

IZVEDBENI SKLEP KOMISIJE**z dne 26. septembra 2014****o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) v skladu z Direktivo 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta za proizvodnjo celuloze, papirja in kartona***(notificirano pod dokumentarno številko C(2014) 6750)***(Besedilo velja za EGP)**

(2014/687/EU)

EVROPSKA KOMISIJA JE –

ob upoštevanju Pogodbe o delovanju Evropske unije,

ob upoštevanju Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja) ⁽¹⁾, zlasti člena 13(5) Direktive,

ob upoštevanju naslednjega:

- (1) V skladu s členom 13(1) Direktive 2010/75/EU mora Komisija organizirati izmenjavo informacij o industrijskih emisijah med Komisijo, državami članicami, zadevnimi panogami in nevladnimi organizacijami, ki spodbujajo varstvo okolja, in sicer za lažjo pripravo referenčnih dokumentov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) iz člena 3(11) navedene direktive.
- (2) V skladu s členom 13(2) Direktive 2010/75/EU se pri izmenjavi informacij obravnavajo delovanje obratov in tehnik v smislu emisij, po potrebi izraženih kot kratko- in dolgoročna povprečja, in s tem povezani referenčni pogoji, porabe in vrste surovin, poraba vode, rabe energije in nastajanje odpadkov, uporabljene tehnike, z njimi povezano spremljanje stanja, učinki na različne prvine okolja, gospodarska in tehnična upravičenost ter njihov razvoj ter najboljše razpoložljive tehnike in nastajajoče tehnike, ki se določijo na podlagi upoštevanja zadev pod točkama (a) in (b) člena 13(2) navedene direktive.
- (3) „Zaključki o BAT“ iz člena 3(12) Direktive 2010/75/EU so ključni element referenčnih dokumentov BAT ter vsebujejo zaključke o najboljših razpoložljivih tehnikah, njihov opis, informacije za oceno njihove ustreznosti, ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, z njimi povezano spremljanje, z njimi povezane vrednosti porabe in po potrebi zadevne ukrepe za sanacijo lokacije.
- (4) V skladu s členom 14(3) Direktive 2010/75/EU so zaključki o BAT referenca za določanje pogojev v dovoljenju za naprave iz poglavja II navedene direktive.
- (5) Člen 15(3) Direktive 2010/75/EU določa, da mora pristojni organ določiti mejne vrednosti emisij, ki zagotavljajo, da emisije pri običajnih pogojih obratovanja ne presegajo ravni emisij, povezanih z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, kot je določeno v odločitvah glede zaključkov o BAT iz člena 13(5) Direktive 2010/75/EU.
- (6) Člen 15(4) Direktive 2010/75/EU določa odstopanja od zahtev iz člena 15(3) le v primerih, ko so stroški, povezani z doseganjem ravni emisij, povezanih z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, nesorazmerno višji v primerjavi s koristmi za okolje zaradi geografskega položaja, lokalnih okoljskih pogojev ali tehničnih značilnosti zadevnega obrata.
- (7) V skladu s členom 16(1) Direktive 2010/75/EU zahteve za spremljanje v dovoljenju iz točke (c) člena 14(1) Direktive temeljijo na zaključkih o spremljanju, kot so opisani v zaključkih o BAT.
- (8) V skladu s členom 21(3) Direktive 2010/75/EU pristojni organ v štirih letih po objavi odločitev glede zaključkov o BAT ponovno preveri in po potrebi posodobi vse pogoje v dovoljenju ter zagotovi, da obrat upošteva te pogoje iz dovoljenja.

⁽¹⁾ UL L 334, 17.12.2010, str. 17.

- (9) Na podlagi Sklepa Komisije z dne 16. maja 2011 ⁽¹⁾ je bil vzpostavljen forum za izmenjavo informacij v skladu s členom 13 Direktive 2010/75/EU o industrijskih emisijah, v katerega so vključeni predstavniki držav članic, zadevnih industrijskih panog in nevladnih organizacij, ki spodbujajo varstvo okolja.
- (10) V skladu s členom 13(4) Direktive 2010/75/EU je Komisija 20. septembra 2013 pridobila mnenje navedenega foruma glede predlagane vsebine referenčnega dokumenta BAT za proizvodnjo celuloze, papirja in kartona ter ga javno objavila ⁽²⁾.
- (11) Ukrepi iz tega sklepa so v skladu z mnenjem odbora, ustanovljenega s členom 75(1) Direktive 2010/75/EU –

SPREJELA NASLEDNJI SKLEP:

Člen 1

Zaključki o BAT za proizvodnjo celuloze, papirja in kartona so določeni v Prilogi k temu sklepu.

Člen 2

Ta sklep je naslovljen na države članice.

V Bruslju, 26. septembra 2014

Za Komisijo
Janez POTOČNIK
Član Komisije

⁽¹⁾ UL C 146, 17.5.2011, str. 3.

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

PRILOGA

ZAKLJUČKI O NAJBOLJŠIH RAZPOLOŽLJIVIH TEHNIKAH (BAT) ZA PROIZVODNJO CELULOZE, PAPIRJA IN KARTONA

PODROČJE UPORABE	79
SPLOŠNE UGOTOVITVE	80
RAVNI EMISIJ, POVEZANE Z BAT	80
ČAS POVPREČENJA ZA EMISIJE V VODO	80
REFERENČNI POGOJI V ZVEZI Z EMISIJAMI V ZRAK	80
ČAS POVPREČENJA ZA EMISIJE V ZRAK	81
OPREDELITVE POJMOV	81
1.1 Splošni zaključki o BAT za industrijo celuloze in papirja	84
1.1.1 Sistem ravnanja z okoljem	84
1.1.2 Ravnanje z materiali in dobro gospodarjenje	85
1.1.3 Ravnanje z vodo in odpadno vodo	86
1.1.4 Poraba energije in energijska učinkovitost	87
1.1.5 Emisije vonjav	88
1.1.6 Monitoring ključnih parametrov procesa ter emisij v vodo in zrak	89
1.1.7 Ravnanje z odpadki	91
1.1.8 Emisije v vodo	92
1.1.9 Emisije hrupa	93
1.1.10 Razgradnja naprave	94
1.2 Zaključki o BAT za postopek proizvodnje sulfatne celuloze	94
1.2.1 Odpadna voda in emisije v vodo	94
1.2.2 Emisije v zrak	96
1.2.3 Nastajanje odpadkov	102
1.2.4 Poraba energije in energijska učinkovitost	103
1.3 Zaključki o BAT za postopek proizvodnje sulfitne celuloze	104
1.3.1 Odpadna voda in emisije v vodo	104
1.3.2 Emisije v zrak	106
1.3.3 Poraba energije in energijska učinkovitost	108
1.4 Zaključki o BAT za proizvodnjo mehanske in kemično-mehanske celuloze	109
1.4.1 Odpadna voda in emisije v vodo	109
1.4.2 Poraba energije in energijska učinkovitost	110
1.5 Zaključki o BAT za predelavo papirja za recikliranje	111
1.5.1 Ravnanje z materiali	111

1.5.2	Odpadna voda in emisije v vodo	112
1.5.3	Poraba energije in energijska učinkovitost	114
1.6	Zaključki o BAT za proizvodnjo papirja in povezane postopke	114
1.6.1	Odpadna voda in emisije v vodo	114
1.6.2	Emisije v zrak	117
1.6.3	Nastajanje odpadkov	117
1.6.4	Poraba energije in energijska učinkovitost	117
1.7	Opis tehnik	118
1.7.1	Opis tehnik za preprečevanje in nadzor emisij v zrak	118
1.7.2	Opis tehnik za zmanjšanje uporabe sveže vode/pretoka odpadne vode in obremenitve odpadne vode zaradi onesnaževanja	121
1.7.3	Opis tehnik za preprečevanje nastajanja odpadkov in ravnanje z odpadki	126

PODROČJE UPORABE

Ti zaključki o BAT se nanašajo na dejavnosti, navedene v oddelkih 6.1(a) in (b) Priloge I k Direktivi 2010/75/EU, tj. na integrirano in neintegrirano proizvodnjo v industrijskih napravah:

- (a) vlaknin in vlakninske pulpe iz lesa ali drugih vlaknatih materialov;
- (b) papirja, kartona ali lepenke, s proizvodno zmogljivostjo več kot 20 ton na dan.

Ti zaključki o BAT zajemajo zlasti naslednje postopke in dejavnosti:

- (i) proizvodnjo kemične celuloze:
 - (a) postopek proizvodnje sulfatne celuloze;
 - (b) postopek proizvodnje sulfitne celuloze;
- (ii) proizvodnjo mehanske in kemično-mehanske celuloze;
- (iii) pripravo papirja za recikliranje z deinkingom (razsivenjem) ali brez njega;
- (iv) proizvodnjo papirja in z njo povezane postopke;
- (v) vse rekuperacijske kotle in apnene peči v napravah za proizvodnjo celuloze in papirja.

Ti zaključki o BAT ne obravnavajo naslednjih dejavnosti:

- (i) proizvodnje celuloze iz nelesnih vlaknatih surovin (npr. celuloza iz enoletnih rastlin);
- (ii) stacionarnih motorjev z notranjim zgorevanjem;
- (iii) kurilnih naprav za proizvodnjo pare in električne energije razen rekuperacijskih kotlov;
- (iv) sušilnic z notranjimi gorilniki za stroje za izdelavo papirja in premazovalnike.

Drugi referenčni dokumenti, ki so pomembni za dejavnosti, obravnavane v teh zaključkih o BAT, so:

Referenčni dokumenti	Dejavnost
Industrijski hladilni sistemi (ICS)	Industrijski hladilni sistemi, npr. hladilni stolpi, toplotni izmenjevalniki
Gospodarski učinki in učinki na različne prvine okolja (ECM)	Gospodarski učinki tehnik in učinki tehnik na različne prvine okolja

Referenčni dokumenti	Dejavnost
Emisije iz skladiščenja (EFS)	Emisije iz rezervoarjev, cevovodov in skladiščenih kemikalij
Energijska učinkovitost (ENE)	Splošna energijska učinkovitost
Velike kurilne naprave (LCP)	Proizvodnja pare in električne energije s kurilnimi napravami v napravah za proizvodnjo celuloze in papirja
Splošna načela monitoringa (MON)	Monitoring emisij
Sežiganje odpadkov (WI)	Sežiganje in sosežig odpadkov na kraju samem
Ravnanje z odpadki (WT)	Priprava odpadkov kot goriva

SPLOŠNE UGOTOVITVE

Tehnike, navedene in opisane v teh zaključkih o BAT, niso niti zavezujoče niti izčrpne. Uporabljajo se lahko druge tehnike, s katerimi se zagotavlja vsaj enakovredna stopnja varstva okolja.

Če ni navedeno drugače, se zaključki o BAT uporabljajo za vse naprave (nove in obstoječe), ki so predmet teh Zaključkov.

RAVNI EMISIJ, POVEZANE Z BAT

Kjer so ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, navedene za isti čas povprečenja v različnih enotah (npr. kot vrednosti koncentracije in specifične obremenitve (to je na tono neto proizvodnje)), je treba te različne načine izražanja ravni emisij, povezanih z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, obravnavati kot enakovredne nadomestne možnosti.

Za integrirane naprave za proizvodnjo celuloze in papirja ter naprave za proizvodnjo celuloze in papirja, ki izdelujejo več izdelkov, je treba ravni emisij, povezanih z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, ki so določene za posamezne procese (proizvodnja celuloze, proizvodnja papirja) in/ali izdelke, kombinirati v skladu s pravilom mešanja na podlagi njihovih deležev izpustov.

ČAS POVPREČENJA ZA EMISIJE V VODO

Razen če ni navedeno drugače, je čas povprečenja, povezan z ravnimi emisij, povezanimi z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije v vodo opredeljen, kot sledi.

Dnevno povprečje	Povprečje v 24-urnem obdobju vzorčenja, ki se upošteva kot pretočno sorazmeren sestavljen vzorec ⁽¹⁾ , ali, ob upoštevanju, da je dokazana zadostna stabilnost pretoka, kot časovno sorazmeren sestavljen vzorec ⁽¹⁾ .
Letno povprečje	Povprečje vseh dnevnih povprečij, upoštevanih v letu, tehtanih glede na dnevno proizvodnjo in izraženih kot masa izpuščenih snovi na enoto mase ustvarjenih ali predelanih izdelkov/materialov.

⁽¹⁾ V posebnih primerih je morda treba uporabiti drugačen postopek vzorčenja (npr. zajemni odvzem).

REFERENČNI POGOJI V ZVEZI Z EMISIJAMI V ZRAK

Za emisije v zrak se ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, nanašajo na standardne pogoje: suhi plin, temperatura 273,15 K in tlak 101,3 kPa. Kjer so ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, navedene kot vrednosti koncentracij, je navedena referenčna vsebnost O₂ (vol. %).

Pretvorba v referenčno koncentracijo kisika

Formula za izračun koncentracije emisij pri referenčni vsebnosti kisika je prikazana v nadaljevanju:

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

pri čemer je:

E_R (mg/Nm³): koncentracija emisij pri referenčni vsebnosti kisika O_R ,

O_R (vol. %): referenčna vsebnost kisika,

E_M (mg/Nm³): izmerjena koncentracija emisij pri izmerjeni vsebnosti kisika O_M ,

O_M (vol. %): izmerjena vsebnost kisika.

ČAS POVPREČENJA ZA EMISIJE V ZRAK

Razen če ni navedeno drugače, je čas povprečenja, povezan z ravnmi emisij, povezanimi z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije v zrak opredeljen, kot sledi.

Dnevno povprečje	Povprečje v 24-urnem obdobju na podlagi veljavnih urnih povprečij iz trajnih meritev.
Povprečje prek obdobja vzorčenja	Povprečna vrednost treh zaporednih meritev, pri čemer vsaka traja vsaj 30 minut.
Letno povprečje	V primeru trajnih meritev: povprečje vseh veljavnih urnih povprečij. V primeru občasnih meritev: povprečje vseh „povprečij prek obdobja vzorčenja“, izmerjenih v enem letu.

OPREDELITVE POJMOV

V teh zaključkih o BAT se uporabljajo naslednje opredelitve pojmov:

Uporabljeni izraz	Opredelitev
Nova naprava	Nova naprava, ki prvič pridobi okoljevarstveno dovoljenje za obratovanje na določenem kraju po objavi teh zaključkov o BAT, ali popolna nadomestitev naprave na obstoječih temeljih naprave po objavi teh zaključkov o BAT.
Obstoječa naprava	Naprava, ki ni nova naprava.
Večja obnova	Večja sprememba zasnove ali tehnologije naprave/sistema za zmanjšanje emisij, z večjimi prilagoditvami ali zamenjavami procesnih enot in povezane opreme.
Nov odpraševalni sistem	Odpraševalni sistem, ki začne delovati na kraju naprave po objavi teh zaključkov o BAT.
Obstoječi odpraševalni sistem	Odpraševalni sistem, ki ni nov odpraševalni sistem.
Plini neprijetnega vonja, ki ne kondenzirajo (NCG)	Plini neprijetnega vonja, ki ne kondenzirajo, so plini neprijetnega vonja, ki nastajajo pri proizvodnji sulfatne celuloze.
Koncentrirani plini neprijetnega vonja, ki se ne kondenzirajo (CNCG)	Koncentrirani plini neprijetnega vonja, ki ne kondenzirajo (ali „plini močnega vonja“), so plini, ki vsebujejo celotno reducirano žveplo, iz kuhanja, izparevanja in odstranjevanja kondenzatov.

Uporabljeni izraz	Opredelitev
Plini močnega vonja	Koncentrirani plini neprijetnega vonja, ki ne kondenzirajo (CNCG).
Plini šibkega vonja	Razredčeni plini neprijetnega vonja, ki ne kondenzirajo: plini, ki vsebujejo celotno reducirano žveplo, ki niso plini močnega vonja (npr. plini iz rezervoarjev, čistilnih filtrov, zabožnikov za sekance, filtrov za apneno blato, sušilnih strojev).
Ostanki plinov šibkega vonja	Plini šibkega vonja, ki se ne sproščajo prek rekuperacijskega kotla, apnene peči ali gorilnika za celotno reducirano žveplo.
Trajne meritve	Meritve z avtomatiziranimi merilnimi sistemi (AMS), ki so trajno nameščeni na kraju postavitve.
Občasne meritve	Določitev merjene veličine (posamezna količina, ki se jo meri) v določenih časovnih intervalih z ročnimi ali avtomatiziranimi metodami.
Razpršene emisije	Emisije, ki izhajajo iz neposrednega (nezajetega) stika hlapnih snovi ali prahu z okoljem pri običajnih pogojih obratovanja.
Integrirana proizvodnja	Celuloza in papir/karton se proizvajata na isti lokaciji. Celuloza je pred proizvodnjo papirja/kartona običajno nesusušena.
Neintegrirana proizvodnja	Bodisi (a) proizvodnja tržne celuloze (za prodajo) v napravah, v katerih se ne uporabljajo stroji za izdelavo papirja, ali (b) proizvodnja papirja/kartona, pri kateri se uporablja samo celuloza, proizvedena v drugih napravah (tržna celuloza).
Neto proizvodnja	<ul style="list-style-type: none"> (i) Za naprave za proizvodnjo papirja: nepakirana prodajna proizvodnja po zadnjem zavijalnem in rezalnem stroju, tj. pred preoblikovanjem. (ii) Za ločene stroje za premazovanje: proizvodnja po premazovanju. (iii) Za naprave za izdelavo tissue papirja: prodajna proizvodnja po uporabi stroja za izdelavo tissue papirja pred kakršnim koli postopkom previjanja in brez kakršnega koli jedra. (iv) Za naprave za proizvodnjo tržne celuloze: proizvodnja po embalaranju (ADt). (v) Za integrirane naprave: neto proizvodnja celuloze se nanaša na proizvodnjo po embalaranju (ADt) ter celulozo, preneseno v napravo za proizvodnjo papirja (celuloza, izračunana pri 90-odstotni suhosti, tj. zračno suha). Neto proizvodnja papirja: enako kot (i).
Naprava za proizvodnjo specialnih papirjev	Naprava, v kateri se izdelujejo številne vrste papirja in kartona za posebne namene (industrijske in/ali neindustrijske), za katere so značilni posebne lastnosti, razmeroma majhen trg končnih uporabnikov ali nišne uporabe, ki so pogosto posebej zasnovane za določeno skupino kupcev ali končnih uporabnikov. Med specialne papirje spadajo cigaretni papir, filtrirni papir, metalizirani papir, termoreaktivni papir, samokopirni papir, nalepke, premazani visokosijajni papir ter mavčni karton in posebne vrste papirja za voskanje, izolacijo, uporabo v krovstvu, asfaltiranje in druge posebne uporabe ali postopke. Nobena od teh vrst ne spada v standardne kategorije papirja.
Les listavcev	Skupina vrst lesa, vključno z npr. trepetliko, bukvijo, brezo in evkaliptom. Izraz les listavcev se uporablja kot nasprotje lesa iglavcev.
Les iglavcev	Les iz iglavcev, vključno z na primer borom in smreko. Izraz les iglavcev se uporablja kot nasprotje lesa listavcev.
Luženje	Postopek v ciklusu proizvodnje apna, v katerem se z reakcijo $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2 \text{OH}$ regenerira hidroksid (bela lužina).

KRATICE

Uporabljen izraz	Opredelitev
ADt	Zračno suha masa (celuloze), izražena kot 90-odstotna suhost.
AOX	Adsorbiljni organski halogeni, izmerjeni v skladu s standardno metodo EN ISO: 9562 za odpadne vode.
BPK	Biokemijska potreba po kisiku. Količina raztopljenega kisika, ki ga mikroorganizmi potrebujejo za razgradnjo organskih snovi v odpadni vodi.
CMP	Kemično-mehanska celuloza.
CTMP	Kemična termomehanska celuloza.
KPK	Kemijska potreba po kisiku; količina kemijsko oksidirajoče organske snovi v odpadni vodi (običajno se nanaša na analizo z oksidacijo dikromata).
DS	Suhe snovi, izražene v masnih odstotkih.
DTPA	Dietilentriamin pentaocetna kislina (kompleksirajoči/kelatni reagent, ki se uporablja pri beljenju s peroksidom).
ECF	Brez vsebnosti elementarnega klora.
EDTA	Etilendiamin tetraocetna kislina (kompleksirajoči/kelatni reagent).
H ₂ S	Vodikov sulfid.
LWC	Premazan papir majhne mase.
NO _x	Vsota dušikovega oksida (NO) in dušikovega dioksida (NO ₂), izražena kot NO ₂ .
NSSC	Nevtralna sulfitna polkemična celuloza.
RCF	Reciklirana vlakna.
SO ₂	Žveplov dioksid.
TCF	Brez vsebnosti klora.
Celotni dušik (Tot-N)	Celotni dušik (Tot-N), naveden kot N, vključuje organski dušik, prosti amonijak in amonij (NH ₄ ⁺ -N), nitrite (NO ₂ ⁻ -N) in nitrate (NO ₃ ⁻ -N).
Celotni fosfor (Tot-P)	Celotni fosfor (Tot-P), naveden kot P, vključuje raztopljeni fosfor in kateri koli netopen fosfor, prenesen v odpadno vodo v obliki usedlin ali prek mikrobov.
TMP	Termomehanska celuloza.
TOC	Celotni organski ogljik.

Uporabljen izraz	Opredelitev
TRS	Celotno reducirano žveplo. Vsota naslednjih reduciranih žveplovih spojin neprijetnega vonja, ki nastanejo pri proizvodnji celuloze: vodikovega sulfida, metil merkaptana, dimetilsulfida in dimetildisulfida, izraženih kot žveplo.
TSS	Celotne neraztopljene trdne snovi (v odpadni vodi). Neraztopljene trdne snovi vsebujejo majhne vlaknaste delce, polnila, fine delce, nečisto biomaso (kopičenje mikroorganizmov) in druge drobne delce.
VOC	Hlapne organske spojine, kot so opredeljene v členu 3(45) Direktive 2010/75/EU.

1.1 SPLOŠNI ZAKLJUČKI O BAT ZA INDUSTRIJO CELULOZE IN PAPIRJA

Poleg splošnih zaključkov o BAT iz tega oddelka se uporabljajo tudi zaključki o BAT za posamezne procese iz oddelkov od 1.2 do 1.6.

1.1.1 Sistem ravnanja z okoljem

BAT 1. Najboljša razpoložljiva tehnika za izboljšanje splošne okoljske učinkovitosti naprav za proizvodnjo celuloze, papirja in kartona je uvedba in izvajanje sistema ravnanja z okoljem (EMS), ki vključuje vse naslednje značilnosti:

- (a) zavezanost vodstva, vključno z višjim vodstvom;
- (b) opredelitev okoljske politike, ki vključuje stalne izboljšave naprave, ki jih zagotavlja vodstvo;
- (c) načrtovanje in priprava nujnih postopkov in ciljev v povezavi s finančnim načrtovanjem in naložbami;
- (d) izvajanje postopkov, pri katerih je posebna pozornost namenjena:
 - (i) strukturi in odgovornosti;
 - (ii) usposabljanju, ozaveščanju in usposobljenosti;
 - (iii) komunikaciji;
 - (iv) vključevanju zaposlenih;
 - (v) dokumentaciji;
 - (vi) učinkovitemu nadzoru procesov;
 - (vii) programom vzdrževanja;
 - (viii) pripravljenosti in ukrepanju v nujnih primerih;
 - (ix) zagotavljanju skladnosti z okoljsko zakonodajo;
- (e) preverjanje učinkovitosti in izvajanje popravilnih ukrepov, pri čemer je posebna pozornost namenjena:
 - (i) monitoringu in merjenju (glej tudi referenčni dokument o splošnih načelih monitoringa);
 - (ii) popravilnim in preventivnim ukrepom;
 - (iii) vodenju evidenc;
 - (iv) neodvisni (kjer je izvedljivo) notranji in zunanji reviziji, da se ugotovi, ali je sistem ravnanja z okoljem skladen z načrtovano ureditvijo ter ali se ustrezno izvaja in vzdržuje;

- (f) pregled sistema ravnanja z okoljem ter njegove stalne ustreznosti, primernosti in učinkovitosti, ki ga izvaja višje vodstvo;
- (g) monitoring razvoja čistejših tehnik;
- (h) upoštevanje okoljskih vplivov morebitne razgradnje naprave v fazi načrtovanja nove naprave in v njeni celotni obratovalni dobi;
- (i) redna uporaba sektorskih primerjalnih analiz.

Uporaba

Področje uporabe (npr. raven podrobnosti) in vrsta sistema ravnanja z okoljem (npr. standardizirani ali nestandardizirani sistem) bosta običajno povezana z vrsto, obsegom in zapletenostjo naprave ter vrsto njenih morebitnih vplivov na okolje.

1.1.2 Ravnanje z materiali in dobro gospodarjenje

BAT 2. Najboljša razpoložljiva tehnika je izvajanje načel dobrega gospodarjenja za zmanjšanje vpliva proizvodnega procesa na okolje z uporabo kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika
a	Skrbna izbira in nadzor kemikalij in aditivov
b	Analiza vhodnega in izhodnega stanja z evidenco kemikalij, vključno s količinami in toksikološkimi lastnostmi
c	Zmanjšanje uporabe kemikalij na najmanjšo raven, ki jo zahtevajo specifikacije za kakovost končnega izdelka
d	Izogibanje uporabi škodljivih snovi (npr. disperzije, ki vsebuje nonilfenol etoksilat, ali čistilnih sredstev ali površinsko aktivnih snovi) in njihova nadomestitev z manj škodljivimi snovmi
e	Zmanjšanje vnosa snovi v tla z iztekanjem, usedlinami iz zraka ter neustreznim skladiščenjem surovin, izdelkov in ostankov
f	Vzpostavitev programa obvladovanja razlitij in razširitev zadrževalnih zapor okoli relevantnih virov ter s tem preprečevanje onesnaževanja tal in podzemne vode
g	Ustrezna zasnova cevovodnih sistemov in sistemov skladiščenja za ohranjanje čistih površin ter zmanjšanje potrebe po pranju in čiščenju

BAT 3. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje sproščanja kelatnih organskih reagentov, ki niso lahko biorazgradljivi, kot sta EDTA in DTPA, ki nastaneta pri beljenju s peroksidom, je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Uporaba
a	Določitev količine kelatnih reagentov, sproščenih v okolje, z občasnimi meritvami	Se ne uporablja za naprave, ki ne uporabljajo kelatnih reagentov.
b	Optimizacija postopka za zmanjšanje porabe in emisij kelatnih reagentov, ki niso lahko biorazgradljivi	Se ne uporablja za naprave, v katerih se v čistilni napravi za odpadne vode ali pri postopku čiščenja odpadne vode izloči najmanj 70 % EDTA/DTPA.
c	Prednostna uporaba biorazgradljivih ali odstranljivih kelatnih reagentov, s čimer se postopno izločijo nerazgradljivi produkti	Uporaba je odvisna od razpoložljivosti ustreznih nadomestkov (biorazgradljivih reagentov, ki izpolnjujejo npr. zahteve glede svetlosti celuloze).

1.1.3 **Ravnanje z vodo in odpadno vodo**

BAT 4. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje nastajanja odpadne vode in obremenitve zaradi onesnaževanja z odpadno vodo iz skladiščenja in priprave lesa je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Uporaba
a	Suho lupljenje lesa (za opis glej oddelek 1.7.2.1)	Omejena uporaba, kadar sta pri beljenju brez klora zahtevani visoka čistost in svetlost.
b	Obdelava hlodov na tak način, da se prepreči kontaminacija lubja in lesa s peskom in kamenjem	Se splošno uporablja.
c	Tlakovanje območja dvorišča, kjer se hrani les, in zlasti površin, ki se uporabljajo za skladiščenje sekancev	Uporaba je lahko omejena zaradi velikosti dvorišča, na katerem se hrani les, in območja skladiščenja.
d	Nadzorovanje toka vode za močenje in zmanjševanje količine vode, ki površinsko odteka z dvorišča, kjer se hrani les	Se splošno uporablja.
e	Zbiranje kontaminirane vode, ki odteka z dvorišča, kjer se hrani les, in izločanje odpadne vode z neraztopljenimi trdnimi snovmi pred biološkim čiščenjem	Uporaba je lahko omejena s stopnjo kontaminacije odtekajoče vode (majhna koncentracija) in/ali velikostjo čistilne naprave za odpadno vodo (velike količine).

Pretok odpadne vode iz suhega lupljenja lesa, **povezan z BAT**, je $0,5-2,5\text{-m}^3/\text{ADt}$.

BAT 5. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje uporabe sveže vode in nastajanja odpadne vode je zaprtje vodnega sistema v takšnem obsegu, kot je tehnično izvedljivo, v skladu z vrsto celuloze in papirja, ki se proizvaja, z uporabo kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Uporaba
a	Monitoring in optimizacija uporabe vode	Se splošno uporablja.
b	Ocenjevanje možnosti vračanja vode v krogotok	
c	Uravnavanje stopnje zaprtja vodnih krogotokov in morebitnih pomanjkljivosti; po potrebi dodajanje dodatne opreme	
d	Ločevanje manj kontaminirane tesnilne vode iz črpalk za ustvarjaje vakuumu in ponovno uporabo	
e	Ločevanje čiste hladilne vode od kontaminirane tehnološke vode in ponovna uporaba	
f	Ponovna uporaba tehnološke vode za nadomestitev sveže vode (vračanje vode v krogotok in zapiranje vodnih krogotokov)	Uporablja se za nove naprave in večje obnove. Uporaba je lahko omejena zaradi zahtev glede kakovosti vode in/ali kakovosti izdelkov ali zaradi tehničnih omejitev (kot je obarjanje/inkrustacija v vodnem sistemu) ali povečanja motečega smrada.
g	Sistem obdelave (delov) tehnološke vode za izboljšanje kakovosti vode, da se omogoči vračanje v krogotok ali ponovna uporaba	Se splošno uporablja.

Pretoki odpadne vode, povezani z BAT, na mestu izpusta po čiščenju odpadne vode, podani kot letno povprečje:

Sektor	Pretok odpadne vode, povezan z BAT
Beljena sulfatna celuloza	25–50 m ³ /ADt
Nebeljena sulfatna celuloza	15–40 m ³ /ADt
Beljena sulfitna celuloza, primerna za proizvodnjo papirja	25–50 m ³ /ADt
Magnefitna celuloza	45–70 m ³ /ADt
Raztopljena celuloza	40–60 m ³ /ADt
Nevtralna sulfitna polkemična celuloza	11–20 m ³ /ADt
Mehanska celuloza	9–16 m ³ /t
CTMP in CMP	9–16 m ³ /ADt
Naprave za proizvodnjo papirja iz recikliranih vlaken brez deinkinga (razsivenja)	1,5–10 m ³ /t (zgornja meja razpona je v glavnem povezana s kartonom za embalažo)
Naprave za proizvodnjo papirja iz recikliranih vlaken z deinkingom (razsivenjem)	8–15 m ³ /t
Naprave za proizvodnjo tissue papirja iz recikliranih vlaken z deinkingom (razsivenjem)	10–25 m ³ /t
Neintegrirane naprave za proizvodnjo papirja	3,5–20 m ³ /t

1.1.4 Poraba energije in energijska učinkovitost

BAT 6. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje porabe goriva in energije v napravah za proizvodnjo celuloze in papirja je uporaba tehnike (a) in kombinacije drugih spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Uporaba
a	Uporaba sistema upravljanja z energijo, ki vključuje vse od naslednjih značilnosti: (i) ocena celotne porabe energije in proizvodnje naprave; (ii) iskanje, količinska opredelitev in optimizacija možnosti za ponovno pridobivanje energije; (iii) monitoring in ohranjanje optimalnega stanja za porabo energije	Se splošno uporablja.
b	Ponovno pridobivanje energije s sežiganjem tistih odpadkov in ostankov iz proizvodnje celuloze in papirja, ki imajo visoko vsebnost organskih snovi in kalorično vrednost, ob upoštevanju BAT 12	Uporablja se le, če odpadkov in ostankov iz proizvodnje celuloze in papirja, ki imajo visoko vsebnost organskih snovi in kalorično vrednost, ni mogoče reciklirati ali ponovno uporabiti.

	Tehnika	Uporaba
c	Zadovoljitev potreb proizvodnih postopkov po pari in električni energiji, kolikor je to mogoče, s sproizvodnjo toplote in električne energije	Uporablja se za vse nove naprave in za večje obnove naprave za proizvodnjo energije. Uporaba v obstoječih napravah je lahko omejena zaradi ureditve naprave in razpoložljivega prostora.
d	Uporaba odvečne toplote za sušenje biomase in blata, za segrevanje kotlovne vode in tehnološke vode, za ogrevanje stavb itd.	Uporaba te tehnike je lahko omejena v primerih, ko so viri toplote in lokacije zelo oddaljeni med seboj.
e	Uporaba toplotnih kompresorjev	Uporablja se za nove in obstoječe naprave za vse vrste papirja in za stroje za premazovanje, če je na voljo srednjetačna para.
f	Izolacija cevi in priključkov za paro in kondenzat	Se splošno uporablja.
g	Uporaba energijsko učinkovitih vakuumskih sistemov za odstranjevanje vode	
h	Uporaba visoko učinkovitih električnih motorjev, črpalk in mešalnikov	
i	Uporaba frekvenčnih pretvornikov za ventilatorje, kompresorje in črpalke	
j	Uskladitev ravni tlaka pare z dejanskimi potrebami po tlaku	

Opis

Tehnika (c): Sočasna proizvodnja toplote in električne in/ali mehanske energije v enem postopku, t. i. naprava za sproizvodnjo (toplote in električne energije). V napravah za sproizvodnjo v industriji celuloze in papirja se običajno uporabljajo parne turbine in/ali plinske turbine. Ekonomska upravičenost (uresničljivi prihranki in čas plačila) je odvisna predvsem od stroškov električne energije in goriv.

1.1.5 Emisije vonjav

Glede emisij plinov neprijetnega vonja, ki vsebujejo žveplo, iz naprav za proizvodnjo sulfatne in sulfitne celuloze glej najboljše razpoložljive tehnike za posamezne procese iz oddelkov 1.2.2 in 1.3.2.

BAT 7. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje in zmanjšanje emisij spojin neprijetnega vonja, ki izvirajo iz sistema odpadne vode, je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika
I. Uporablja se za vonjave, povezane z zaprtjem vodnih sistemov	
a	Načrtovanje postopkov, rezervoarjev za shranjevanje snovi in vode, cevi in kadi v napravah za proizvodnjo papirja na tak način, da se preprečijo daljši retencijski časi, mrtva območja ali območja s slabim mešanjem v vodnih krogotokih in povezanih enotah, z namenom preprečevanja nenadzorovanega odlaganja in razkranja ter razgradnje organskih snovi in biološkega materiala
b	Uporaba biocidov, disperzijskih sredstev ali oksidantov (npr. katalitska dezinfekcija z vodikovim peroksidom) za nadzor vonjav in razraščanja bakterij, ki povzročajo razkroj

	Tehnika
c	Vzpostavitev notranjih postopkov („ledvičk“) obdelave za zmanjšanje koncentracij organskih snovi in posledično možnih težav z vonjavami v sistemu sitove vode
II. Uporablja se za vonjave, povezane s čiščenjem odpadne vode in obdelavo blata, da se preprečijo stanja, ko odpadna voda ali blato postaneta anaerobna	
a	Izvedba zaprtih kanalizacijskih sistemov z nadzorovanimi oddušniki, v nekaterih primerih z uporabo kemikalij za zmanjšanje nastajanja vodikovega sulfida v kanalizacijskih sistemih in njegovo oksidacijo
b	Izogibanje čezmernemu zračenju v izravnalnih bazenih, vendar ohranjanje zadostnega mešanja
c	Zagotavljanje zadostne zmogljivosti zračenja in lastnosti mešanja v prezračevalnih bazenih; redno pregledovanje prezračevalnega sistema
d	Zagotavljanje ustreznega delovanja sekundarnega usedalnika blata in povratno črpanje blata
e	Omejitev retencijskega časa blata v shranjevalnikih blata s stalnim pošiljanjem blata v enote za odstranjevanje vode
f	Izogibanje shranjevanju odpadne vode v lovilnih bazenih dlje, kot je potrebno; ohranjanje lovilnega bazena praznega
g	Če se uporabljajo naprave za sušenje blata, obdelava plinov, ki izhajajo iz ventilatorja termične naprave za sušenje blata, s čiščenjem in/ali biološko filtracijo (kot so kompostni filtri)
h	Izogibanje zračnemu hlajenju stolpov za neočiščene odpadne vode z uporabo ploščnih toplotnih izmenjevalnikov

1.1.6 Monitoring ključnih parametrov procesa ter emisij v vodo in zrak

BAT 8. Najboljša razpoložljiva tehnika je monitoring ključnih parametrov procesa v skladu s spodnjo preglednico.

I. Monitoring ključnih parametrov procesa, pomembnih za emisije v zrak

Parameter	Pogostost monitoringa
Tlak, temperatura, vsebnost kisika, CO in vodne pare v dimnem plinu iz procesov zgorevanja	Trajno

II. Monitoring ključnih parametrov procesa, pomembnih za emisije v vodo

Parameter	Pogostost monitoringa
Pretok vode, temperatura in pH	Trajno
Vsebnost fosforja in dušika v biomasi, volumski indeks blata, presežek amonijaka in ortofosfata v odpadni vodi in mikroskopski pregledi biomase	Občasno
Prostorninski pretok in vsebnost CH ₄ v bioplinu, proizvedenem pri anaerobnem čiščenju odpadne vode.	Trajno
Vsebnost H ₂ S in CO ₂ v bioplinu, proizvedenem pri anaerobnem čiščenju odpadne vode.	Občasno

BAT 9. Najboljša razpoložljiva tehnika je redno izvajanje monitoringa in merjenje emisij v zrak, kot je navedeno spodaj, v navedenih časovnih presledkih in v skladu s standardi EN. Če standardi EN niso na voljo, je najboljša razpoložljiva tehnika uporaba standardov ISO, nacionalnih ali drugih mednarodnih standardov, s katerimi se zagotovijo z znanstvenega vidika enako kakovostni podatki.

	Parameter	Pogostost monitoringa	Vir emisije	Monitoring v povezavi z
a	NO _x in SO ₂	Trajno	Rekuperacijski kotel	BAT 21 BAT 22 BAT 36 BAT 37
		Občasno ali trajno	Apnena peč	BAT 24 BAT 26
		Občasno ali trajno	Namenski gorilnik za pline, ki ne kondenzirajo	BAT 28 BAT 29
b	Prah	Občasno ali trajno	Rekuperacijski kotel (sulfatni postopek) in apnena peč	BAT 23 BAT 27
		Občasno	Rekuperacijski kotel (sulfitni postopek)	BAT 37
c	Celotno reducirano žveplo (vključno s H ₂ S)	Trajno	Rekuperacijski kotel	BAT 21
		Občasno ali trajno	Apnena peč in namenski gorilnik za pline, ki ne kondenzirajo	BAT 24 BAT 25 BAT 28
		Občasno	Razpršene emisije iz različnih virov (npr. linija za pripravo vlaken, cisterne, posode za sekance itd.) in odpadni plini šibkega vonja	BAT 11 BAT 20
d	NH ₃	Občasno	Rekuperacijski kotel, opremljen s SNCR	BAT 36

BAT 10. Najboljša razpoložljiva tehnika je redni monitoring emisij v vodo, kot je navedeno spodaj, v navedenih časovnih presledkih in v skladu s standardi EN. Če standardi EN niso na voljo, je najboljša razpoložljiva tehnika uporaba standardov ISO, nacionalnih ali drugih mednarodnih standardov, s katerimi se zagotovijo z znanstvenega vidika enako kakovostni podatki.

	Parameter	Pogostost monitoringa	Monitoring v povezavi z
a	Kemijska potreba po kisiku (KPK) ali Celotni organski ogljik (TOC) ⁽¹⁾	Dnevno ⁽²⁾ ⁽³⁾	BAT 19 BAT 33 BAT 40 BAT 45 BAT 50
b	BPK ₅ ali BPK ₇	Tedensko (enkrat na teden)	
c	Celotne neraztopljene trdne snovi (TSS)	Dnevno ⁽²⁾ ⁽³⁾	
d	Celotni dušik	Tedensko (enkrat na teden) ⁽²⁾	
e	Celotni fosfor	Tedensko (enkrat na teden) ⁽²⁾	
f	EDTA, DTPA ⁽⁴⁾	Mesečno (enkrat na mesec)	

	Parameter	Pogostost monitoringa	Monitoring v povezavi z
g	AOX (v skladu z EN ISO 9562:2004) ⁽⁵⁾	Mesečno (enkrat na mesec)	BAT 19: beljena sulfatna celuloza
		Na dva meseca	BAT 33: razen naprav TCF in za NSSC BAT 40: razen naprav za CTMP in CMP BAT 45 BAT 50
h	Relevantne kovine (npr. Zn, Cu, Cd, Pb, Ni)	Enkrat letno	

⁽¹⁾ Obstaja trend po nadomeščanju KPK s TOC zaradi ekonomskih in okoljskih razlogov. Če je TOC že izmerjen kot ključni parameter procesa, KPK ni treba izmeriti; vendar je treba ugotoviti povezavo med obema parametroma za določen vir emisij in določeno fazo čiščenja odpadne vode.

⁽²⁾ Uporabijo se lahko tudi metode hitrih testov. Rezultate hitrih testov je treba redno preverjati (npr. mesečno) glede na standarde EN ali, če standardi EN niso na voljo, glede na standarde ISO, nacionalne ali druge mednarodne standarde, s katerimi se zagotovijo z znanstvenega vidika enako kakovostni podatki.

⁽³⁾ Za naprave, ki obratujejo manj kot sedem dni v tednu, se lahko monitoring KPK in TSS opravlja manj pogosto, da se vključijo dnevi, ko naprava obratuje, ali da se obdobje vzorčenja podaljša na 48 ali 72 ur.

⁽⁴⁾ Se uporablja, kadar se v procesu uporablja EDTA ali DTPA (kelatna reagenta).

⁽⁵⁾ Se ne uporablja za naprave, ki zagotavljajo dokaze, da zaradi kemičnih aditivov in surovin ne nastajajo ali se dodajajo AOX.

BAT 11. Najboljša razpoložljiva tehnika je redni monitoring in ocenjevanje razpršenih emisij celotnega reduciranega žvepla iz relevantnih virov.

Opis

Ocena razpršenih emisij celotnega reduciranega žvepla se lahko izvede z občasnimi neposrednimi meritvami in oceno razpršenih emisij iz različnih virov (npr. linija za pripravo vlaken, rezervoarji, posode za sekance itd.).

1.1.7 Ravnanje z odpadki

BAT 12. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje količin odpadkov za odstranjevanje je izvajanje presoje nadaljnega ravnanja z odpadki (vključno z vodenjem evidenc odpadkov) in uvedba sistema ravnanja z odpadki za boljšo ponovno uporabo odpadkov ali, če to ni mogoče, recikliranje odpadkov ali, če to ni mogoče „drugo predelavo“, vključno s kombinacijo spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Ločeno zbiranje različnih frakcij odpadkov (vključno z ločevanjem in razvrščanjem nevarnih odpadkov)	Glej oddelek 1.7.3	Se splošno uporablja.
b	Združevanje ustreznih frakcij ostankov za pridobivanje mešanic, ki jih je mogoče bolje izkoristiti		Se splošno uporablja.
c	Predhodna obdelava procesnih ostankov pred ponovno uporabo ali recikliranjem		Se splošno uporablja.
d	Snovna predelava in recikliranje procesnih ostankov na kraju samem		Se splošno uporablja.
e	Ponovno pridobivanje energije v napravi ali zunaj nje iz odpadkov z visoko vsebnostjo organskih snovi		Uporaba zunaj naprave je odvisna od razpoložljivosti tretje strani.

	Tehnika	Opis	Uporaba
f	Uporaba snovi zunaj naprave		Odvisno od razpoložljivosti tretje strani.
g	Predhodna obdelava odpadkov pred odstranitvijo		Se splošno uporablja.

1.1.8 Emisije v vodo

Dodatne informacije o čiščenju odpadne vode v napravah za proizvodnjo celuloze in papirja ter ravneh emisij, povezanih z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, so navedene v oddelkih od 1.2 do 1.6.

BAT 13. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij hranil (dušika in fosforja) v sprejemne vode je nadomestitev kemičnih aditivov z visoko vsebnostjo dušika in fosforja z aditivi z nizko vsebnostjo dušika in fosforja.

Uporaba

Uporablja se, če dušik v kemičnih aditivih ni biološko razpoložljiv (tj. ga ni mogoče uporabljati kot hranilo pri biološki obdelavi) ali če je ravnovesje hranil v presežku.

BAT 14. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij onesnaževal v sprejemne vode je uporaba vseh spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis
a	Primarno (fizikalno-kemično) čiščenje	Glej oddelek 1.7.2.2
b	Sekundarno (biološko) čiščenje ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ Se ne uporablja za naprave, v katerih je biološka obremenitev odpadne vode po primarnem čiščenju zelo majhna, npr. v nekaterih napravah za proizvodnjo papirja, ki izdelujejo specialne papirje.

BAT 15. Kadar je potrebno nadaljnje odstranjevanje organskih snovi, dušika in fosforja, je najboljša razpoložljiva tehnika uporaba terciarnega čiščenja, kot je opisano v oddelku 1.7.2.2.

BAT 16. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij onesnaževal v sprejemne vode iz bioloških čistilnih naprav za odpadno vodo je uporaba vseh spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika
a	Ustrezno načrtovanje in obratovanje biološke čistilne naprave
b	Redno nadzorovanje aktivne biomase
c	Prilagoditev oskrbe s hranili (dušikom in fosforjem) dejanski potrebi aktivne biomase

1.1.9 Emisije hrupa

BAT 17. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij hrupa iz proizvodnje celuloze in papirja je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Program zmanjševanja hrupa	Program zmanjševanja hrupa vključuje ugotavljanje virov in prizadetih območij, izračune in meritve ravni hrupa za prednostno razvrščanje virov glede na ravni hrupa ter ugotavljanje najbolj stroškovno učinkovite kombinacije tehnik, njihovo izvajanje in monitoring.	Se splošno uporablja.
b	Strateško načrtovanje lokacije opreme, enot in stavb	Ravni hrupa se lahko zmanjšajo s povečanjem razdalje med onesnaževalcem in sprejemnikom ter z uporabo stavb kot protihrupne zaščite.	Se splošno uporablja za nove naprave. V primeru obstoječih naprav je premestitev opreme in proizvodnih enot lahko omejena zaradi pomanjkanja prostora ali čezmernih stroškov.
c	Operativne in upravljavske tehnike v stavbah s hrupno opremo	To vključuje: <ul style="list-style-type: none"> — izboljšano pregledovanje in vzdrževanje opreme, da se preprečijo napake, — zapiranje vrat in oken pokritih prostorov, — upravljanje opreme s strani izkušene osebja, — izogibanje hrupnim dejavnostim v nočnem času, — določbe za nadzor hrupa med vzdrževalnimi dejavnostmi. 	Se splošno uporablja.
d	Zaprtje hrupne opreme in enot	Zaprtje hrupne opreme, kot so hidravlične enote za obdelavo lesa in kompresorji, v ločene strukture, kot so stavbe ali zvočno izolirane sobe, pri čemer so notranje in zunanje obloge izdelane iz materiala, ki absorbira udarce.	
e	Uporaba tihe opreme ter naprav za zmanjševanje hrupa na opremi in ceveh		
f	Izolacija proti tresljajem	Izolacija strojev proti tresljajem ter ločena razporeditev virov hrupa in potencialno resonančnih sestavnih delov.	
g	Zvočna izolacija stavb	To lahko vključuje uporabo: <ul style="list-style-type: none"> — materialov, ki absorbirajo zvok, na stenah in stropih, — zvočno izoliranih vrat, — oken z dvojno zasteklitvijo. 	

	Tehnika	Opis	Uporaba
h	Zmanjševanje hrupa	Širjenje hrupa se lahko zmanjša z vstavitvijo ovir med onesnaževalce in sprejemnike. Med ustrezne ovire spadajo zaščitni zidovi, nasipi in stavbe. Ustrezne tehnike za zmanjševanje hrupa vključujejo namestitev dušilcev in omejevalnikov zvoka na hrupno opremo, kot so odvaljalniki pare in ventilatorji naprave za sušenje.	Se splošno uporablja za nove naprave. V primeru obstoječih naprav je namestitev ovir lahko omejena zaradi pomanjkanja prostora.
i	Uporaba večjih strojev za obdelavo lesa za skrajšanje časa dviganja in prevoza ter hrupa, ki ga povzročajo hlodi, ki padajo na skladovalnice hlodov ali podajalno mizo		Se splošno uporablja.
j	Izboljšani načini dela, npr. spuščanje hlodov z manjše višine na skladovalnice hlodov ali podajalno mizo; takojšnje povratne informacije o ravni hrupa za delavce		

1.1.10 Razgradnja naprave

BAT 18. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje tveganj onesnaženja pri razgradnji naprave je uporaba spodaj navedenih splošnih tehnik.

	Tehnika
a	Zagotoviti, da se že v fazi načrtovanja izogiba uporabi podzemnih rezervoarjev in cevi ali da je njihova lokacija dobro znana in dokumentirana
b	Pripraviti navodila za praznjenje procesne opreme, vsebnikov in cevi
c	Zagotoviti odstranitev vseh odpadkov ob zaprtju naprave, npr. tako, da se očisti in sanira območje. Kjer je to izvedljivo, je treba zaščititi naravne funkcije tal
d	Izvajati program monitoringa, zlasti v zvezi s podzemnimi vodami, da se ugotovijo morebitni prihodnji vplivi na kraju samem ali na sosednjih območjih
e	Pripraviti in vzdrževati načrt zaprtja ali ukinitve naprave na podlagi analize tveganja, ki vključuje pregledno organizacijo del za zaprtje, ob upoštevanju ustreznih posebnih lokalnih pogojev

1.2 ZAKLJUČKI O BAT ZA POSTOPEK PROIZVODNJE SULFATNE CELULOZE

Za integrirane naprave za proizvodnjo sulfatne celuloze in papirja se poleg zaključkov o BAT v tem oddelku uporabljajo tudi zaključki o BAT za posamezne procese iz oddelka 1.6.

1.2.1 Odpadna voda in emisije v vodo

BAT 19. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij onesnaževal v sprejemne vode iz celotne naprave je uporaba beljenja brez klora ali sodobnega beljenja brez elementarnega klora (glej opis v oddelku 1.7.2.1) ter ustrezna kombinacija tehnik, navedenih v BAT 13, BAT 14, BAT 15 in BAT 16, in spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Sprememba kuhanja pred beljenjem	Glej oddelek 1.7.2.1	Se splošno uporablja.
b	Delignifikacija s kisikom pred beljenjem		
c	Prebiranje rjave papirne kaše in učinkovito pranje rjave papirne kaše v zaprtem ciklu		
d	Delno recikliranje tehnološke vode v napravi za beljenje		Recikliranje vode je lahko omejeno zaradi inkrustacije pri beljenju.
e	Učinkovit monitoring razlitij in omejitev širjenja z ustreznim sistemom za zajemanje in ponovno uporabo		Se splošno uporablja.
f	Ohranjanje zadostnega izparevanja črne lužine in zmogljivosti rekuperacijskega kotla za obvladovanje koničnih obremenitev		Se splošno uporablja.
g	Odstranjevanje kontaminiranih (onesnaženih) kondenzatov in ponovna uporaba kondenzatov v procesu		

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 1 in preglednico 2. Te ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, se ne uporabljajo za naprave za proizvodnjo sulfatne celuloze za kemijsko predelavo.

Referenčni pretok odpadne vode za naprave za proizvodnjo sulfatne celuloze je določen v BAT 5.

Preglednica 1

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za neposredni izpust odpadne vode iz naprave za beljeno sulfatno celulozo v sprejemne vode

Parameter	Letno povprečje kg/ADt ⁽¹⁾
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	7–20
Celotne neraztopljene trdne snovi (TSS)	0,3–1,5
Celotni dušik	0,05–0,25 ⁽²⁾
Celotni fosfor	0,01–0,03 ⁽²⁾ Evkalipt: 0,02–0,11 kg/ADt ⁽³⁾
Adsorbiljni organski halogeni (AOX) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	0–0,2

⁽¹⁾ Razponi ravni emisij, povezanih z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, se nanašajo na proizvodnjo tržne celuloze in proizvodnjo celuloze, ki je del integriranih naprav (emisije iz proizvodnje papirja niso vključene).

⁽²⁾ Kompaktna biološka čistilna naprava za odpadne vode lahko nekoliko poveča ravni emisij.

⁽³⁾ Zgornja meja razpona se nanaša na naprave, ki uporabljajo evkalipte iz regij z večjo vsebnostjo fosforja (npr. z Iberskega polotoka).

⁽⁴⁾ Uporablja se za naprave, ki uporabljajo belilne kemikalije, ki vsebujejo klor.

⁽⁵⁾ Za naprave, ki proizvajajo celulozo, za katero so značilne visoka trdnost, togost in visoka čistost (npr. za kartone za embalažo za tekoča živila in premazani papir majhne mase), lahko ravni emisij AOX znašajo do 0,25 kg/ADt.

Preglednica 2

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za neposredni izpust odpadne vode iz naprave za nebeljeno sulfatno celulozo v sprejemne vode

Parameter	Letno povprečje kg/ADt ⁽¹⁾
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	2,5–8
Celotne neraztopljene trdne snovi (TSS)	0,3–1,0
Celotni dušik	0,1–0,2 ⁽²⁾
Celotni fosfor	0,01–0,02 ⁽²⁾

(1) Razponi ravni emisij, povezanih z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, se nanašajo na proizvodnjo tržne celuloze in proizvodnjo celuloze, ki je del integriranih naprav (emisije iz proizvodnje papirja niso vključene).

(2) Kompaktna biološka čistilna naprava za odpadne vode lahko nekoliko poveča ravni emisij.

Koncentracija BPK v očiščenih odpadnih vodah naj bi bila nizka (okoli 25 mg/l kot 24-urni sestavljeni vzorec).

1.2.2 Emisije v zrak**1.2.2.1 Zmanjšanje emisij plinov močnega in šibkega vonja**

BAT 20. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij vonjav in emisij celotnega reduciranega žvepla zaradi plinov močnega in šibkega vonja je preprečevanje razpršenih emisij z zajetjem vsega žvepla, ki izhaja iz procesa in vsebuje odpadne pline, vključno z vsemi izpusti z emisijami, ki vsebujejo žveplo, z uporabo vseh spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis
a		Sistemi za zbiranje plinov močnega in šibkega vonja, ki imajo naslednje značilnosti: — pokrovi, sesalne kape, vodi in sistemi za odvajanje plinov z zadostno zmogljivostjo, — sistem za stalno zaznavanje uhajanja, — varnostni ukrepi in varnostna oprema.
b	Sežiganje plinov močnega in šibkega vonja, ki ne kondenzirajo	Sežiganje se lahko izvaja z uporabo: — rekuperacijskega kotla, — apnene peči ⁽¹⁾ , — namenskega gorilnika za celotno reducirano žveplo, opremljenega z mokrim pralnikom za odstranjevanje SO _x , ali — kotla za proizvodnjo energije ⁽²⁾ . Za zagotovitev stalne razpoložljivosti sežiganja za pline močnega vonja so nameščeni varovalni sistemi. Apnene peči se lahko uporabljajo kot varovalo za rekuperacijske kotle; dodatna varovalna oprema so naprave za sežiganje plinov in paketni kotel.
c		Evidentiranje nerazpoložljivosti sistema za sežiganje in vseh posledičnih emisij ⁽³⁾

(1) Ravni emisij SO_x iz apnene peči se močno povečajo, kadar se peč napolni s plini močnega vonja, ki ne kondenzirajo, in se ne uporablja alkalni pralnik.

(2) Uporablja se za obdelavo plinov šibkega vonja.

(3) Uporablja se za obdelavo plinov močnega vonja.

Uporaba

Se na splošno uporablja za nove naprave in za večje obnove obstoječih naprav. Namestitev potrebne opreme v obstoječih napravah je lahko težavna zaradi omejitev glede postavitve in prostora. Uporaba sežiganja je lahko omejena zaradi varnostnih razlogov in v tem primeru se lahko uporabijo mokri pralniki.

Raven emisij celotnega reduciranega žvepla (TRS) v izpuščenih odpadnih plinih šibkega vonja, **povezana z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami**, je 0,05–0,2 kg S/ADt.

1.2.2.2 Zmanjšanje emisij iz rekuperacijskega kotla

Emisije SO₂ in TRS

BAT 21. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij SO₂ in TRS iz rekuperacijskega kotla je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis
a	Povečanje vsebnosti suhe snovi (DS) v črni lužini	Črna lužina se lahko pred sežigom koncentrira s postopkom uparjanja.
b	Optimizirano sežiganje	Pogoji sežiganja se lahko izboljšajo npr. z dobrim mešanjem zraka in goriva, nadzorom obremenitve peči itd.
c	Mokri pralnik	Glej oddelek 1.7.1.3

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 3.

Preglednica 3

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije SO₂ in TRS iz rekuperacijskega kotla

Parameter		Dnevno povprečje ⁽¹⁾ ⁽²⁾ mg/Nm ³ pri 6 % O ₂	Letno povprečje ⁽¹⁾ mg/Nm ³ pri 6 % O ₂	Letno povprečje ⁽¹⁾ kg S/ADt
SO ₂	DS < 75 %	10–70	5–50	—
	DS 75–83 % ⁽³⁾	10–50	5–25	—
Celotno reducirano žveplo (TRS)		1–10 ⁽⁴⁾	1–5	—
Plinasto žveplo (TRS-S + SO ₂ -S)	DS < 75 %	—	—	0,03–0,17
	DS 75–83 % ⁽³⁾			0,03–0,13

⁽¹⁾ Rezultat povečanja vsebnosti DS v črni lužini so manjše emisije SO₂ in večje emisije NO_x. Zato so lahko pri rekuperacijskem kotlu z nizkimi ravnimi emisij SO₂ ravnimi emisij NO_x na zgornji meji razpona in obratno.

⁽²⁾ Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, ne obsegajo obdobj, v katerih je vsebnost DS med delovanjem rekuperacijskega kotla precej manjša od običajne vsebnosti DS zaradi zaprtja ali vzdrževanja naprave za koncentriranje črne lužine.

⁽³⁾ Če bi se v rekuperacijskem kotlu sežigala črna lužina z DS > 83 %, bi bilo treba ravni emisij SO₂ in plinastega žvepla ponovno preučiti za vsak primer posebej.

⁽⁴⁾ Razpon se uporablja brez sežiganja plinov močnega vonja.

DS – vsebnost suhe snovi v črni lužini.

Emisije NO_x

BAT 22. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij NO_x iz rekuperacijskega kotla je uporaba optimiziranega sistema sežiganja, vključno z vsemi spodaj navedenimi značilnostmi.

	Tehnika
a	Računalniški nadzor zgorevanja
b	Dobro mešanje goriva in zraka
c	Sistemi za postopno dovajanje zraka, na primer z uporabo različnih zračnih ventilov in vstopnih zračnih odprtin

Uporaba

Tehnika (c) se uporablja za nove rekuperacijske kotle in v primeru večje obnove rekuperacijskih kotlov, saj ta tehnika zahteva velike spremembe sistemov za dovajanje zraka in peči.

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 4.

Preglednica 4

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije NO_x iz rekuperacijskega kotla

Parameter		Letno povprečje ⁽¹⁾ mg/Nm ³ pri 6 % O ₂	Letno povprečje ⁽¹⁾ kg NO _x /ADt
NO _x	Les iglavcev	120–200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8–1,4 DS 75–83 % ⁽³⁾ : 1,0–1,6
	Les listavcev	120–200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8–1,4 DS 75–83 % ⁽³⁾ : 1,0–1,7

⁽¹⁾ Rezultat povečanja vsebnosti DS v črni lužini so manjše emisije SO₂ in večje emisije NO_x NO_x. Zato so lahko pri rekuperacijskem kotlu z nizkimi ravnimi emisij SO₂ ravni emisij NO_x na zgornji meji razpona in obratno.

⁽²⁾ Dejanska raven emisij NO_x pri rekuperacijskem kotlu je odvisna od vsebnosti DS in dušika v črni lužini ter količine in kombinacije NCG in drugih zgorelih produktov, ki vsebujejo dušik (npr. plin iz rezervoarja za raztapljanje, metanol, ločen od kondenzata, biološko blato). Večje kot so vsebnost DS, vsebnost dušika v črni lužini ter količina NCG, in drugih zgorelih produktov, ki vsebujejo dušik, bližje zgornji meji razpona ravni emisij, povezanih z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, bodo emisije.

⁽³⁾ Če bi se v rekuperacijskem kotlu sežigala črna lužina z DS > 83 %, bi bilo treba ravni emisij NO_x ponovno preučiti za vsak primer posebej.

DS – vsebnost suhe snovi v črni lužini.

Emisije prahu

BAT 23. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij prahu iz rekuperacijskega kotla je uporaba elektrostatičnega filtra (ESP) ali kombinacije ESP in mokrega pralnika.

Opis

Glej oddelek 1.7.1.1.

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 5.

Preglednica 5

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije prahu iz rekuperacijskega kotla

Parameter	Odpraševalni sistem	Letno povprečje mg/Nm ³ pri 6 % O ₂	Letno povprečje kg prahu/ADt
Prah	Nov ali večja obnova	10–25	0,02–0,20
	Obstoječ	10–40 ⁽¹⁾	0,02–0,3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Za obstoječ rekuperacijski kotel, opremljen z ESP, ki se približuje koncu dobe uporabe, se lahko ravni emisij sčasoma povečajo do 50 mg/Nm³ (kar ustreza 0,4 kg/ADt).

1.2.2.3 Zmanjšanje emisij iz apnene peči

Emisije SO₂

BAT 24. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij SO₂ iz apnene peči je uporaba ene od ali kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis
a	Izbira goriva/gorivo z nizko vsebnostjo žvepla	Glej oddelek 1.7.1.3
b	Omejitev sežiganja plinov močnega vonja, ki vsebujejo žveplo, v apneni peči	
c	Nadzor vsebnosti Na ₂ S v vnesenem apnenem blatu	
d	Alkalni pralnik	

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 6.

Preglednica 6

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije SO₂ in žvepla iz apnene peči

Parameter ⁽¹⁾	Letno povprečje mg SO ₂ /Nm ³ pri 6 % O ₂	Letno povprečje kg S/ADt
SO ₂ , kadar se plini močnega vonja ne sežigajo v apneni peči	5–70	—

Parameter ⁽¹⁾	Letno povprečje mg SO ₂ /Nm ³ pri 6 % O ₂	Letno povprečje kg S/ADt
SO ₂ kadar se plini močnega vonja sežigajo v apneni peči	55–120	—
Plinasto žveplo (TRS-S + SO ₂ -S), kadar se plini močnega vonja ne sežigajo v apneni peči	—	0,005–0,07
Plinasto žveplo (TRS-S + SO ₂ -S), kadar se plini močnega vonja sežigajo v apneni peči	—	0,055–0,12

(¹) med „pline močnega vonja“ spadata tudi metanol in terpentin

Emisije TRS

BAT 25. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij TRS iz apnene peči je uporaba ene od ali kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis
a	Nadzor presežnega kisika	Glej oddelek 1.7.1.3
b	Nadzor vsebnosti Na ₂ S v vnesenem apnenem blatu	
c	Kombinacija ESP in alkalnega pralnika	Glej oddelek 1.7.1.1

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 7.

Preglednica 7

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije TRS iz apnene peči

Parameter	Letno povprečje mg S/Nm ³ pri 6 % O ₂
Celotno reducirano žveplo (TRS)	< 1–10 (¹)

(¹) Za apnene peči, v katerih se sežigajo plini močnega vonja (vključno z metanolom in terpentinom), lahko zgornja meja razpona ravni emisij znaša do 40 mg/Nm³.

Emisije NO_x

BAT 26. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij NO_x iz apnene peči je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis
a	Optimizirano zgorevanje in nadzor zgorevanja	Glej oddelek 1.7.1.2
b	Dobro mešanje goriva in zraka	
c	Gorilnik z nizkimi emisijami NO _x	
d	Izbira goriva/gorivo z nizko vsebnostjo dušika	

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 8.

Preglednica 8

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije NO_x iz apnene peči

Parameter		Letno povprečje mg/Nm ³ pri 6 % O ₂	Letno povprečje kg NO _x /ADt
NO _x	Tekoča goriva	100–200 ⁽¹⁾	0,1–0,2 ⁽¹⁾
	Plinasta goriva	100–350 ⁽²⁾	0,1–0,3 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Pri uporabi tekočih goriv, ki izvirajo iz rastlinske snovi (npr. terpentina, metanola, talovega olja), vključno s tistimi, ki so pridobljeni kot stranski proizvodi postopka proizvodnje celuloze, lahko ravni emisij znašajo do 350 mg/Nm³ (kar ustreza 0,35 kg NO_x /ADt).

⁽²⁾ Pri uporabi plinastih goriv, ki izvirajo iz rastlinske snovi (npr. plinov, ki ne kondenzirajo), vključno s tistimi, ki so pridobljeni kot stranski proizvodi postopka proizvodnje celuloze, lahko ravni emisij znašajo do 450 mg/Nm³ (kar ustreza 0,45 kg NO_x /ADt).

Emisije prahu

BAT 27. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij prahu iz apnene peči je uporaba elektrostaticnega filtra (ESP) ali kombinacije ESP in mokrega pralnika.

Opis

Glej oddelek 1.7.1.1.

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 9.

Preglednica 9

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije prahu iz apnene peči

Parameter	Odpraševalni sistem	Letno povprečje mg/Nm ³ pri 6 % O ₂	Letno povprečje kg prahu/ADt
Prah	Nova ali večje obnove	10–25	0,005–0,02
	Obstoječa	10–30 ⁽¹⁾	0,005–0,03 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Za obstoječo apneno peč, opremljeno z ESP, ki se približuje koncu dobe uporabe, se lahko ravni emisij sčasoma povečajo do 50 mg/Nm³ (kar ustreza 0,05 kg/ADt).

1.2.2.4 Zmanjšanje emisij iz gorilnika za pline močnega vonja (namenski gorilnik za TRS)

BAT 28. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij SO₂ iz sežiganja plinov močnega vonja v namenskem gorilniku za TRS je uporaba alkalnega pralnika za odstranjevanje SO₂.

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 10.

Preglednica 10

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije SO₂ in TRS iz sežiganja plinov močnega vonja v namenskem gorilniku za TRS

Parameter	Letno povprečje mg/Nm ³ pri 9 % O ₂	Letno povprečje kg S/ADt
SO ₂	20–120	—
TRS	1–5	
Plinasto žveplo (TRS-S + SO ₂ – S)	—	0,002 – 0,05 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ta raven emisij, povezana z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, temelji na pretoku plina v razponu 100-200 Nm³/ADt.

BAT 29. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij NO_x iz sežiganja plinov močnega vonja v namenskem gorilniku za TRS je uporaba ene od ali kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Optimizacija gorilnika/ sežiganja	Glej oddelek 1.7.1.2	Se splošno uporablja.
b	Večstopenjsko sežiganje	Glej oddelek 1.7.1.2	Se splošno uporablja za nove naprave in za večje obnove. Za obstoječe naprave se uporablja samo, če prostor omogoča namestitve opreme.

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 11.

Preglednica 11

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije NO_x iz sežiganja plinov močnega vonja v namenskem gorilniku za TRS

Parameter	Letno povprečje mg/Nm ³ pri 9 % O ₂	Letno povprečje kg NO _x /ADt
NO _x	50–400 ⁽¹⁾	0,01–0,1 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Če v obstoječi napravi ni možen preklon na večstopenjsko sežiganje, lahko ravni emisij znašajo do 1 000 mg/Nm³ (kar ustreza 0,2 kg/ADt).

1.2.3 Nastajanje odpadkov

BAT 30. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje nastajanja odpadkov in zmanjšanje količine trdnih odpadkov, ki jih je treba odstraniti, je vračanje prahu iz elektrostaticnega filtra rekuperacijskega kotla za sežig črne lužine v proces.

Uporaba

Vračanje prahu v proces je lahko omejeno zaradi snovi v prahu, ki ne izvirajo iz procesa.

1.2.4 Poraba energije in energijska učinkovitost

BAT 31. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje porabe toplotne energije (pare), povečanje koristi uporabljenih energetskega prenosnih medijev in zmanjšanje porabe električne energije je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika
a	Visoka vsebnost suhe snovi iz lubja z uporabo učinkovitih stiskalnic ali sušenja
b	Visoka učinkovitost parnih kotlov, npr. nizke temperature dimnih plinov
c	Učinkoviti sistemi za sekundarno ogrevanje
d	Zapiranje vodnih sistemov, vključno z napravo za beljenje
e	Visoka koncentracija celuloze (tehnika srednje ali visoke gostote)
f	Visoko učinkovita uparjalna naprava
g	Rekuperacija toplote iz rezervoarjev za raztapljanje, npr. s pralniki na prezračevalnih napravah
h	Rekuperacija in uporaba tokov z nizko temperaturo iz odpadne vode in drugih virov odpadne toplote za ogrevanje stavb, kotlovne vode in tehnološke vode
i	Ustrezna uporaba sekundarne toplote in sekundarnega kondenzata
j	Monitoring in nadzor procesov z uporabo naprednih sistemov nadzora
k	Optimiziranje integrirane mreže toplotnih izmenjevalnikov
l	Rekuperacija toplote iz dimnega plina iz rekuperacijskega kotla med ESP in ventilatorjem
m	Zagotovitev največje možne gostote celuloze pri prebiranju in čiščenju
n	Uporaba nadzora hitrosti različnih velikih motorjev
o	Uporaba učinkovitih vakuumskih črpalk
p	Ustrezna velikost cevi, črpalk in ventilatorjev
q	Optimizirane ravni rezervoarjev

BAT 32. Najboljša razpoložljiva tehnika za povečanje učinkovitosti proizvodnje električne energije je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika
a	Visoka vsebnost suhe snovi v črni lužini (poveča učinkovitost kotla, proizvodnje pare in s tem proizvodnje električne energije)
b	Visok tlak in visoka temperatura rekuperacijskega kotla; pri novih rekuperacijskih kotlih lahko tlak znaša vsaj 100 barov, temperatura pa 510 °C

	Tehnika
c	Izhodni tlak pare v nizkotlačni turbini je tako nizek, kot je to tehnično izvedljivo
d	Kondenzacijska turbina za proizvodnjo energije iz odvečne pare
e	Visoka učinkovitost turbine
f	Predogrevanje kotlovne vode na temperaturo blizu vrelišča
g	Predogrevanje zgorevalnega zraka in goriva, ki se dovaja kotlom

1.3 ZAKLJUČKI O BAT ZA POSTOPEK PROIZVODNJE SULFITNE CELULOZE

Za integrirane naprave za proizvodnjo sulfite celuloze in papirja se poleg zaključkov o BAT v tem oddelku uporabljajo tudi zaključki o BAT za proizvodnjo papirja iz oddelka 1.6, ki se nanašajo na posamezne procese.

1.3.1 Odpadna voda in emisije v vodo

BAT 33. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje in zmanjšanje emisij onesnaževal v sprejemne vode iz celotne naprave je uporaba ustrezne kombinacije tehnik iz BAT 13, BAT 14, BAT 15 in BAT 16 ter spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Podaljšano spremenjeno kuhanje pred beljenjem	Glej oddelek 1.7.2.1	Uporaba je lahko omejena zaradi zahtev glede kakovosti celuloze (če se zahteva visoka trdnost).
b	Delignifikacija s kisikom pred beljenjem		
c	Prebiranje rjave papirne kaše in učinkovito pranje rjave papirne kaše v zaprtem ciklu		Se splošno uporablja.
d	Uparjanje odpadne vode iz faze vroče alkalne ekstrakcije in sežig koncentratov v sežigalnem soda kotlu		Omejena uporaba za naprave za proizvodnjo topljive celuloze, kadar večstopensko biološko čiščenje odpadne vode zagotavlja boljše splošno stanje okolja.
e	Beljenje brez klora (TCF)		Omejena uporaba za naprave za proizvodnjo tržne papirne celuloze, v katerih se proizvaja celuloza visoke svetlosti, in za naprave, v katerih se proizvaja posebna celuloza za kemijsko uporabo.
f	Beljenje v zaprtem krogotoku		Uporablja se samo za naprave, ki uporabljajo enako osnovo za kuhanje in uravnavanje pH pri beljenju.
g	Predhodno beljenje z uporabo MgO in vračanje čistilne tekočine iz predhodnega beljenja v postopek pranja rjave papirne kaše		Uporaba je lahko omejena z dejavniki, kot so kakovost izdelka (npr. čistost, čistoča in svetlost), število kappa po kuhanju, hidravlična zmogljivost naprave, prostornina rezervoarjev, izparilnikov in rekuperacijskih kotlov ter možnost čiščenja opreme za pranje.

	Tehnika	Opis	Uporaba
h	Uravnavanje pH šibke lužine pred uparjalno napravo ali v njej		Se na splošno uporablja za naprave, kjer proizvodnja temelji na uporabi magnezija. Potrebna sta prosta zmogljivost v rekuperacijskem kotlu in krogotok pepela.
i	Anaerobno čiščenje kondenzatov iz izparilnikov		Se splošno uporablja.
j	Odstranjevanje in ponovna uporaba SO ₂ iz kondenzatov izparilnikov		Se uporablja, če je treba zaščititi anaerobno čiščenje odpadne vode.
k	Učinkovit monitoring razlitij in omejitev širjenja, tudi s sistemom ponovne uporabe kemikalij in rekuperacije energije		Se splošno uporablja.

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 12 in preglednico 13. Te ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, se ne uporabljajo za naprave za proizvodnjo raztopljenе celuloze in za proizvodnjo posebne celuloze za kemijsko uporabo.

Referenčni pretok odpadne vode za naprave za proizvodnjo sulfitne celuloze je naveden v BAT 5.

Preglednica 12

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za neposredni izpust odpadne vode iz sprejemne vode iz naprave za celulozo, ki proizvaja beljeno sulfitno in magnefitno celulozo, primerno za proizvodnjo papirja

Parameter	Beljena sulfitna celuloza, primerna za proizvodnjo papirja ⁽¹⁾	Magnefitna celuloza, primerna za proizvodnjo papirja ⁽¹⁾
	Letno povprečje kg/ADt ⁽²⁾	Letno povprečje kg/ADt
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	10–30 ⁽³⁾	20–35
Celotne neraztopljene trdne snovi (TSS)	0,4–1,5	0,5–2,0
Celotni dušik	0,15–0,3	0,1–0,25
Celotni fosfor	0,01–0,05 ⁽³⁾	0,01–0,07
	Letno povprečje mg/l	
Adsorbiljivi organski halogeni (AOX)	0,5–1,5 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	

⁽¹⁾ Razponi ravni emisij, povezanih z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, se nanašajo na proizvodnjo tržne celuloze in proizvodnjo celuloze, ki je del integriranih naprav (emisije iz proizvodnje papirja niso vključene).

⁽²⁾ Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, se ne uporabljajo za naprave za proizvodnjo naravne maščobno odporne celuloze.

⁽³⁾ Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za KPK in celotni fosfor se ne uporabljajo za tržno celulozo na osnovi evkalipta.

⁽⁴⁾ V napravah za proizvodnjo tržne sulfitne celuloze se za izpolnitev zahtev glede izdelkov lahko uporablja faza nežnega beljenja s ClO₂, kar povzroča emisije AOX.

⁽⁵⁾ Se ne uporablja za naprave, ki ne uporabljajo klora.

Preglednica 13

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za neposredni izpust odpadne vode v sprejemne vode iz naprave za sulfitno celulozo, v kateri se proizvaja nevtralna sulfitna polkemična celuloza

Parameter	Letno povprečje kg/ADt ⁽¹⁾
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	3,2–11
Celotne neraztopljene trdne snovi (TSS)	0,5–1,3
Celotni dušik	0,1–0,2 ⁽²⁾
Celotni fosfor	0,01–0,02

⁽¹⁾ Razponi ravni emisij, povezanih z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, se nanašajo na proizvodnjo tržne celuloze in proizvodnjo celuloze, ki je del integriranih naprav (emisije iz proizvodnje papirja niso vključene).

⁽²⁾ Zaradi višjih emisij pri posameznih procesih se ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za celotni dušik ne uporabljajo za proizvodnjo nevtralne sulfitne polkemične celuloze na amonijevi osnovi.

Koncentracija BPK v očiščenih odpadnih vodah naj bi bila nizka (okoli 25 mg/l kot 24-urni sestavljeni vzorec).

1.3.2 Emisije v zrak

BAT 34. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje in zmanjšanje emisij SO₂ je zbiranje vseh visoko koncentriranih plinskih tokov SO₂ iz proizvodnje kisle lužine, kuhalnikov, difuzorjev ali vpihovalnih posod ter zajetje in ponovna uporaba žveplovih sestavin.

BAT 35. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje in zmanjšanje emisij, ki vsebujejo žveplo, ter emisij neprijetnih vonjav iz pranja, prebiranja in izparilnikov je zbiranje teh šibkih plinov in uporaba ene od spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Sežiganje v rekuperacijskem kotlu	Glej oddelek 1.7.1.3	Se ne uporablja za naprave za proizvodnjo sulfitne celuloze, v katerih se uporablja kuhanje na osnovi kalcija. V teh napravah se rekuperacijski kotel ne uporablja.
b	Mokri pralnik	Glej oddelek 1.7.1.3	Se splošno uporablja.

BAT 36. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij NO_x iz rekuperacijskega kotla je uporaba optimiziranega sistema sežiganja, vključno z eno od ali kombinacijo spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Optimizacija rekuperacijskega kotla z nadzorovanjem pogojev sežiganja	Glej oddelek 1.7.1.2	Se splošno uporablja.
b	Večstopenjsko vbrziganje porabljene lužine		Uporablja se za nove velike rekuperacijske kotle in večje obnove rekuperacijskih kotlov.

	Tehnika	Opis	Uporaba
c	Selektivna nekatalitska redukcija (SNCR)		Posodabljanje obstoječih rekuperacijskih kotlov je lahko omejeno zaradi težav glede tvorjenja oblog ter povezanih zahtev v zvezi s čiščenjem in vzdrževanjem. Za naprave za proizvodnjo celuloze na amonijevi osnovi ni bila sporočena nobena uporaba; vendar se zaradi posebnih pogojev pri odpadnem plinu pričakuje, da SNCR nima nobenega učinka. Zaradi nevarnosti eksplozije se ne uporablja za naprave za proizvodnjo celuloze na natrijevi osnovi.

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 14.

Preglednica 14:

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije NO_x in NH₃ iz rekuperacijskega kotla

Parameter	Dnevno povprečje mg/Nm ³ pri 5 % O ₂	Letno povprečje mg/Nm ³ pri 5 % O ₂
NO _x	100–350 ⁽¹⁾	100–270 ⁽¹⁾
NH ₃ (uhajanje amonijaka skozi SNCR)		< 5

⁽¹⁾ Za naprave za proizvodnjo celuloze z uporabo amonijeve baze so lahko ravni emisij NO_x višje: do 580 mg/Nm³ kot dnevno povprečje in do 450 mg/Nm³ kot letno povprečje.

BAT 37. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij prahu in SO₂ iz rekuperacijskega kotla je uporaba ene od spodaj navedenih tehnik in omejitev „delovanja pralnikov v kislem“ na najmanjšo možno mero, potrebno za zagotovitev njihovega pravilnega delovanja.

	Tehnika	Opis
a	ESP ali multicikloni z večstopenjskimi venturijevimi pralniki	Glej oddelek 1.7.1.3
b	ESP ali multicikloni z večstopenjskimi dvovhodnimi pralniki naprej v toku	

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 15.

Preglednica 15:

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za emisije prahu in SO₂ iz rekuperacijskega kotla

Parameter	Povprečje v vzorčevalnem obdobju mg/Nm ³ pri 5 % O ₂
Prah	5–20 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

Parameter	Povprečje v vzorčevalnem obdobju mg/Nm ³ pri 5 % O ₂	
	Dnevno povprečje mg/Nm ³ pri 5 % O ₂	Letno povprečje mg/Nm ³ pri 5 % O ₂
SO ₂	100–300 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	50–250 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

(¹) Za rekuperacijske kotle v napravah, ki za surovine uporabljajo več kot 25 % lesa listavcev (z visoko vsebnostjo kalija), so lahko emisije višje, in sicer do 30 mg/Nm³.

(²) Ravni emisij za prah, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, se ne uporabljajo za naprave za proizvodnjo celuloze na amonijevi osnovi.

(³) Zaradi višjih emisij pri posameznih procesih se ravni emisij za SO₂, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, ne uporabljajo za rekuperacijske kotle, ki stalno delujejo v „kislih“ pogojih, tj. ki kot del sulfitnega postopka predelave uporabljajo sulfitno lužino kot čistilno sredstvo mokrega pralnika.

(⁴) Za obstoječe večstopenjske venturijeve pralnike so lahko emisije SO₂ višje, in sicer do 400 mg/Nm³ kot dnevno povprečje in do 350 mg/Nm³ kot letno povprečje.

(⁵) Se ne uporablja med „delovanjem v kislem“, tj. v času, ko poteka preventivno izpiranje in čiščenje oblog v pralnikih. V tem času lahko emisije znašajo do 300–500 mg SO₂/Nm³ (pri 5 % O₂) za čiščenje enega od pralnikov in do 1 200 mg SO₂/Nm³ (polurne srednje vrednosti, pri 5 % O₂), ko poteka čiščenje zadnjega pralnika.

Raven okoljske učinkovitosti, povezane z BAT, je trajanje delovanja v kislem, in sicer približno 240 ur na leto za pralnike in manj kot 24 ur na mesec za zadnji monosulfitni pralnik.

1.3.3 Poraba energije in energijska učinkovitost

BAT 38. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje porabe toplotne energije (pare), povečanje izkoristka uporabljenih nosilcev energije in zmanjšanje porabe električne energije je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika
a	Visoka vsebnost suhe snovi iz lubja z uporabo učinkovitih stiskalnic ali sušenja
b	Visoko učinkoviti parni kotli, na primer nizke temperature odpadnih plinov
c	Učinkovit sistem za sekundarno ogrevanje
d	Zaprtje vodnih sistemov, vključno z napravo za beljenje
e	Visoka koncentracija celuloze (tehnika srednje ali visoke gostote)
f	Rekuperacija in uporaba tokov z nizko temperaturo iz odpadne vode in drugih virov odpadne toplote za ogrevanje stavb, kotlovene vode in tehnološke vode
g	Ustrezna uporaba sekundarne toplote in sekundarnega kondenzata
h	Monitoring in nadzor procesov z uporabo naprednih sistemov nadzora
i	Optimiziranje integrirane mreže toplotnih izmenjevalnikov
j	Zagotavljanje največje možne gostote celuloze pri prebiranju in čiščenju
k	Optimizirane ravni rezervoarjev

BAT 39. Najboljša razpoložljiva tehnika za povečanje učinkovitosti proizvodnje električne energije je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika
a	Visok tlak in visoka temperatura rekuperacijskega kotla
b	Izhodni tlak pare v protitlačni turbini je tako nizek, kot je to tehnično izvedljivo
c	Kondenzacijska turbina za proizvodnjo električne energije iz odvečne pare
d	Visoka učinkovitost turbine
e	Predogrevanje kotlovne vode na temperaturo blizu vrelišča
f	Predogrevanje zgorevalnega zraka in goriva, ki se dovaja kotlom

1.4 ZAKLJUČKI O BAT ZA PROIZVODNJO MEHANSKE IN KEMIČNO-MEHANSKE CELULOZE

Zaključki o BAT v tem oddelku se uporabljajo za vse integrirane naprave za proizvodnjo mehanske celuloze, papirja in kartona ter za naprave za proizvodnjo mehanske celuloze in naprave za proizvodnjo CTMP in CMP. Za proizvodnjo papirja v integriranih napravah za proizvodnjo mehanske celuloze, papirja in kartona se poleg zaključkov o BAT iz tega oddelka uporabljajo tudi **BAT 49, BAT 51, BAT 52c in BAT 53**.

1.4.1 Odpadna voda in emisije v vodo

BAT 40. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje uporabe sveže vode, količin odpadne vode in onesnaženosti odpadnih vod je uporaba ustrezne kombinacije tehnik iz BAT 13, BAT 14, BAT 15 in BAT 16 ter spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Protitok tehnološke vode in ločevanje vodnih sistemov	Glej oddelek 1.7.2.1	Se splošno uporablja.
b	Beljenje pri visoki koncentraciji		
c	Faza pranja pred prečiščevanjem mehanske celuloze iz lesa iglavcev s predhodno obdelavo sekancev		
d	Nadomestitev NaOH s Ca(OH)_2 ali Mg(OH)_2 kot alkalije pri beljenju s peroksidom		Uporaba za najvišje ravni svetlosti je lahko omejena.
e	Zajemanje in ponovna uporaba vlaken in polnil ter čiščenje sitove vode (proizvodnja papirja)		Se splošno uporablja.
f	Optimalno načrtovanje in konstrukcija rezervoarjev in kadi (proizvodnja papirja)		

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 16. Te ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, se uporabljajo tudi za naprave za proizvodnjo mehanske celuloze. Referenčni pretok odpadne vode za integrirane naprave za proizvodnjo mehanske celuloze, CTM in CTMP je naveden v BAT 5.

*Preglednica 16:***Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za neposredne izpuste odpadnih voda v sprejemne vode iz integrirane proizvodnje papirja in kartona iz mehanske celuloze, proizvedene na kraju samem**

Parameter	Letno povprečje kg/t
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	0,9–4,5 ⁽¹⁾
Celotne neraztopljene trdne snovi (TSS)	0,06–0,45
Celotni dušik	0,03–0,1 ⁽²⁾
Celotni fosfor	0,001–0,01

⁽¹⁾ V primeru močno beljene mehanske celuloze (70–100 % vlaken v končnem papirju) lahko ravni emisij znašajo do 8 kg/t.

⁽²⁾ Če zaradi zahtev glede kakovosti celuloze (npr. visoka svetlost) ni mogoče uporabiti biorazgradljivih ali odstranljivih kelatnih reagentov, so lahko emisije celotnega dušika višje od te ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, in jih je treba oceniti za vsak primer posebej.

*Preglednica 17***Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za neposredni izpust odpadne vode v sprejemne vode iz naprave za proizvodnjo CTMP ali CMP**

Parameter	Letno povprečje kg/ADt
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	12–20
Celotne neraztopljene trdne snovi (TSS)	0,5 –0,9
Celotni dušik	0,15–0,18 ⁽¹⁾
Celotni fosfor	0,001–0,01

⁽¹⁾ Če zaradi zahtev glede kakovosti celuloze (npr. visoka svetlost) ni mogoče uporabiti biorazgradljivih ali odstranljivih kelatnih reagentov, so lahko emisije celotnega dušika višje od te ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, in jih je treba oceniti za vsak primer posebej.

Koncentracija BPK v očiščenih odpadnih vodah naj bi bila nizka (okoli 25 mg/l kot 24-urni sestavljeni vzorec).

1.4.2 Poraba energije in energijska učinkovitost

BAT 41. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje porabe toplotne in električne energije je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Uporaba
a	Uporaba energijsko učinkovitih prečiščevalnih naprav	Uporablja se pri zamenjavi, obnovi ali posodobitvi procesne opreme.

	Tehnika	Uporaba
b	Obsežna rekuperacija sekundarne toplote iz prečiščevalnih naprav za TMP in CTMP ter ponovna uporaba pridobljene pare pri sušenju papirja ali celuloze	Se splošno uporablja.
c	Zmanjševanje izgub vlaken z uporabo učinkovitih sistemov prečiščevanja rejektov (sekundarne prečiščevalne naprave)	
d	Namestitev energijsko varčne opreme, vključno z avtomatiziranim nadzorom procesa namesto ročnih sistemov	
e	Zmanjšanje uporabe sveže vode s pomočjo notranjih sistemov čiščenja in vračanja tehnološke vode v krogotok	
f	Zmanjšanje neposredne uporabe pare s temeljito integracijo procesov z uporabo na primer pinch analize	

1.5 ZAKLJUČKI O BAT ZA PREDELAVO PAPIRJA ZA RECIKLIRANJE

Zaključki o BAT v tem oddelku se uporabljajo za vse integrirane naprave za proizvodnjo iz recikliranih vlaken in za naprave za proizvodnjo celuloze iz recikliranih vlaken. Za proizvodnjo papirja v integriranih napravah za proizvodnjo celuloze, papirja in kartona iz recikliranih vlaken se poleg zaključkov o BAT iz tega oddelka uporabljajo tudi **BAT 49, BAT 51, BAT 52c in BAT 53**.

1.5.1 Ravnanje z materiali

BAT 42. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje onesnaževanja ali za zmanjšanje tveganja onesnaževanja tal in podzemne vode ter za zmanjšanje odnašanja papirja za recikliranje zaradi pihanja vetra in razpršenih emisij prahu iz papirja na površinah za skladiščenje papirja za recikliranje je uporaba ene od ali kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Uporaba
a	Trda podlaga površin za skladiščenje papirja za recikliranje	Se splošno uporablja.
b	Zbiranje kontaminirane odtekačoče vode iz površin za skladiščenje papirja za recikliranje in njeno čiščenje v čistilni napravi za odpadno vodo (nekontaminirana deževnica na primer s streh se lahko odvaja ločeno)	Uporaba je lahko omejena s stopnjo kontaminacije odtekačoče vode (nizka koncentracija) in/ali velikostjo čistilne naprave za odpadno vodo (velike količine)
c	Zaščita območja, na katerem so površine za skladiščenje papirja za recikliranje, s protivetrnimi ograjami	Se splošno uporablja.
d	Redno čiščenje skladiščnega prostora in pometanje povezanih cest ter praznjenje zadrževalnih posod kanalizacijskih odtokov za zmanjšanje razpršenih emisij prahu. S tem se zmanjšata količina odpadkov papirja, ki jih raznaša veter, in vlaken ter mečkanje papirja zaradi prometa na kraju naprave samem, ki lahko povzroči dodatne emisije prahu, zlasti v sušnem obdobju	Se splošno uporablja.
e	Skladiščenje bal ali nevezanega papirja pod streho, da se material zaščiti pred vremenskimi vplivi (vlago, mikrobiološkimi procesi razgradnje itd.)	Uporaba je lahko omejena zaradi velikosti območja.

1.5.2 **Odpadna voda in emisije v vodo**

BAT 43. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje uporabe sveže vode, količin odpadne vode in onesnaženosti odpadnih vod je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis
a	Ločevanje vodnih sistemov	Glej oddelek 1.7.2.1
b	Protitok tehnološke vode in vračanje vode v krogotok	
c	Delno recikliranje očiščene odpadne vode po biološkem čiščenju	V številnih napravah za proizvodnjo papirja iz recikliranih vlaken se delni tok biološko očiščene odpadne vode vrača v vodni krogotok, zlasti v napravah za proizvodnjo valovitega srednjega sloja ali testlinerja.
d	Bistrenje sitove vode	Glej oddelek 1.7.2.1

BAT 44. Najboljša razpoložljiva tehnika za ohranjanje zaprtega naprednega vodnega krogotoka v napravah, ki predelujejo papir za recikliranje, in za izogibanje morebitnim negativnim učinkom povečanega recikliranja tehnološke vode je uporaba ene od ali kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis
a	Monitoring in stalen nadzor kakovosti tehnološke vode	Glej oddelek 1.7.2.1
b	Preprečevanje in odstranjevanje biofilmov z uporabo metod, ki zmanjšujejo emisije biocidov	
c	Odstranjevanje kalcija iz tehnološke vode z nadzorovanim obarjanjem kalcijevega karbonata	

Uporaba

Tehnike (a)–(c) se uporabljajo za naprave za proizvodnjo papirja iz recikliranih vlaken z naprednim zaprtim vodnim krogotokom.

BAT 45. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje in zmanjšanje obremenitve zaradi onesnaževanja sprejemnih voda z odpadno vodo iz celotne naprave je uporaba ustrezne kombinacije tehnik iz BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 16, BAT 43 in BAT 44.

Za integrirane naprave za proizvodnjo papirja iz recikliranih vlaken ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, vključujejo emisije iz proizvodnje papirja, saj so krogotoki sitove vode stroja za izdelavo papirja tesno povezani s krogotoki priprave papirne kaše.

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 18 in preglednico 19.

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, iz preglednice 18 se uporabljajo tudi za naprave za proizvodnjo celuloze iz recikliranih vlaken brez deinkinga (razsivenja), ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, tiste iz preglednice 19 pa se uporabljajo tudi za naprave za proizvodnjo celuloze iz recikliranih vlaken z deinkingom (razsivenjem).

Referenčni pretok odpadne vode za naprave za proizvodnjo iz recikliranih vlaken je naveden v BAT 5.

Preglednica 18:

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za neposredni izpust odpadne vode v sprejemne vode iz integrirane proizvodnje papirja in kartona iz celuloze iz recikliranih vlaken, proizvedene brez deinkinga (razsivenja), na kraju samem

Parameter	Letno povprečje kg/t
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	0,4 ⁽¹⁾ – 1,4
Celotne neraztopljene trdne snovi (TSS)	0,02 – 0,2 ⁽²⁾
Celotni dušik	0,008 – 0,09
Celotni fosfor	0,001 – 0,005 ⁽³⁾
Adsorbiljivi organski halogeni (AOX)	0,05 za mokromočni papir

⁽¹⁾ Za naprave s popolnoma zaprtimi vodnimi krogotoki ni emisij KPK.

⁽²⁾ Za obstoječe naprave lahko ravni dosežejo do 0,45 kg/t zaradi stalnega slabšanja kakovosti papirja za recikliranje in težavnosti stalnega posodabljanja čistilne naprave za odpadne vode.

⁽³⁾ Za naprave, kjer je pretok odpadne vode med 5 in 10 m³/t, je zgornja meja ravni 0,008 kg/t.

Preglednica 19

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za neposredni izpust odpadne vode v sprejemne vode iz integrirane proizvodnje papirja in kartona iz celuloze iz recikliranih vlaken, proizvedene z deinkingom (razsivenjem), na kraju samem

Parameter	Letno povprečje kg/t
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	0,9–3,0 0,9–4,0 za tissue papir
Celotne neraztopljene trdne snovi (TSS)	0,08–0,3 0,1–0,4 za tissue papir
Celotni dušik	0,01–0,1 0,01–0,15 za tissue papir
Celotni fosfor	0,002–0,01 0,002–0,015 za tissue papir
Organsko vezani halogeni, sposobni adsorpcije (AOX)	0,05 za mokromočni papir

Koncentracija BPK v očiščenih odpadnih vodah naj bi bila nizka (okoli 25 mg/l kot 24-urni sestavljeni vzorec).

1.5.3 Poraba energije in energijska učinkovitost

BAT 46. Najboljša razpoložljiva tehnika je zmanjšanje porabe električne energije v napravah za proizvodnjo papirja z obdelavo recikliranih vlaken z uporabo kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Uporaba
a	Pridobivanje visokokonsistentne celuloze iz starega papirja z namenom pridobivanja popolnoma razpuščenih vlaken	Na splošno se uporablja za nove naprave in za obstoječe naprave v primeru večje obnove.
b	Učinkovito grobo in fino prebiranje z optimiziranjem zasnovе rotorjev, sit in delovanja sit, kar omogoča uporabo manjše opreme z manjšo specifično porabo energije	
c	Koncepti energijsko varčne priprave papirne kaše z ekstrakcijo nečistoč čim prej v postopku ponovnega pridobivanja celuloze, z uporabo manjšega števila in optimiziranih delov stroja, s čimer se omeji energijsko intenzivna obdelava vlaken	

1.6 ZAKLJUČKI O BAT ZA PROIZVODNJO PAPIRJA IN POVEZANE POSTOPKE

Zaključki o BAT v tem oddelku se uporabljajo za vse neintegrirane naprave za proizvodnjo papirja in kartona ter za del integriranih naprav za sulfatno celulozo, sulfitno celulozo, CTMP in CMP, v katerih se izdelujeta papir in karton.

BAT 49, BAT 51, BAT 52c in BAT 53 se uporabljajo za vse integrirane naprave za proizvodnjo celuloze in papirja.

Za integrirane naprave za sulfatno celulozo, sulfitno celulozo, CTMP in CMP, v katerih se izdelujeta celuloza in papir, se poleg zaključkov o BAT v tem oddelku uporabljajo tudi zaključki o BAT za posamezne procese za proizvodnjo celuloze.

1.6.1 Odpadna voda in emisije v vodo

BAT 47. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje nastajanja odpadne vode je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Optimalno načrtovanje in konstrukcija rezervoarjev in kadi	Glej oddelek 1.7.2.1	Uporablja se za nove naprave in za obstoječe naprave v primeru večje obnove.
b	Zajemanje in ponovna uporaba vlaken in polnil ter čiščenje sitove vode		Se splošno uporablja.
c	Vračanje vode v krogotok		Se splošno uporablja. Raztopljene organske, anorganske in koloidne snovi lahko omejujejo ponovno uporabo vode v sitovi skupini.
d	Optimizacija prh v stroju za izdelavo papirja		Se splošno uporablja.

BAT 48. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje uporabe sveže vode in emisij v vodo iz naprav za proizvodnjo specialnih papirjev je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Izboljšanje načrtovanja proizvodnje papirja	Izboljšano načrtovanje za optimiziranje kombinacij in dolžine proizvodnih serij.	Se splošno uporablja.
b	Upravljanje vodnih krogotokov za prilagajanje spremembam	Prilagoditev vodnih krogotokov za sposobnost prilagajanja spremembam glede uporabljenih vrst papirja, barv in kemičnih aditivov.	
c	Pripravljenost čistilnih naprav za odpadne vode za prilagajanje spremembam	Prilagoditev čiščenja odpadne vode za sposobnost prilagajanja različnim pretokom, nizkim koncentracijam ter različnim vrstam in količinam kemičnih aditivov.	
d	Prilagoditev sistema papirniškega izmečka in zmogljivosti kadi		
e	Zmanjšanje sproščanja kemičnih aditivov (npr. reagentov, odpornih na maščobo/vodo), ki vsebujejo per- ali polifluorirane spojine ali prispevajo k njihovem nastanku		Uporablja se le za naprave, ki proizvajajo papir, ki odbija maščobo ali vodo.
f	Prehod na sredstva z nizko vsebnostjo AOX (npr. za nadomestitev uporabe reagentov za mokromočnost na osnovi epiklorohidrične smole)		Uporablja se le za naprave, ki proizvajajo vrste papirja z visoko mokromočnostjo.

BAT 49. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje obremenitev zaradi emisij iz premaznih barv in vezivnih sredstev, ki so lahko moteče za biološko čistilno napravo za odpadne vode, je uporaba spodaj navedene tehnike (a) ali, če to ni tehnično izvedljivo, spodaj navedene tehnike (b).

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Zajemanje in ponovna uporaba premaznih barv/recikliranje pigmentov	Odpadne vode, ki vsebujejo premazne barve, se zbirajo ločeno. Premazne kemikalije se zajemajo z npr.: (i) ultrafiltracijo; (ii) postopkom prebiranja, flokulacije in odstranjevanja vode z vračanjem pigmentov v proces premazovanja. V postopku se lahko znova uporabi prečiščena voda.	Za ultrafiltracijo je uporaba lahko omejena, če: — so količine odpadne vode zelo majhne, — odpadne vode iz postopka premazovanja nastajajo na različnih mestih v napravi, — so pri premazovanju številne spremembe ali — so različne recepture za premazne barve nezdružljive.
b	Predhodno čiščenje odpadnih voda, ki vsebujejo premazne barve	Odpadne vode, ki vsebujejo premazne barve, se čistijo na primer s flokulacijo, da se zaščiti poznejše biološko čiščenje odpadne vode.	Se splošno uporablja.

BAT 50. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje in zmanjšanje obremenitve zaradi onesnaževanja sprejemnih vod z odpadno vodo iz celotne naprave je uporaba ustrezne kombinacije tehnik iz BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 47, BAT 48 in BAT 49.

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami

Glej preglednico 20 in preglednico 21.

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, iz preglednice 20 in preglednice 21 se uporabljajo tudi za postopek proizvodnje papirja in kartona v integriranih napravah za proizvodnjo sulfatne celuloze, sulfatne celuloze, CTMP in CMP ter papirja.

Referenčni pretok odpadne vode za neintegrirane naprave za proizvodnjo papirja in kartona je naveden v BAT 5.

Preglednica 20:

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za neposredni izpust odpadne vode v sprejemne vode iz neintegrirane naprave za proizvodnjo papirja in kartona (brez specialnih papirjev)

Parameter	Letno povprečje kg/t
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	0,15 – 1,5 ⁽¹⁾
Celotne neraztopljene trdne snovi (TSS)	0,02 – 0,35
Celotni dušik	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 za tissue papir
Celotni fosfor	0,003 – 0,012
Adsorbiljni organski halogeni (AOX)	0,05 za dekorativni in mokromočni papir

⁽¹⁾ Za naprave za proizvodnjo grafičnega papirja se zgornja meja razpona ravni nanaša na naprave za proizvodnjo papirja, ki za postopek premazovanja uporabljajo škrob.

Koncentracija BPK v očiščenih odpadnih vodah naj bi bila nizka (okoli 25 mg/l kot 24-urni sestavljeni vzorec).

Preglednica 21

Ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, za neposredni izpust odpadne vode v sprejemne vode iz neintegrirane naprave za proizvodnjo specialnih papirjev

Parameter	Letno povprečje kg/t ⁽¹⁾
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	0,3–5 ⁽²⁾
Celotne neraztopljene trdne snovi (TSS)	0,10–1
Celotni dušik	0,015–0,4
Celotni fosfor	0,002–0,04
Adsorbiljni organski halogeni (AOX)	0,05 za dekorativni in mokromočni papir

⁽¹⁾ Za naprave s posebnimi značilnostmi, kot je veliko število sprememb vrst papirja (npr. ≥ 5 na dan kot letno povprečje) ali proizvodnja zelo lahkih specialnih papirjev (≤ 30 g/m² kot letno povprečje), so lahko emisije višje od zgornje meje razpona ravni emisij.

⁽²⁾ Zgornja meja razpona ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami, se nanaša na naprave, ki proizvajajo v prah zdrobljen papir, ki zahteva intenzivno prečiščevanje, in na naprave s pogostimi spremembami vrst papirja (npr. ≥ 1 –2 spremembi/dan kot letno povprečje).

1.6.2 Emisije v zrak

BAT 51. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij VOC iz samostojnih premazovalnikov in pre-mazovalnikov na stroju je izbira receptur (sestave) premazne barve, ki zmanjšujejo emisije VOC.

1.6.3 Nastajanje odpadkov

BAT 52. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje količin trdnih odpadkov, ki jih je treba odstraniti, je preprečevanje nastajanja odpadkov in izvajanje postopkov recikliranja z uporabo kombinacije spodaj navedenih tehnik (glej splošne BAT 20).

	Tehnika	Opis	Uporaba
a	Zajemanje in ponovna uporaba vlaken in polnil ter čiščenje sitove vode	Glej oddelek 1.7.2.1	Se splošno uporablja.
b	Sistem vračanja papirniškega izmečka v krogotok	Papirniški izmeček iz različnih lokacij/faz postopka proizvodnje papirja se zbere, spremeni nazaj v celulozo in vrne med vlaknate surovine.	Se splošno uporablja.
c	Zajemanje in ponovna uporaba premaznih barv/recikliranje pigmentov	Glej oddelek 1.7.2.1	
d	Ponovna uporaba vlaknatega blata iz primarnega čiščenja odpadne vode	Blato z visoko vsebnostjo vlaken iz primarnega čiščenja odpadne vode se lahko znova uporabi v proizvodnem procesu.	Uporaba je lahko omejena z zahtevami glede kakovosti izdelkov.

1.6.4 Poraba energije in energijska učinkovitost

BAT 53. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje porabe toplotne in električne energije je uporaba kombinacije spodaj navedenih tehnik.

	Tehnika	Uporaba
a	Tehnike za energijsko varčno prebiranje (optimizirana zasnova rotorjev, sit in delovanja sit)	Uporablja se za nove naprave ali večje obnove.
b	Prečiščevanje z uporabo najboljše prakse z rekuperacijo toplote iz prečiščevalnih naprav	
c	Optimizirano odstranjevanje vode v stiskalnem delu stroja za izdelavo papirja/široki linijski stiskalnici	Se ne uporablja za tissue papir in številne specialne papirje.
d	Zajemanje parnega kondenzata in uporaba učinkovitih sistemov za rekuperacijo toplote iz izhodnega zraka	Se splošno uporablja.
e	Zmanjšanje neposredne uporabe pare s temeljito integracijo procesov z uporabo na primer pinch analize	
f	Visoko učinkovite prečiščevalne naprave	Se splošno uporablja za nove naprave.

	Tehnika	Uporaba
g	Optimizacija načina delovanja v obstoječih prečiščevalnih napravah (npr. zmanjšanje zahtev glede električne energije v stanju brez obremenitve)	Se splošno uporablja.
h	Optimizirana zasnova črpanja, nadzorovanje pogona s spremenljivo hitrostjo za črpalke, pogoni brez prestav	
i	Najnovejši tehnološki postopki prečiščevanja	
j	Ogrevanje papirne mreže s parnim generatorjem za izboljšanje sposobnosti odvajanja vode/zmogljivosti odstranjevanja vode	Se ne uporablja za tissue papir in številne specialne papirje.
k	Optimiziran vakuumski sistem (npr. turbo ventilatorji namesto črpalk z vodnim obročem)	Se splošno uporablja.
l	Optimizacija proizvodnje in vzdrževanje distribucijske mreže	
m	Optimizacija rekuperacije toplote, zračnega sistema, izolacije	
n	Uporaba visoko učinkovitih motorjev (EFF1)	
o	Predogrevanje vode za prho s toplotnim izmenjevalnikom	
p	Uporaba odpadne toplote za sušenje blata ali izboljšanje biomase, iz katere je bila odstranjena voda	
q	Rekuperacija toplote iz aksialnih puhal (če se uporabljajo) za dovodni zrak sušilnega pokrova	
r	Rekuperacija toplote izhodnega zraka iz Yankee pokrova s precejevalnim stolpom	
s	Rekuperacija toplote iz infrardečega izhodnega vročega zraka	

1.7 OPIS TEHNIK

1.7.1 Opis tehnik za preprečevanje in nadzor emisij v zrak

1.7.1.1 Prah

Tehnika	Opis
Elektrostatični filter (ESP)	Pri uporabi elektrostatičnih filtrov delci postanejo nabiti in se ločijo pod vplivom električnega polja. Elektrostatični filtri lahko delujejo v zelo različnih pogojih.
Alkalni pralnik	Glej oddelek 1.7.1.3 (mokri pralnik).

1.7.1.2 NO_x

Tehnika	Opis
Zmanjšanje razmerja zrak/gorivo	Za tehniko je značilno zlasti naslednje: — strog nadzor zraka, ki se uporablja za zgorevanje (majhna količina presežnega kisika), — zmanjšanje puščanja zraka v peč, — prilagojena zasnova zgorevalne komore peči.
Optimizirano zgorevanje in nadzor zgorevanja	Na podlagi stalnega monitoringa ustreznih parametrov zgorevanja (npr. vsebnost O ₂ , CO, razmerje gorivo/zrak, nezgorele sestavine) se pri tej tehniki uporablja krmilna tehnologija za doseganje najboljših pogojev zgorevanja. Nastajanje NO _x in emisije se lahko zmanjšajo s prilagoditvijo parametrov delovanja, porazdelitve zraka, presežka kisika, oblikovanjem plamena in temperaturnim profilom.
Večstopenjsko sežiganje	Večstopenjsko sežiganje temelji na uporabi dveh območij gorenja, z nadzorovanimi razmerji zraka in temperaturami v prvi komori. Prvo območje gorenja deluje pri podstehiometričnih pogojih, da se amonijeve spojine pretvorijo v elementarni dušik pri visoki temperaturi. V drugem območju se z dodatnim dovajanjem zraka zgorevanje zaključuje pri nižji temperaturi. Po dvostopenjskem sežiganju dimni plin potuje v drugo komoro za rekuperacijo toplote iz plinov, pri čemer se proizvaja para za proces.
Izbira goriva/gorivo z nizko vsebnostjo dušika	Z uporabo goriv z nizko vsebnostjo dušika se zmanjša količina emisij NO _x iz oksidacije dušika, vsebovanega v gorivu med zgorevanjem. Z zgorevanjem CNCG ali goriv na osnovi biomase se povečajo emisije NO _x v primerjavi z nafto in zemeljskim plinom, saj CNCG in vsa goriva, pridobljena iz lesa, vsebujejo več dušika kot nafta in zemeljski plin. Zaradi višjih temperatur zgorevanja sežiganje plina vodi do višjih ravni NO _x kot sežiganje nafte.
Gorilnik z nizkimi emisijami NO _x	Gorilniki z nizkimi emisijami NO _x temeljijo na načelih zmanjšanja najvišjih temperatur plamenov, zaradi česar nastane časovni zamik pri zgorevanju, vendar pa je zgorevanje popolno in se poveča prenos toplote (plamen oddaja več toplote). Lahko je povezano z uporabo prilagojene zasnove zgorevalne komore peči.
Večstopenjsko vbrizgavanje porabljene lužine	Vbrizgavanje porabljene sulfidne lužine v kotel na različnih vertikalno postavljenih nivojih preprečuje nastajanje NO _x in zagotavlja popolno zgorevanje.
Selektivna nekatalitska redukcija (SNCR)	Tehnika temelji na redukciji NO _x v dušik, pri čemer dušik reagira z amonijakom ali sečnino pri visoki temperaturi. Vodna raztopina amonijaka (do 25 % NH ₃), amonijakove predhodne spojine ali raztopina sečnine se vbrizga v zgorevalne pline, da se NO reducira v N ₂ . Reakcija ima optimalni učinek pri temperaturah med približno 830 in 1 050 °C; za vbrizgana sredstva, ki naj bi reagirala z NO, je treba zagotoviti dovolj retencijskega časa. Stopnje odmerjanja amonijaka ali sečnine je treba nadzorovati, da se uhajanje NH ₃ ohranja na nizkih ravneh.

1.7.1.3 Preprečevanje in nadzor emisij SO₂/TRS

Tehnika	Opis
Črna lužina z visoko vsebnostjo suhe snovi	Z višjo vsebnostjo suhe snovi v črni lužini se povečuje temperatura zgorevanja. S tem se upari več natrija (Na), ki lahko veže SO ₂ in tako tvori Na ₂ SO ₄ , zaradi česar se zmanjšajo emisije SO ₂ iz rekuperacijskega kotla. Slaba stran višje temperature je, da se lahko povečajo emisije NO _x .

Tehnika	Opis
Izbira goriva/gorivo z nizko vsebnostjo žvepla	Z uporabo goriv z nizko vsebnostjo žvepla, tj. vsebnostjo žvepla približno 0,02–0,05 masnega % (npr. gozdna biomasa, lubje, nafta z nizko vsebnostjo žvepla, plin), se zmanjšajo emisije SO ₂ , ki nastanejo z oksidacijo žvepla iz goriva med zgorevanjem.
Optimizirano sežiganje	Tehnike, kot je učinkovit sistem nadzora hitrosti zgorevanja (razmerje zrak/gorivo, temperatura, zadrževalni čas), nadzor presežnega kisika ali dobro mešanje zraka in goriva.
Nadzor vsebnosti Na ₂ S v vnesenem apnenem blatu	Učinkovito pranje in filtriranje apnenega blata zmanjšuje koncentracijo Na ₂ S, s tem pa zmanjšuje nastajanje vodikovega sulfida v peči med procesom ponovnega sežiganja.
Zajemanje in predelava emisij SO ₂	Zbirajo se tokovi visoko koncentriranega plina SO ₂ iz proizvodnje kisle lužine, kuhalnikov, difuzorjev ali vpihovalnih posod. SO ₂ se predela v absorpcijskih posodah z različnimi stopnjami tlaka, tako iz ekonomskih kot okoljskih razlogov.
Sežiganje plinov neprijetnega vonja in TRS	Zbrani plini močnega vonja se lahko uničijo s sežiganjem v rekuperacijskem kotlu, v namenskih gorilnikih za TRS ali v apneni peči. Zbrani plini šibkega vonja so primerni za sežiganje v rekuperacijskem kotlu, apneni peči, kotlu za proizvodnjo energije ali gorilniku za TRS. Plini iz rezervoarja za raztapljanje se lahko sežigajo v sodobnih rekuperacijskih kotlih.
Zbiranje in sežiganje plinov šibkega vonja v rekuperacijskem kotlu	Zgorevanje plinov šibkega vonja (večje količine, nizke koncentracije SO ₂) v kombinaciji z varovalnim sistemom. Plini šibkega vonja in druge smrdljive sestavine se sočasno zbirajo za sežig v rekuperacijskem kotlu. Iz odpadnega plina rekuperacijskega kotla se nato s protitočnimi večstopenjskimi pralniki zajame žveplov dioksid, ki se ponovno uporabi kot kemikalija za kuhanje. Kot varovalni sistem se uporabljajo pralniki.
Mokri pralnik	Plinaste spojine so raztopljene v ustrezni tekočini (vodi ali alkalni raztopini). Sočasno se lahko odstranijo trdne in plinaste spojine. Dimni plini se med mokrim čiščenjem nasičijo z vodo, pred odvajanjem dimnih plinov pa je treba kapljice ločiti. Nastalo tekočino je treba obdelati v procesu čiščenja odpadne vode, pri čemer se netopna snov odstrani z usedanjem ali s filtracijo.
ESP ali multicikloni z večstopenjskimi venturijevimi pralniki ali večstopenjskimi dvovhodnimi pralniki naprej v toku	Ločevanje prahu se izvaja v elektrostaticnem filtru ali večstopenjskem ciklonu. Za postopek z magnezijevim sulfitom je prah, ki se zadržuje v ESP, sestavljen večinoma iz MgO, vendar v manjšem obsegu tudi iz kalijevih, natrijevih ali kalcijevih spojin. Pridobljeni pepel iz MgO se suspendira z vodo ter očisti s pranjem in gašenjem, da nastane Mg(OH) ₂ , ki se nato uporabi kot alkalna pralna raztopina v večstopenjskih pralnikih z namenom zajetja žveplove komponente kemikalij za kuhanje. Za postopek z amonijevim sulfitom se amonijeva baza (NH ₃) ne predela, saj se pri postopku zgorevanja razgradi v dušik. Po odstranitvi prahu se dimni plin ohladi s prehajanjem skozi napravo za hladno čiščenje, ki deluje na vodo, nato pa vstopi v tri- ali večstopenjski pralnik dimnega plina, kjer se emisije SO ₂ pri postopku z magnezijevim sulfitom odstranijo z alkalno raztopino Mg(OH) ₂ , pri postopku z amonijevim sulfitom pa s 100-odstotno svežo raztopino NH ₃ .

1.7.2 Opis tehnik za zmanjšanje uporabe sveže vode/pretoka odpadne vode in obremenitve odpadne vode zaradi onesnaževanja

1.7.2.1 V proces vključene tehnike

Tehnika	Opis
Suho lupljenje lesa	Suho lupljenje hlodov v bobnih za sušenje z obračanjem (pri čemer se voda uporablja le za pranje hlodov in se nato vrača z le minimalnim odvajanjem v čistilno napravo za odpadno vodo)
Beljenje brez klora (TCF)	Pri beljenju brez klora se ne uporablja klor, ki vsebuje belilne kemikalije, tako da se preprečijo tudi emisije organskih in organokloriranih snovi iz beljenja.
Sodobno beljenje brez elementarnega klora (ECF)	Sodobno beljenje brez elementarnega klora zmanjšuje porabo klorovega dioksida z uporabo ene od ali kombinacije naslednjih faz beljenja: kisikova faza s hidrolizo z vročo kislino, ozonska faza pri srednji in visoki gostoti, faze z atmosferskim vodikovim peroksidom in vodikovim peroksidom pod tlakom ali faza z uporabo vročega klorovega dioksida.
Podaljšana delignifikacija	Podaljšana delignifikacija z (a) spremenjenim kuhanjem ali (b) delignifikacijo s kisikom poveča stopnjo delignifikacije celuloze (z zmanjšanjem števila kappa) pred beljenjem in tako zmanjša uporabo belilnih kemikalij in KPK odpadne vode. Z zmanjšanjem števila kappa pred beljenjem za eno enoto se lahko KPK, sproščena v napravo za beljenje, zmanjša za približno 2 kg KPK/ADt. Odstranjeni lignin se lahko zajame in pošlje v sistem za predelavo kemikalij in rekupe-racijo energije.
(a) Podaljšano spremenjeno kuhanje	Podaljšano kuhanje (sistemi serij ali neprekinjeni sistemi) vključuje daljša obdobja kuhanja pri optimalnih pogojih (npr. koncentracija alkalije v kuhlalni lužini je prilagojena, tako da je ne začetku postopka kuhanja nižja, na koncu postopka pa višja), da se pred beljenjem izloči kar največ lignina, brez nepotrebne razgradnje ogljikovih hidratov ali čezmerne izgube trdnosti celuloze. Tako se lahko zmanjšata uporaba kemikalij v naslednji fazi beljenja in organska obremenitev odpadne vode iz naprave za beljenje.
(b) Delignifikacija s kisikom	Delignifikacija s kisikom je možnost za odstranitev precejšnjega dela lignina, ki ostane po kuhanju, v primeru, da mora naprava za kuhanje obratovati pri visokih vrednostih kappa. Celuloza reagira pod alkalnimi pogoji s kisikom, da se odstrani nekaj preostalega lignina.
Učinkovito prebiranje in pranje rjave papirne kaše v zaprtem ciklu	Prebiranje rjave papirne kaše se izvaja s tlačnimi siti z odprtinam v večstopenjskem zaprtem ciklu. Nečistoče in pezdri so tako odstranjeni v zgodnji fazi postopka. S pranjem rjave papirne kaše se raztopljene organske in anorganske kemikalije ločijo od celuloznih vlaken. Celuloza iz rjave papirne kaše se lahko najprej opere v kuhlniku, nato pa v visoko učinkovitih strojih za pranje pred delignifikacijo s kisikom, tj. pred beljenjem, in po njej. Zmanjšajo se količina za prenos, uporaba kemikalij pri beljenju in obremenitev odpadne vode z emisijami. Poleg tega omogoča zajemanje in ponovno uporabo kemikalij za kuhanje iz izpiralne vode. Učinkovito pranje se izvaja s protitočnim večstopenjskim pranjem, z uporabo filtrov in stiskalnic. Vodni sistem v napravi za prebiranje rjave papirne kaše je popolnoma zaprt.

Tehnika	Opis
Delno recikliranje tehnološke vode v napravi za beljenje	<p>Kisli in alkalni filtrati se v napravi za beljenje vračajo v krogotok v nasproti smeri toka celuloze. Voda se odvede bodisi v čistilno napravo za odpadno vodo ali, v redkih primerih, v napravo za naknadno pranje s kisikom.</p> <p>Učinkoviti stroji za pranje v vmesnih fazah pranja so predpogoj za nizke emisije. Pretok odpadne vode iz naprave za beljenje v učinkovitih napravah (sulfatna proizvodnja) je 12–25 m³/ADt.</p>
Učinkovit nadzor razlitij in omejitev širjenja, tudi z zaje-manjem in ponovno uporabo kemikalij ter reku-peracijo energije	<p>Učinkovit sistem nadzora razlitij, zajemanja in predelave, ki preprečuje nenamerne izpuste velikih količin organskih in včasih strupenih snovi ali snovi z najvišjimi vrednostmi pH (v čistilno napravo za sekundarno čiščenje odpadne vode), vključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> — monitoring prevodnosti ali pH na strateških mestih za odkrivanje izgub in razlitij, — zbiranje preusmerjene ali razlite lužine pri najvišji možni koncentraciji trdnih snovi v lužini, — vračanje zbrane lužine in vlaken v proces na ustreznih mestih, — preprečevanje, da bi razlitja koncentriranih ali škodljivih tokov iz kritičnih procesnih območij (vključno s talovim oljem in terpentinom) vplivala na biološko čiščenje odpadne vode, — ustrezno dimenzionirani zaprti rezervoarji za zbiranje in shranjevanje strupenih ali vročih koncentriranih lužin.
Ohranjanje zadostnega izhlapevanja črne lužine in zmogljivosti rekuperacijskega kotla za obvladovanje koničnih obremenitev	<p>Zadostna zmogljivost v napravi za uparjanje črne lužine in v rekuperacijskem kotlu zagotavlja sposobnost obvladovanja dodatnih obremenitev z lužino in suho snovjo zaradi zbiranja razlitij ali odpadnih voda iz naprave za beljenje. To zmanjšuje izgube šibke črne lužine, drugih koncentriranih tehnoloških odpadnih voda in potencialno filtratov v napravah za beljenje.</p> <p>Uparjalnik, ki ima več učinkov, zgosti šibko črno lužino iz pranja rjave papirne kaše ter, v nekaterih primerih, tudi biološko blato iz čistilne naprave za odpadne vode in/ali t. i. slano pogačo iz naprave, v kateri se uporablja ClO₂.</p> <p>Dodatna zmogljivost uparjanja, ki presega običajno delovanje, zagotavlja zadostno verjetnost zajetja razlitij in obdelave morebitnih tokov recikliranih filtratov iz procesa beljenja.</p>
Odstranjevanje kontaminiranih (onesnaženih) kondenzatov in ponovna uporaba kondenzatov v procesu	<p>Z odstranjevanjem kontaminiranih (onesnaženih) kondenzatov in ponovno uporabo kondenzatov v procesu se zmanjšata poraba sveže vode v napravi in organska obremenitev čistilne naprave za odpadne vode.</p> <p>V desorpcijskem stolpu para potuje protitočno skozi predhodno filtrirane procesne kondenzate, ki vsebujejo reducirane žveplove spojine, terpene, metanol in druge organske spojine. Hlapne snovi kondenzata se akumulirajo v odvečni pari kot plini, ki ne kondenzirajo, in metanol ter se odstranijo iz sistema. Očiščeni kondenzati se lahko znova uporabijo v procesu, npr. za pranje v napravi za beljenje, pri pranju rjave papirne kaše, v prostoru za luženje (pranje in redčenje blata, prhe za filtriranje blata), kot čistilna tekočina, ki vsebuje TRS, za apnene peči ali kot dodajna voda za belo lužino.</p> <p>Očiščeni plini, ki ne kondenzirajo, iz najbolj koncentriranih kondenzatov se dovajajo v zbiralni sistem za pline močnega vonja in se sežigajo. Očiščeni plini iz rahlo kontaminiranih kondenzatov se zbirajo v sistemu za majhno količino visokokontcentriranih plinov (LVHC) in se sežigajo.</p>
Odpadki iz uparjanja in sežiganja iz faze vroče alkalne ekstrakcije	<p>Odpadki se najprej koncentrirajo z uparjanjem, nato pa se sežgejo kot biogorivo v rekuperacijskem kotlu. Natrijev karbonat, ki vsebuje prah in talino z dna peči, se raztopi, da se pridobi raztopina sode.</p>

Tehnika	Opis
Vračanje pralnih tekočin iz predhodnega beljenja v postopek pranja rjave papirne kaše in uparjanje za zmanjšanje emisij iz prehodnega beljenja na osnovi MgO	Predpogoji za uporabo te tehnike so razmeroma nizko število kappa po kuhanju (npr. 14–16), zadostna zmogljivost rezervoarjev, izparilnikov in rekuracijskega kotla za obvladovanje dodatnih tokov, možnost čiščenja oblog z opreme za pranje in zmerna stopnja svetlosti celuloze (≤ 87 % ISO), saj lahko ta tehnika v nekaterih primerih povzroči manjšo izgubo svetlosti. Proizvajalci tržne papirne celuloze ali drugi, ki morajo dosegati zelo visoke stopnje svetlosti (> 87 % ISO), imajo lahko težave pri uporabi predhodnega beljenja z MgO.
Protitok tehnološke vode	V integriranih napravah se sveža voda dovaja predvsem s prhami v strojih za izdelavo papirja, iz katerih se dovaja v smeri proti oddelku za proizvodnjo celuloze.
Ločevanje vodnih sistemov	Vodni sistemi različnih procesnih enot (npr. enote za izdelavo celuloze, stroja za beljenje in izdelavo papirja) se ločujejo s pranjem celuloze in odstranjevanjem vode iz nje (npr. s pralnimi stiskalnicami). To ločevanje preprečuje prenos onesnaževal na nadaljnje korake postopka in omogoča odstranjevanje motecih snovi iz manjših količin.
Visokokonsistentno beljenje (s peroksidom)	Pri visokokonsistentnem beljenju se pred dodajanjem belilnih kemikalij iz celuloze odstrani voda, na primer z dvojno sitovo ali drugo stiskalnico. To omogoča učinkovitejšo uporabo belilnih kemikalij, zagotavlja čistejšo celulozo in manjšo količino prenesenih škodljivih snovi v stroj za izdelavo papirja ter zagotavlja manjšo KPK. Preostali peroksid se lahko vrne v krogotok in znova uporabi.
Zajemanje in ponovna uporaba vlaken in polnil ter čiščenje sitove vode	Za čiščenje sitove vode iz stroja za izdelavo papirja se lahko uporabijo naslednje tehnike: (a) naprave za „ohranitev vsega“ (običajno filtrirni boben ali filtrirni disk ali enote za flotacijo z raztopljenim zrakom itd.), ki izločajo trdne snovi (vlakna in polnila) iz tehnološke vode. S flotacijo z raztopljenim zrakom v krogotokih sitove vode se neraztopljene trdne snovi, drobni delci, manjše koloidne snovi in anionske snovi spremenijo v lahke oborine, ki se nato odstranijo. Zajeta vlakna in polnila se ponovno vključijo v proces. Čista sitova voda se lahko ponovno uporabi v prhah, za katere veljajo manj stroge zahteve glede kakovosti vode; (b) dodatna ultrafiltracija predfiltriranih rezultatov sitove vode v izredno čistem filtratu, ki je tako kakovosten, da se lahko uporablja kot voda za prho pod visokim tlakom, tesnilna voda in voda za redčenje kemičnih aditivov.
Čiščenje sitove vode	Sistemi za čiščenje vode, ki se uporabljajo skoraj izključno v papirni industriji, temeljijo na usedanju, filtraciji (filtrirni disk) in flotaciji. Najpogosteje uporabljena tehnika je flotacija z raztopljenim zrakom. Anionske moteče snovi in drobni delci se z uporabo aditivov združijo v lahke oborine, ki jih je mogoče fizikalno obdelati. Visokomolekulski, vodotopni polimeri ali anorganski elektroliti se uporabljajo kot flokulanti. Ustvarjeni aglomerati (lahke oborine) se nato odplavijo v čistilni bazen. Pri flotaciji z raztopljenim zrakom so neraztopljene trdne snovi pritrjene na zračne mehurčke.
Vračanje vode v krogotok	Očiščena voda se kot tehnološka voda v enoti ali v integrirani napravi vrača v krogotok od stroja za izdelavo papirja do naprave za proizvodnjo celuloze in od naprave za proizvodnjo celuloze do naprave za lupljenje lesa. Odpadna voda se večinoma odvaja s točk z največjo obremenitvijo zaradi onesnaževanja (npr. čisti filtrat filtrirnega diska pri proizvodnji celuloze, lupljenje lesa).

Tehnika	Opis
Optimalna zasnova in konstrukcija rezervoarjev in kadi (proizvodnja papirja)	Zbiralniki za skladiščenje snovi in sitove vode so zasnovani tako, da lahko obvladujejo nihanja med procesom in spreminjajoče se tokove tudi med zagoni in ustavitvami.
Faza pranja pred prečiščevanjem mehanske celuloze iz lesa iglavcev	V nekaterih napravah se sekanci iz lesa iglavcev predhodno obdelajo s kombiniranjem predogrevanja pod tlakom in impregnacije za izboljšanje lastnosti celuloze. V fazi pranja pred prečiščevanjem in beljenjem se močno zmanjša KPK z odstranitvijo toka majhne količine visoko koncentrirane odpadne vode, ki se lahko očisti ločeno.
Nadomestitev NaOH s Ca(OH) ₂ ali Mg(OH) ₂ kot alkalije pri beljenju s peroksidom	Rezultat uporabe Ca(OH) ₂ kot alkalije je zmanjšanje obremenitev z emisijami KPK za približno 30 % ob ohranjanju visokih stopenj svetlosti. Za nadomestitev NaOH se uporablja tudi Mg(OH) ₂ .
Beljenje v zaprtem krogotoku	V napravah za proizvodnjo sulfitne celuloze, ki kot osnovo za kuhanje uporabljajo natrij, se lahko odpadne vode iz naprave za beljenje očistijo npr. z ultrafiltracijo, flotacijo ter izločanjem smole in maščobnih kislin, kar omogoča beljenje v zaprtem krogotoku. Filtrati iz beljenja in pranja se ponovno uporabijo v fazi prvega pranja po kuhanju in se na koncu vrnejo v enote za zaje-manje kemikalij.
Uravnavanje pH šibke lužine pred napravo za uparjanje oziroma v njej	Nevtralizacija se izvede pred uparjanjem ali po prvi fazi uparjanja, da organske kisline ostanejo raztopljene v koncentratu, da se jih s porabljenno lužino pošlje v rekuperacijski kotel.
Anaerobno čiščenje kondenzatov iz uparjalnikov	Glej oddelek 1.7.2.2 (kombinirano anaerobno-aerobno čiščenje).
Odstranjevanje in predelava SO ₂ iz kondenzatov uparjalnikov	Iz kondenzatov se izloči SO ₂ ; koncentradi se biološko obdelajo, odstranjeni SO ₂ pa se pošlje v predelavo kot kemikalija za kuhanje.
Monitoring in stalen nadzor kakovosti tehnološke vode	Za napredne zaprte vodne sisteme je potrebna optimizacija celotnega „sistema vlakno-voda-kemični aditiv-energija“. To zahteva stalen monitoring kakovosti vode in motiviranje osebja, znanje ter delovanje, povezano z ukrepi, ki so potrebni za zagotovitev zahtevane kakovosti vode.
Preprečevanje in odstranjevanje biofilmov z uporabo metod, ki zmanjšujejo emisije biocidov	Stalen vnos mikroorganizmov z vodo in vlakni ustvarja v vsaki napravi za proizvodnjo papirja posebno mikrobiološko ravnovesje. Za preprečevanje čezmerne rasti mikroorganizmov, oblog nakopičene biomase ali biofilmov v vodnih krogotokih in opremi se pogosto uporabljajo biološka disperzijska sredstva ali biocidi. Pri uporabi katalitskega razkuževanja z vodikovim peroksidom se biofilmi in prosti mikrobi iz tehnološke vode in papirnate gošče odstranijo brez uporabe biocidov.
Odstranjevanje kalcija iz tehnološke vode z nadzorovanim obarjanjem kalcijevega karbonata	Z zmanjšanjem koncentracije kalcija z nadzorovanim odstranjevanjem kalcijevega karbonata (npr. v celici za flotacijo z raztopljenim zrakom) se zmanjša tveganje neželenega obarjanja kalcijevega karbonata ali nastajanja oblog v vodnih sistemih in opremi, npr. v valjih, žičnih mrežah, klobučevini in pršilnih šobah, ceveh ali bioloških čistilnih napravah za odpadno vodo.
Optimizacija prh v stroju za izdelavo papirja	Optimizacija prh vključuje: a) ponovno uporabo tehnološke vode (npr. očiščene sitove vode) za zmanjšanje uporabe sveže vode in b) uporabo posebno zasnovanih pršilnih šob.

1.7.2.2 Čiščenje odpadne vode

Tehnika	Opis
Primarno čiščenje	Fizikalno-kemijsko čiščenje, kot je izenačevanje, nevtralizacija ali usedanje. Izenačevanje (npr. v izenačevalnih bazenih) se uporablja za preprečevanje velikih razlik v stopnji pretoka, temperaturi in koncentraciji onesnaževal ter s tem za izogibanje preobremenitvi sistema za čiščenje odpadne vode.
Sekundarno (biološko) čiščenje	Za čiščenje odpadne vode z mikroorganizmi sta na voljo postopka aerobnega in anaerobnega čiščenja. V fazi sekundarnega prečiščevanja se trdne snovi in biomasa izločijo iz odpadne vode z usedanjem, včasih v kombinaciji s flokulacijo.
(a) Aerobno čiščenje	<p>Pri aerobnem biološkem čiščenju odpadne vode se biorazgradljive raztopljene in koloidne snovi v vodi s pomočjo mikroorganizmov v prisotnosti zraka spremenijo deloma v trdno celično snov (biomasa) ter deloma v ogljikov dioksid in vodo. Uporabljajo se naslednji postopki:</p> <ul style="list-style-type: none"> — eno- ali dvostopenjski postopki z aktivnim blatom, — postopki v reaktorju z biofilmom, — postopki z biofilmom/aktivnim blatom (kompaktna biološka čistilna naprava). Ta tehnika vključuje kombinacijo prosto potujočih nosilcev in aktivnega blata (BAS). <p>Proizvedena biomasa (odvečno blato) se izloči iz odpadne vode, preden se voda izpusti.</p>
(b) Kombinirano anaerobno-aerobno čiščenje	<p>Z anaerobnim čiščenjem odpadne vode se organske snovi v odpadni vodi s pomočjo mikroorganizmov v odsotnosti zraka spremenijo v metan, ogljikov dioksid, sulfid itd. Postopek se izvaja v nepredušno zaprti reaktorski posodi. Mikroorganizmi se ohranijo v posodi kot biomasa (blato). Bioplin, ki nastane pri tem biološkem procesu, vsebuje metan, ogljikov dioksid in druge pline, kot sta vodik in vodikov sulfid, ter je primeren za proizvodnjo energije.</p> <p>Anaerobno čiščenje je treba zaradi preostalih obremenitev s KPK obravnavati kot predhodno čiščenje pred aerobnim čiščenjem. Z anaerobnim predhodnim čiščenjem se zmanjša količina blata, ki nastane med biološkim čiščenjem.</p>
Terciarno čiščenje	Napredno čiščenje vključuje tehnike, kot so filtracija za nadaljnje odstranjevanje trdnih snovi, nitrifikacija in denitrifikacija za odstranjevanje dušika ali flokulacija/obarjanje, ki ji/mu sledi filtracija za odstranjevanje fosforja. Terciarno čiščenje se običajno uporablja v primerih, ko s primarnim in biološkim čiščenjem ni mogoče doseči nizkih ravni TSS, dušika ali fosforja, ki se lahko zahtevajo npr. zaradi lokalnih pogojev.
Ustrezno zasnovana in delujoča biološka čistilna naprava	Ustrezno zasnovana in delujoča biološka čistilna naprava vključuje ustrezno zasnovo in dimenzioniranje čistilnih rezervoarjev/bazenov (npr. rezervoarji za usedanje) glede na hidravlične obremenitve in obremenitve z onesnaževali. Nizke emisije TSS se dosežejo z zagotavljanjem dobrega usedanja aktivne biomase. Z občasnimi pregledi zasnove, dimenzioniranja in delovanja čistilne naprave za odpadne vode je mogoče lažje doseči te cilje.

1.7.3 Opis tehnik za preprečevanje nastajanja odpadkov in ravnanje z odpadki

Tehnika	Opis
Sistem presoje nadaljnega ravnanja z odpadki in sistem ravnanja z odpadki	Sistemi presoje nadaljnega ravnanja z odpadki in sistemi ravnanja z odpadki se uporabljajo za iskanje izvedljivih možnosti za optimiziranje preprečevanja, ponovne uporabe, predelave, recikliranja in končnega odlaganja odpadkov. Popisi odpadkov omogočajo ugotavljanje in razvrščanje vrst, značilnosti, količine in izvora vsake frakcije odpadkov.
Ločeno zbiranje različnih frakcij odpadkov	Ločeno zbiranje različnih frakcij odpadkov na mestih izvora in, če je potrebno, vmesno skladiščenje lahko povečata možnosti za ponovno uporabo ali vračanje v krogotok. Ločeno zbiranje vključuje tudi izločanje in razvrščanje nevarnih frakcij odpadkov (npr. ostankov olj in maščob, hidravlična in transformatorska olja, odpadne baterije, odpadna električna oprema, topila, barve, biocidi ali ostanki kemikalij).
Združevanje ustreznih frakcij ostankov	Združevanje ustreznih frakcij ostankov, ki je odvisno od najprimernejše možnosti za ponovno uporabo/recikliranje, nadaljnjo obdelavo in odlaganje.
Predhodna obdelava procesnih ostankov pred ponovno uporabo ali recikliranjem	Predhodna obdelava vključuje tehnike, kot so: <ul style="list-style-type: none"> — odstranjevanje vode iz na primer blata, lubja ali rejektov in v nekaterih primerih sušenje za povečanje ponovne uporabnosti pred uporabo (npr. povečanje kalorične vrednosti pred sežigom) ali — odstranjevanje vode za zmanjšanje mase in prostornine za prevoz. Za odstranjevanje vode se uporabljajo tračne stiskalnice, centrifuge za dekantiranje ali komorne filtrske stiskalnice, — drobljenje odpadkov npr. iz postopkov RCF in odstranjevanje kovinskih delcev, da se pred sežigom izboljšajo zgorevalne lastnosti, — biološka stabilizacija pred odstranjevanjem vode, če je predvidena uporaba za kmetijske namene.
Snovna predelava in recikliranje procesnih ostankov v napravi	Postopki za snovno predelavo vključujejo tehnike, kot so: <ul style="list-style-type: none"> — izločanje vlaken iz vodnih tokov in njihovo vračanje med surovine, — predelava kemičnih aditivov, prekrivnih pigmentov itd., — predelava kemikalij za kuhanje s pomočjo rekuperacijskih kotlov, luženjem itd.
Ponovno pridobivanje energije v napravi ali zunaj nje iz odpadkov z visoko vsebnostjo organskih snovi	Ostanki lupljenja lesa, drobljenja, prebiranja itd., kot so lubje, vlaknato blato ali drugi večinoma organski ostanki, se zaradi njihove kalorične vrednosti sežigajo v sežigalnih pečeh ali kurilnih napravah na biomaso za ponovno pridobivanje energije.
Uporaba snovi zunaj naprave	Izkoriščanje snovi iz ustreznih odpadkov iz proizvodnje celuloze in papirja se lahko izvaja v drugih industrijskih sektorjih, na primer <ul style="list-style-type: none"> — s sežiganjem v pečeh ali mešanjem s surovinami pri proizvodnji cementa, keramike ali opeke (vključuje tudi rekuperacijo energije), — s kompostiranjem papirnate gošče ali zemlje z razširjanjem ustreznih frakcij odpadkov v kmetijstvu, — z uporabo anorganskih frakcij odpadkov (pesek, kamni, prod, pepel, apno) za gradnjo, na primer tlakovanje, ceste, prekrivne plasti itd. Primernost frakcij odpadkov za uporabo zunaj naprav je določena s strukturo odpadkov (npr. vsebnost anorganskih/mineralnih snovi) in dokazom, da predvideni postopek recikliranja ne povzroča škode za okolje ali zdravje.
Predhodna obdelava frakcij odpadkov pred odstranitvijo	Predhodna obdelava odpadkov pred odstranitvijo vključuje ukrepe (odstranjevanje vode, sušenje itd.) za zmanjšanje mase in prostornine za prevoz ali odstranjevanje.