luga i kapaciteta kotla za rekuperaciju pri vršnom opterećenju | Dovoljnim kapacitetom postrojenja za isparavanje crnog luga i kotla za rekuperaciju osigurava se rukovanje dodatnim količinama luga i suve čvrste materije od prikupljenog curenja ili iz otpadnih voda iz pogona za izbjeljivanje. Tako se smanjuju gubici rijetkog crnog luga, drugih koncentrisanih efluenata iz procesa i mogućih filtrata iz pogona za izbjeljivanje.  U isparivaču s višestrukim efektom koncentriše se rijetki crni lug iz ispiranja smeđe drvne mase, a u nekim slučajevima i biološki mulj iz uređaja za prečišćavanje otpadnih voda i/ili slani kolač iz pogona za ClO2. Dodatnim kapacitetom isparavanja u odnosu na kapacitet potreban za normalan rad osigurava se dovoljno prostora za rekuperaciju curenja i obrada mogućih tokova bijelog recikliranog filtrata. |
| Uklanjanje zagađenog (prljavog) kondenzata i ponovna upoteba kondenzata u procesu. | Uklanjanje zagađenih (prljavih) kondenzata i njihova ponovna upotreba u procesu smanjuje potrošnju svježe vode u pogonu i opterećenje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda organskom materijom.  U stubu za uklanjanje, para se propušta suprotno od toka kroz prethodno filtrirane procesne kondenzate koji sadrže redukovana jedinjenja sumpora, terpene, metanol i druga organska jedinjenja. Isparljive supstance kondenzata akumuliraju se u vršnoj pari kao nekondenzujući gasovi i metanol i povlače se iz sistema. prečišćeni kondenzati mogu se ponovo koristiti u procesu, npr. za pranje u pogonu za izbjeljivanje, pranje smeđe drvne mase, u području za kaustifikaciju (pranje i rastvaranje blata, u tuševima za filtraciju blata) kao tečnost za skrabing ukupnog redukovanog sumpora u krečnim pećima ili kao voda koja se dodaje u bijeli lug.  Ukonjeni nekondenzujući gasovi iz najkoncentrisanijih kondenzata sovode se u sistem za prikupljanje gasova s jakim neprijatnim mirisom gdje se spaljuju. Uklonjeni gasovi iz umjereno zagađenih kondenzata sakupljaju se u sistem za male količine gasova visoke koncentracije gdje se spaljuju. |
| Isparavanje i spaljivanje izduvnih gasova iz faze vrućeg baznog izdvajanja | Otpadne vode se prvo koncentrišu isparavanjem a onda spaljuju kao biogorivo u kotlu za rekuperaciju. Prašina koja sadrži natrijum-karbonat i otopljenu materiju s dna kotla se rastvara radi rekuperacije rastvora sode. |
| Preusmjeravanje tečnosti za pranje iz postupka prethodnog izbjeljivanja u postupak pranja i isparavanja smeđe drvne mase radi smanjenja emisija iz postupka prethodnog izbjeljivanja na bazi magnezijum-oksida. | Preduslovi za upotrebu ove tehnike su relativno nizak kapa broj nakon kuvanja (npr. 14 – 16), dovoljan kapacitet isparivača i kotla za rekuperaciju da bi se moglo rukovati dodatnim tokovima, mogućnost da se oprema može oprati od taloga i umjeren nivo sjaja celuloze (≤ 87 % ISO) jer ova tehnika može dovesti do gubitka sjaja u nekim slučajevima.  Za proizvođače komercijalne celuloze ili druge koji moraju da postignu vrlo visoki nivo sjaja (> 87 % ISO), može biti teškoća u primjeni prethodnog izbjeljivanja na bazi MgO. |
| Usmjeravanje tehničke vode suprotnim tokom | U pogonima s integrisanom proizvodnjom, svježa voda se uvodi uglavnom kroz tuševe mašine za proizvodnju papira odakle se usmjerava nazad prema odjeljku za proizvodnju celuloze. |
| Odvajanje vodnih sistema | Vodni sistemi različitih procesnih jedinica (npr. pogon za proizvodnju celuloze, pogon za izbjeljivanje i mašina za proizvodnju papira) odvojeni su procesima pranja i cijeđenja celuloze (npr. presama za pranje). Ovo odvajanje sprječava prenošenje zagađujućih materija na sljedeće procesne korake i omogućava uklanjanje zagađujućih supstanci iz manjih zapremina. |
| Visokokonzistentno izbjeljivanje (peroksidom) | Za izbjeljivanje visoke konzistencije, celuloza se cijedi npr. presom s duplim sitom ili drugom presom prije dodavanja hemikalija za izbjeljivanje. To omogućava efikasnu upptrebu hemikalija za izbjeljivanje i dobijanje čistije celuloze, manje prenošenja štetnih supstanci na mašinu za papir i stvara manju hemijsku potrošnju kiseonika. Ostatak peroksida može se recirkulisati i ponovo koristiti. |
| Rekuperacija punila i vlakana i obrada bijele otpadne vode | Bijela otpadna voda iz mašine za proizvodnju papira može se tretirati sljedećim tehnikama:   |  |  | | --- | --- | | a) | Uređajima koji zadržavaju sve (obično bubanj ili disk filter ili jedinica za flotaciju rastvorenim vazduhom, itd.) koji odvajaju čvrstu materiju (vlakna i punilo) od tehničke vode. Flotacijom rastvorenim vazduhom u petljama bijele otpadne vode, suspendovana čvrsta materija, sitne čestice, sitan koloidni materijal i anjonske supstance transformišu se u grudvice koje se zatim uklanjaju. Rekuperirana vlakna i punila vraćaju se u postupak. Čista bijela voda može se ponovno koristiti u tuševima s manje strogim zahtjevima za kvalitet vode. |  |  |  | | --- | --- | | b) | Dodatnim ultrafiltriranjem prethodno filtrirane bijele otpadne vode dobija se super čisti filtratdovoljnog kvaliteta za upotrebu u tuševima s visokim pritiskom, kao zaptivna voda ili za rastvaranje hemijskih aditiva. | |
| Bistrenje bijele otpadne vode | Sistemi za bistrenje vode koriste se gotovo isključivo u industriji papira i baziraju se na taloženju, filtriranju (upotrebom disk filtera) i flotaciji. Najviše korišćena tehnika je flotacija rastvorenim vazduhom. Anjonski otpatci i sitne čestice gomilaju se u grudve koje je moguće fizički odstraniti korišćenjem aditiva. Visokomolekularni, u vodi rastvorljivi polimeri ili neorganski elektroliti koriste se kao flokulanti. Stvorene grudvice zatim plutaju do bazena za bistrenje. U procesu flotacije rastvorenim vazduhom čestice suspendovane čvrste materije kače se na mehuriće vazduha. |
| Recirkulacija vode | Izbistrena voda recirkuliše se u procesu unutar pogonske jedinice ili u pogonima s integrisanom proizvodnjom iz mašine za proizvodnju papira u pogon za proizvodnju celuloze, a iz pogona za proizvodnju celuloze u postrojenje za otkoravanje. Otpadne vode se uglavnom ispuštaju iz tačaka s največim opterećenjem zagagađenjem (npr. čisti filtrat iz disk filtera u proizvodnji celuloze, iz procesa otkoravanja). |
| Optimalno projektovanje i izgradnja rezervoara i komora (proizvodnja papira) | Rezervoari za držanje sirovina i skladištenje bijele otpadne vode projektuju se tako da mogu zadovoljiti fluktuacije u procesu i različite protoke, uključujući i tokom pokretanja i gašenja postrojenja. |
| Faza pranja prije prečišćavanja mekog drveta u mehaničkom postupku proizvodnje celuloze | Neke fabrike vrše prethodna obrada sječke mekog drveta kombinujući prethodno zagrijevanje pod pritiskom, visoku kompresiju i impregniranje da bi se poboljšale karakteristike celuloze. Faza pranja prije prečišćavanja i izbjeljivanja značajno smanjuje hemijsku potrošnju kiseonika ulanjajući mali, ali visoko koncentrisan tok otpadne vode koji se može tretirati odvojeno. |
| Upotreba Ca(OH)2 ili Mg (OH)2 kao baze u izbjeljivanju hidrogenom umjesto NaOH. | Upotrebom Ca(OH)2 kao baze postiže se 30 % manja hemijska potrošnja kiseonika u pogledu opterećenja otpadnih voda; istovremeno stepen sjaja ostaje visok. Takođe, Mg(OH)2 se koristi umjesto NaOH. |
| Postupak izbjeljivanja s zatvorenom petljom | U pogonima za proizvodnu celuloze sulfitnim postupkom gdje se kao osnova za kuvanje koristi natrijum, otpadne vode iz postrojenja za izbjeljivanje mogu se tretirati npr. ultrafiltriranjem, flotacijom i odvajanjem karboksilnih i masnih kisjelina što omogućava izbjeljivanje u zatvorenoj petlji. Filtrati iz izbjeljivanja i pranja se ponovo koriste u prvoj fazi pranja nakon kuvanja i konačno recikliraju u jedinici za rekuperaciju hemikalija. |
| Prilagođavanje pH vrijednosti rijetkog luga prije/unutar postrojenja za isparavanje | Neutralizacija se vrši prije isparavanja ili nakon prve faze isparavanja, da bi organske kisjeline ostale rastvorene u koncentratu i da bi se mogle poslati s istrošenim lugom kotao za rekuperaciju. |
| Anaerobna obrada kondenzata prije isparivača | vidjeti odjeljak1.7.2.2 (kombinovani anaerobni/aerobni postupak). |
| Uklanjanje i rekuperacija SO2 iz kondenzata isparivača. | SO2 se uklanja iz kondenzata; kondenzat se obrađuje biloški, dok se uklonjeni SO2 upućuje na rekuperaciju i koristi kao hemikalija u procesu kuvanja. |
| Praćenje i stalna kontrola kvaliteta tehničke vode. | Optimizacija cijelog sistema „vlakno-voda-hemijski aditiv- energetski sistem“ je neophodna za unaprijeđene zatvorene vodne sisteme. To zahtijeva stalno praćenje kvaliteta vode i motivacije osoblja, znanja i aktivnosti povezanih s mjerama neophodnim za obezbjeđenje zahtjevanog kvaliteta vode. |
| Sprječavanje i uklanjanje bifilmova korišćenjem metoda kojima se emisija biocida svodi na minimum. | Stalno uvođenje mikroorganizama preko vode i vlakana dovodi do specifične mikrobiološke ravnoteže u svakoj fabrici za proizvodnju papira. Da bi se sprječio rast mikroorganizama, taloženje nakupljene biomase ili biofilma u sistemima za kruženje vode i opremi, često se koriste disperzanti ili biocidi. Kada se koristi katalitička dezinfekcija hidrogenom, biofilmovi i slobodne gljivice u tehničkoj vodi i papirnoj kaši eliminišu se bez upotrebe biocida. |
| Uklanjanje kalcijuma iz tehničke vode kontrolisanim taloženjem kalcijum-karbonata. | Smanjenje koncentracije kalcijuma kontrolisanim uklanjanjem kalcijum-karbonata (npr. u ćeliji za flotaciju rastvorenim vazduhom) smanjuje rizik neželjenog taloženja kalcijum-karbonata ili zadržavanja u vodnim sistemima i opremi, npr. u valjcima, žicama, mlaznicama tuševa, cijevima ili postrojenjima za biološko prečišćavanje otpadnih voda. |
| Optimizacija tuševa mašine za proizvodnju papira. | Optimizacija tuševa podrazumijeva: a) ponovnu upotrebu tehničke vode (npr. izbistrena bijela otpadna voda) da bi se smanjila upotreba svježe vode, i b) primjena posebno dizajniranih mlaznica za tuševe. |

### 1.7.2.2.   Prećišćavanje otpadnih voda

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Primarna obrada | Fizičko-hemijska obrada, kao što je izjednačavanje, neutralizacija ili taloženje. .  Izjednačavanje (npr. u bazenima za izjednačavanje) se koristi da bi se sprječile velike varijacije nivoa protoka, temperature i koncentracije zagađujućih materija i tako izbjeglo prepunjavanje sistema za prečišćavanje otpadnih voda. |
| Sekundarna (biološka) obrada | Za obradu otpadnih voda mikroorganizmima, dostupni su aerobni anaerobni način obrade. U drugom koraku bistrenja, čvrsta materija i biomasa se odvajaju iz otpadnih voda taloženjem, koje se ponekad kombinuje s flokulacijom. |
| |  |  | | --- | --- | | a) | Aerobna obrada | | Prilikom aerobne biološke obrade otpadnih voda, biorazgradivi rastvoreni i koloidni materijal u vodi se transformiše u prisustvu vazduha pod uticajem mikroorganizama, dijelom u ćelije čvrste materije (biomasa) a dijelom u ugljen-dioksid i vodu. Procesi koji se koriste su:   * jednofazni ili dvofazni postupak s aktivnim muljem, * postupci u reaktoru s biofilmom, * biofilm/aktivni mulj (kompaktni uređaj za biološko prečišćavanje). U ovoj tehnici kombinuju se pokretni nosači i aktivni mulj.   Dobijena biomasa (višak mulja) odvaja se iz otpadne vode prije ispuštanja. |
| |  |  | | --- | --- | | b) | Kombinovana anaerobna/aerobna obrada | | Anaerobnom obradom otpadnih voda organski sadržaj otpadnih voda pretvara se, uz pomoć mikroorganizama i bez prisustva vazduha, u metan, ugljen-dioksid, sulfid itd. Ovaj postupak se odvija u hermetički zatvorenom rezervoaru-reaktoru. Mikroorganizmi se u rezervoaru zadržavaju u obliku biomase (mulja). Biogas koji nastaje tim biološkim procesom sastoji se od metana, ugljen-dioksida i drugih gasova poput vodonika i vodonik-sulfida i pogodan za stvaranje energije.  Anaerobnu obradu treba smatrati prethodnom obradom prije aerobne obrade zbog preostalog opterećenja hemijskom potrošnjom kiseonika. Prethodnom anaerobnom obradom smanjuje se količina mulja koja nastaje biološkom obradom. |
| Tercijarna obrada | Napredno prečišćavanje obuhvata tehnike kao što je filtriranje radi daljnjeg uklanjanja čvrste materije, nitrifikacija i denitrifikacija radi uklanjanja azota ili flokulacija/taloženje praćeno filtriranjem radi uklanjanja fosfora. Tercijarna obrada obično se koristi u slučajevima kada primarna obrada i biološka obrada nisu dovoljne za postizanje niskih nivoa ukupne suspendovane čvrste materije, azota ili fosfora, što može biti zahtijevano uslijed npr. lokalnih uslova. |
| Pravilno projektovanje i upravlanje postrojenjem za bilošku obradu otpadnih voda | Pravilno projektovano postrojenje za biološku obradu otpadnih voda, kojim se upravlja na pravilan način podrazumijeva odgovarajući dizajn i dimenzioniranje rezrvoara/bazena za obradu (npr. taložni bazeni) u skladu s hidrauličkim opterećenjem i opterećenjem zagađujućim materijama. Niske emisije ukupne suspendovane čvrste materije postižu se obezbjeđivanjem dobrog taloženja aktivne biomase. Periodične revizije projekta, dimenzija i funkcionisanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda olakšaće postizanje ovih ciljeva. |

## 1.7.3.   Opis tehnika za sprječavanje stvaranja otpada i upravljanja otpadom

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehnika** | **Opis** |
| Ispitivanje otpada i sistem upravljanja otpadom | Ispitivanje otpada i sistemi upravljanja otpadom koriste se da bi se prepoznale izvodljive opcije za optimizaciju sprječavanja, ponovne upotrebe, rekuperacije, reciklaže i konačnog odlaganja otpada. Inventari otpada omogućavaju prepoznavanje vrste otpada u skladu s klasifikacijom, njegove karakteristike, količine i porijeklo svake frakcije otpada. |
| Odvojeno sakupljanje različitih frakcija otpada | Odvojeno sakupljanje različitih frakcija otpada na mjestu nastanka i ako je odgovarajuće privremenim skladištenjem mogu se unaprijediti opcije za ponovnu upotrebu ili recirkulaciju. Odvojeno sakupljanje takođe podrazumijeva segregaciju i klasifikaciju opasnog otpada (npr. ostaci ulja i masni ostaci, hidraulična i transformatorska ulja, otpadni akumulatori, otpad od elektronske opreme, rastvarača, boja, biocida i hemijski ostaci). |
| Spajanje odgovarajućih frakcija ostataka | Spajanje odgovarajućih frakcija ostataka zavisi od poželjnih opcija za ponovnu upotrebu/reciklažu, dalje obrade i odlaganja. |
| Prethodna obrada procesnih ostataka prije ponovne upotrebe ili reciklaže | Prethodna obrada sastoji se od tehnika kao što su:   |  |  | | --- | --- | | — | cijeđenje npr. mulja, kore ili otpadaka i u nekim slučajevima sušenje da bi se povećala mogućnost ponovne upotrebe prije utilizacije (npr. povećanje kalorijske vrijednosti prije spaljivanja); ili |  |  |  | | --- | --- | | — | cijeđenje da bi se smajila težina i zapremina radi transporta. Za cijeđenje se koriste prese s kaiševima, prese s klinovima, centrifuge za dekantiranje ili komore s filter presama; |  |  |  | | --- | --- | | — | dobljenje/usitnjavanje otpadaka iz npr. procesa s recikliranim vlaknima i uklanjanje metalnih djelova, da bi se poboljšale karakteristike prije spaljivanja; |  |  |  | | --- | --- | | — | biološka stabilizacija prije cijeđenja, u slučaju da je predviđena utilizacija u poljoprivredi. | |
| Rekuperacija materijala i reciklaža procesnih ostataka unutar postrojenja | Postupci rekuperacije materijala sastoje se od tehnika što su:   * odvajanje vlakana iz tokova vode i njihovo vraćanje u sirovine; * rekuperacija hemijskih aditiva, pigmenata za premazivanje, itd.; * rekuperacija hemikalija za kuvanje pomoću kotlova za rekuperaciju, kaustifikacije itd. |
| Rekuperacija energije unutar ili van postrojenja iz otpada s visokim organskim sadržajem | Ostaci iz otkoravanja, sječenja, sortiranja itd. kao što su okorci, vlaknasti mulj ili drugi uglavnom organski otpatci spaljuju se zbog svoje kalorične vrijednosti u insineratorima ili energanama na bomasu radi rekuperacije energije. |
| Eksterno iskorišćavanje materijala | Iskorišćavanje materijala iz odgovarajućeg otpada iz proizvodnje celuloze i papira može se vršiti u drugim industrijskim sektorima, npr.:   |  |  | | --- | --- | | — | spaljivanjem u pećima ili miješanje sa sirovinama u proizvodnji cementa, keramike ili cigli (uključujući i rekuperaciju energije); |  |  |  | | --- | --- | | — | kompostiranje papirnog mulja ili nanošenje odgovarajućih frakcija otpada na poljoprivredno zemljište; |  |  |  | | --- | --- | | — | upotreba neorganskih frakcija otpada (pijesak, kamenje, grit, pepeo, krečnjak) u građevinarstvu, prekrivanju puteva i popločavanju i sl. |   Pogodnost frakcija otpada za korišćenje van postrojenja određena je sastavom otpada (npr. neorganski/mineralni sadržaj) i dokazima da predviđena reciklaža ne šteti zdravlju ljudi i životnoj sredini. |
| Prethodna obrada frakcija otpada prije odlaganja | Prethodna obrada otpada prije odlaganja podrazumijeva mjere (cijeđenje, sušenje, itd.) kojima se smanjuje težina i zapremina radi transporta ili odlaganja. |

[(1)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc1-L_2014284EN.01007801-E0001)  U posebnim slučajevima, može postojati potreba za primjenu drugog načina uzorkovanja (npr. ručno uzorkovanje).

[(2)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc2-L_2014284EN.01007801-E0002)  Postoji trend da se praćenje hemijske potrošnje kiseonika zamjeni praćenjem ukupnog organskog ugljenika iz ekonomskih i ekoloških razloga. Ukoliko se ukupni organski ugljenik već mjeri kao ključni procesni parametar, nema potrebe pratiti hemijsku potrošnju kiseonika; u svakom slučaju, korelaciju između ova dva parametra treba uspostaviti za specifične izvore emisija i određene korake u prečišćavanju otpadnih voda.

[(3)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc3-L_2014284EN.01007801-E0003)  Mogu se primjenjivati i brze metode ispitivanja. Rezultate brzih metoda ispitivanja treba redovno provjeravati (npr. mjesečno) u odnosu na EN standarde ili, ako EN standardi nisu dostupni u odnosu na ISO, nacionalne ili druge međunarodne standarde koji osiguravaju podatke jednakog naučnog kvaliteta.

[(4)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc4-L_2014284EN.01007801-E0004)  Za pogone koji rade manje od sedam dana nedjeljno, učestalost praćenja hemijske potrošnje kiseonika i ukupne suspendovane čvrste materije može se smanjiti tako da se pokriju dani kada pogon radi ili produžiti period uzorkovanja na period od 48 ili 72 časa.

[(5)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc5-L_2014284EN.01007801-E0005)  Primjenljivo kada se u procesu koriste EDTA ili DTPA (keljiva).

[(6)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc6-L_2014284EN.01007801-E0006)  Nije primjenljivo na postrojenja koja mogu dokazati da se adsorbujući organski vezani halogeni ne stvaraju ili dodaju putem aditiva ili sirovina.

[(7)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc7-L_2014284EN.01007801-E0007)  Nije primjenljivo na postrojenja gdje je biloško opterećenje otpadnih voda nakon primarne obrade veoma nisko, npr. kod fabrika koje proizvode specijalne vrste papira.

[(8)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc8-L_2014284EN.01007801-E0008)  Opseg nivoa emisija povezanih s najboljim dostupnim tehnikama odnosi se na proizvodnju celuloze u komercijalne svrhe i proizvodnju celuloze kao dijela integrisane proizvodnje (emisije iz proizvodnje papira nisu uračunate).

[(9)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc9-L_2014284EN.01007801-E0009)  Kompaktna postrojenja za biološku obradu otpadnih voda mogu imati malo više nivoe emisija.

[(10)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc10-L_2014284EN.01007801-E0010)  Gornji dio opsega odnosi se na pogone koji koriste eukaliptus iz regija s višim nivoom fosfora (npr. eukaliptus s Iberijskog poluostrva).

[(11)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc11-L_2014284EN.01007801-E0011)  Primjenljivo na pogone koji koriste hemikalije za izbjeljivanje koje sadrže hlor.

[(12)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc12-L_2014284EN.01007801-E0012)  Za pogone u kojima se proizvodi celuloza visoke čvrstoće, tvrdoće i visokog stepena čistoće (npr. za karton za pakovanje tečnosti i laki papir s premazom) mogu se pojaviti nivoi emisija adsorbujućih organski vezanih halogena do 0,25 kg/ADt.

[(13)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc13-L_2014284EN.01007801-E0013)  Opseg nivoa emisija povezanih s najboljim dostupnim tehnikama odnosi se na proizvodnju celuloze u komercijalne svrhe i proizvodnju celuloze kao dijela integrisane proizvodnje (emisije iz proizvodnje papira nisu uračunate).

[(14)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc14-L_2014284EN.01007801-E0014)  Kompaktna postrojenja za biološku obradu otpadnih voda mogu imati malo više nivoe emisija.

[(15)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc15-L_2014284EN.01007801-E0015)  Nivoi emisija SOx krečne peći značajno se povećavaju kada se u peć uvode nekondenzujući gasovi jakog neprijatnog mirisa a pri tom se ne koristi bazni skraber.

[(16)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc16-L_2014284EN.01007801-E0016)  Primjenljivo na obradu gasova s slabim neprijatnim mirisom.

[(17)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc17-L_2014284EN.01007801-E0017)  Primjenljivo na obradu gasova s slabim neprijatnim mirisom.

[(18)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc18-L_2014284EN.01007801-E0018)  Povećanjem sadržaja suve materije u crnom lugu smanjuje se emisija SO2 i povećava emisija NOx. Zbog toga, kotlovi za rekuperaciju sa niskim nivoima emisija SO2, mogu biti u gornjem dijelu opsega kada su u pitanju emisije NOx i obrnuto.

[(19)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc19-L_2014284EN.01007801-E0019)  Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama ne pokrivaju periode tokom kojih kotao za rekuperaciju radi sa znatno manjim sadržajem suve materije nego obično, zbog gašenja ili održavanja postrojenja za koncentrisanje crnog luga.

[(20)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc20-L_2014284EN.01007801-E0020)  Ukoliko se u kotlu za rekuperaciju izgara crni lug sa sadržajem suve materije većim od 83 %, nivoe emisija SO2 i gasvitog sumpora treba preispitati od slučaja do slučaja.

[(21)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc21-L_2014284EN.01007801-E0021)  Opseg je primjenljiv bez spalivanja gasova sa jakim neprijatnim mirisom.

DS – sadržaj suve materije u crnom lugu.

[(22)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc22-L_2014284EN.01007801-E0022)  Povećanjem sadržaja suve materije u crnom lugu smanjuje se emisija SO2 i povećava emisija NOx. Zbog toga, kotlovi za rekuperaciju sa niskim nivoima emisija SO2, mogu biti u gornjem dijelu opsega kada su u pitanju emisije NOx i obrnuto.

[(23)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc23-L_2014284EN.01007801-E0023)  Stvarna emisija NOx kotla za rekuperaciju zavisi od sadržaja suve materije i sadržaja azota u crnom lugu, i količine i kombinacije nekondenzujućih gasova i ostalih tokova koji sadrže azot (nr. izduvni gas iz rezervoara za rastvaranje, metanol izdvojen iz kondenzata, biomulj) koji se spaljuju. Što je veći sadržaj suve materije, sadržaj azota u crnom lugu, sadržaj nekondenzujućih gasova i drugih tokova koji sadrže azot, koji se spaljuju, emisije će biti bliže gornjem kraju opsega nivoa emisija povezanih s najboljim dostupnim tehnikama.

[(24)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc24-L_2014284EN.01007801-E0024)  Ukoliko se u kotlu za rekuperaciju izgara crni lug sa sadržajem suve materije većim od 83 %, nivoe emisija NOx treba preispitati od slučaja do slučaja.

DS – sadržaj suve materije u crnom lugu.

[(25)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc25-L_2014284EN.01007801-E0025)  Za postojeće kotlove za rekuperaciju opremljene elektrostatičkim precipitatorom koji se približava kraju svog radnog vijeka, nivoi emisija mogu se povećati vremenom do 50 mg/Nm3 (što odgovara 0,4 kg/ADt).

[(26)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc26-L_2014284EN.01007801-E0026)  Metanol i terpentin spadaju u gasove jakog neprijatnog mirisa.

[(27)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc27-L_2014284EN.01007801-E0027)  Za krečne peći u kojima se spaljuju gasovi jakog neprijatnog mirisa (uključujući metanol i terpentin) gornji kraj opsega nivoa emisija može biti do 40 mg/Nm3.

[(28)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc28-L_2014284EN.01007801-E0028)  Kada se upotrebljavaju tečna goriva biljnog porijekla (npr, terpentin, metanol, talno ulje) uključujući i gorivo dobijeno kao nusproizvod procesa proizvodnje celuloze, mogu se pojaviti nivoi emisija do 350 mg/Nm3 (što odgovara 0,35 kg NOx/ADt).

[(29)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc29-L_2014284EN.01007801-E0029)  Kada se upotrebljavaju gasovita goriva biljnog porijekla (npr. nekondenzujući gasovi) uključujući i one koji su dobijeni kao nusproizvod procesa proizvodnje celuloze, mogu se pojaviti nivoi emisija do 450 mg/Nm3 (što odgovara 0,45 kg NOx/ADt).

[(30)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc30-L_2014284EN.01007801-E0030)  Za postojeću krečnu peć opremljenu elektrostatičkim precipitatorom koji se približava kraju svog radnog vijeka, nivoi emisija mogu se povećati vremenom do 50 mg/Nm3  (što odgovara 0,05 kg/ADt).

[(31)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc31-L_2014284EN.01007801-E0031)  Ovi nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama zasnovani su na protoku gasa u opsegu od 100-200 Nm3/ADt.

[(32)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc32-L_2014284EN.01007801-E0032)  Kada u postojećem postrojenju nije moguće prebacivanje na fazno spaljivanje, mogu se javiti nivoi emisija do 1 000 mg/Nm3 (što odgovara 0,2 kg/ADt).

[(33)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc33-L_2014284EN.01007801-E0033)  Opseg nivoa emisija povezanih s najboljim dostupnim tehnikama odnosi se na proizvodnju celuloze u komercijalne svrhe i proizvodnju celuloze kao dijela integrisane proizvodnje (emisije iz proizvodnje papira nisu uračunate).

[(34)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc34-L_2014284EN.01007801-E0034)  Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama ne primjenjuju se na fabrike za proizvodnju prirodne celuloze otporne na masnoće.

[(35)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc35-L_2014284EN.01007801-E0035)  Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za hemijsku potrošnju kiseonika i ukupan fosfor ne primjenjuju se na proizvodnju komercijalne celuloze na bazi eukaliptusa.

[(36)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc36-L_2014284EN.01007801-E0036)  Fabrike komercijalne celuloze koje koriste sulfitni postupak mogu primjeniti fazu blagog izbjeljivanja pomoću ClO2 da bi zadovoljili zahtjeve tržišta, ali će to dovesti do emisija adsorbujućih organski vezanih halogena.

[(37)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc37-L_2014284EN.01007801-E0037)  Nije primjenljivo na pogone koji rade potpuno bez hlora.

[(38)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc38-L_2014284EN.01007801-E0038)  Opseg nivoa emisija povezanih s najboljim dostupnim tehnikama odnosi se na proizvodnju celuloze u komercijalne svrhe i proizvodnju celuloze kao dijela integrisane proizvodnje (emisije iz proizvodnje papira nisu uračunate).

[(39)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc39-L_2014284EN.01007801-E0039)  Zbog višeg nivoa emisija koji je karakterističan za proces, nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za ukupni azot ne primjenjuju se na proizvodnju celuloze selektivnom katalitičkom redukcijom na bazi amonijuma.

[(40)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc40-L_2014284EN.01007801-E0040)  Kod pogona koji koriste amonijum, mogu se pojaviti viši nivoi emisije NOx, do 580 mg/Nm3 kao srednja dnevna vrijednost i do 450 mg/Nm3 kao godišnja srednja vrijednost.

[(41)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc41-L_2014284EN.01007801-E0041)  Kod kotlova za rekuperaciju u pogonima koji kao sirovinu koriste više od 25 % tvrdog drveta (bogatog kalijumom), mogu se javiti veće emisije prašine do 30 mg/Nm3.

[(42)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc42-L_2014284EN.01007801-E0042)  Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama ne primjenjuju se na proizvodnju na bazi amonijuma.

[(43)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc43-L_2014284EN.01007801-E0043)  Zbog višeg nivoa emisija koji je karakterističan za proces, nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za SO2 ne primjenjuju se na kotlove za reuperaciju koji se stalno koriste u „kisjelim“ uslovima, npr. koristeći sulfitni lug kao sredstvo za pranje u mokrom skraberu ili kao dio procesa rekuperacije sulfita.

[(44)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc44-L_2014284EN.01007801-E0044)  Kod postojećih višefaznih venturi skrabera mogu se javiti viši nivoi emisija SO2, do 400 mg/Nm3 akao dnevna srednja vrijednost i do 350 mg/Nm3 kao srednja godišnja vrijednost.

[(45)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc45-L_2014284EN.01007801-E0045)  Nije primjenljivo tokom rada u „kisjelim“ uslovima npr. u periodima u kojim se odvija preventino pranje i ispiranje taloga u skraberima. Tokom ovih perioda emisije mogu dostići 300 – 500 mg SO2/Nm3 (pri 5 % O2) za čišćenje jednog skrabera i do 1 200 mg SO2/Nm3 (polusatne srednje vrijednosti, pri 5 % O2) prilikom čišćenja posljednjeg ispirača.

[(46)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc46-L_2014284EN.01007801-E0046)  U slučaju jako izbjeljene celuloze dobijene mehaničkim postupkom (70-100 % vlakana u finalnom papiru), mogu se javiti nivoi emisija do 8 kg/t.

[(47)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc47-L_2014284EN.01007801-E0047)  Kada se zbog zahtjeva kvaliteta celuloze ne može koristiti biorazgradivo keljivo ili keljivo koje se može ukloniti iz procesa, emisije ukupnog azota mogu biti veće od ovog nivoa emisija povezanog s najboljim dostupnim tehikama i treba ih ispitivati od slučaja do slučaja.

[(48)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc48-L_2014284EN.01007801-E0048)  Kada se zbog zahtjeva kvaliteta celuloze (npr. sjaj) ne može koristiti biorazgradivo keljivo ili keljivo koje se može ukloniti iz procesa, emisije ukupnog azota mogu biti veće od ovog nivoa emisija povezanog s najboljim dostupnim tehikama i treba ih ispitivati od slučaja do slučaja.

[(49)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc49-L_2014284EN.01007801-E0049)  Za pogone u kojima je sistem za kruženje vode potpuno zatvoren ne utvrđuje se granična vrijednost hemijske potrošnje kiseonika.

[(50)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc50-L_2014284EN.01007801-E0050)  Kod postojećih postrojenja mogu se javiti nivoi emisija do 0,45 kg/t, zbog stalnog opadanja kvaliteta papira za reciklažu i poteškoća povezanih sa stalnim unaprijeđivanjem kvaliteta otpadnih voda.

[(51)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc51-L_2014284EN.01007801-E0051)  Za pogone sa protokom otpadnih voda između 5 i 10 m3/t, gornja granica opsega je 0,008 kg/t.

[(52)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc52-L_2014284EN.01007801-E0052)  Za pogone za proizvodnju grafičkog papira gornja granica opsega odnosi se na pogone za proizvodnju papira koji u procesu premazivanja koriste skrob.

[(53)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc53-L_2014284EN.01007801-E0053)  Pogoni sa posebnim karakteristikama, kao što su veliki broj promjena u proizvodnji vrsta papira (npr. više od 5 puta dnevno kao godišnji prosjek) ili koji proizvode vrlo lake specijalne papire (≤ 30 g/m2 kao godišnji prosjek) mogu imati viši nivo emisija koji prelazi gornju granicu opsega.

[(54)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_284_R_0017#ntc54-L_2014284EN.01007801-E0054)  Gornja granica opsega nivoa emisija povezanog s najboljim dostupnim tehnikama odnosi se na pogone koji proizvode The upper end of the BAT br. -AEL range refers to mills producing highly comminuted paper which requires intensive refining and to mills with frequent changes of paper grades (e.g. ≥ 1 – 2 changes/day as yearly average).

1. U specifičnim slučajevima, može postojati potreba za pimjenom drugačijeg postupka uzorkovanja (npr. ručno uzorkovanje) [↑](#footnote-ref-1)