

Smurfit Kappa doo Beograd – Fabrika hartije

USKLAĐENOST SA REFERENTNIM BAT DOKUMENTOM

Na osnovu izrađenih upitnika o usglašenosti postrojenja sa referentnim BAT dokumentima, (dostavljenih od strane Centra za čistiju proizvodnju Tehnološko-metalurškog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, na osnovu dopisa Ministarstva zaštite životne sredine, broj 353-01-695/18-03 od 21.03.2018. godine), izvršena je procena usaglašenosti sa ***Commission Implementing Decision of 26 September 2014 establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for the production of pulp, paper and board; Reference Document on Best Available Techniques for the Production of Pulp, Paper and Board (European Commission, 2015):***

BAT zahtevi utvrđeni referentnim dokumentima	Referentni dokument	Usaglašenost sa BAT zahtevima (poređenje)	Napomena
	Commission Implementing Decision, under Directive 2010/75/EU for the production of pulp, paper and board		
Opšti BAT koji se odnosi na ceo sektor			
Sistem upravljanja zaštitom životne sredine	Deo 8.1.1, str.782		
BAT 1 - u cilju unapređenja rada postrojenja za proizvodnju celuloze, papira i kartona u pogledu zaštite životne sredine, BAT je uspostaviti i primenjivati sistem upravljanja zaštitom životne sredine (EMS) koji sadrži sve sledeće karakteristike: a) zalaganje i posvećenost rukovodstva uključujući i najviše rukovodstvo b) definisanje politike zaštite životne sredine na nivou rukovodstva kojom bi se rad postrojenja neprekidno unapređivao c) planiranje i utvrđivanje potrebnih postupaka i ciljeva u skladu sa finansijskim planiranjem i ulaganjima d) sprovođenje i primena procedurapri čemu treba posebno obratiti pažnju na: - Strukturu i odgovornost - Obuku, svest i stručnost - Komunikaciju - Uključivanje zaposlenih	Deo 8.1.1, str.782	DA - Posedujemo ISO 14001:2015 (Sertifikat CH16/1033) a) DA - zalaganje rukovodstva i posvećenost uključujući inajviše rukovodstvo b) DA - imamo definisanu politiku zaštite životne sredine, na nivou rukovodstva kojom bi se rad postrojenja neprekidno unapređivao c) DA - imamo definisane ciljeve d) DA - sprovodimo i	Rukovodstvo „Smurfit Kappa“ doo Beograd opredeljeno je za neprekidno unapređenje sistema upravljanja zaštitom životne sredine u skladu sa zahtevima standarda ISO 14001:2015 (Sertifikat CH16/1033).

Usklađenost sa referentnim BAT dokumentom

- Dokumentovanje - Delotvorna kontrola procesa - Programe održavanja - Pripremljenost za reagovanje u vanrednim situacijama - Osiguranje usklađenosti sa zakonodavstvom u oblasti zaštite životne sredine e) Proveravanje učinka i preduzimanje korektivnih mera posebno vodeći računa o: - praćenju i merenju (monitoringu) - korektivnim i preventivnim merama - vođenju (ažuriranju) evidencije - nezavisnoj internoj i eksternoj reviziji kako bi se utvrdilo da li je EMS usklađen sa planiranim merama i da li se primenjuje i održava pravilno (pregled EMS-a i njegove trajne primenljivosti od strane rukovodstva, praćenje razvoja čistijih tehnologija, u fazi projektovanja novog pogona razmatranje uticaja njegovog rada kao i eventualnog uklanjanja na životnu sredinu, redovno poređenje sa radom i postignutim rezultatima drugih postrojenja unutar istog sektora industrije).		primenjujemo procedure, obračavajući pažnju na: - Strukturu i odgovornost - Obuku, svest i stručnost - Komunikaciju - Uključivanje zaposlenih - Dokumentovanje - Delotvornu kontrolu procesa - Programe održavanja - Pripremljenost za reagovanje u vanrednim situacijama - Osiguranje usklađenosti sa zakonodavstvom u oblasti zaštite životne sredine e) DA proveravamo učinak i preduzimamo korektivne mere	
<i>Upravljanje materijalima i vođenje procesa proizvodnje</i>	Deo 8.1.2, str.783		
BAT 2 - je dobro upravljanje materijalima (adekvatna i pravilna upotreba) i dobro vođenje procesa proizvodnje na način da se smanji uticaj proizvodnje na životnu sredinu korišćenjem kombinacije sledećih tehnika: a) pažljiv odabir i kontrola hemikalija i aditiva b) analiza ulaza i izlaza hemikalija, uključujući količine i toksikološka svojstva c) smanjiti upotrebu hemikalija na minimum koji zadovoljava zahtevane specifikacije kvaliteta finalnog proizvoda d) izbegavati korišćenje štetnih supstanci, zameniti ih manje štetnim e) sprečiti curenje materija u zemljište, njihovo taloženje iz vazduha, neodgovarajućim skladištenjem sirovina, proizvoda i ostataka f) uspostaviti program za upravljanje materijalima čime bi se sprečilo zagađenje zemljišta i podzemnih voda g) pravilno projektovati sistem cevovoda i skladištenja, kako bi površine postrojenja ostale čiste i time smanjila potreba za njihovim pranjem i čišćenjem	Deo 8.1.2, str.783	DA - Primenom kombinovanih tehnika, adekvatnom i pravilnom upotrebom materijala i dobrim vođenjem procesa proizvodnje smanjujemo uticaj iste na životnu sredinu, i to tako što: a) vršimo pažljiv odabir i kontrolu hemikalija b) vršimo analizu ulaza/izlaza hemikalija c) smanjili smo upotrebu hemikalija na minimum, i to minimum koji zadovoljava zahtevane specifikacije kvaliteta finalnog proizvoda d) izbegavamo korišćenje štetnih supstanci e) odgovarajućim skladištenjem sirovina, proizvoda i ostataka, sprečili smo curenje štetnih	

		materija u zemljište, f) imamo plan upravljanja materijama i otpadom radi sprečavanja zagađenja zemljišta g) imamo projektovan sistem cevovoda i skladištenja, tako da površine postrojenja ostaju čiste, a smanjuje se i potreba za njihovim pranjem i čišćenjem	
BAT 3 - u cilju smanjenja emisije teško biorazgradivih organskih agenasa poput EDTE i DTPA na beljenje peroksidom BAT je da se koristi kombinacija sledećih tehnika: a) utvrđivanje emisije želatnih sredstava u životnu sredinu povremenim merenjima b) optimizacija procesa kako bi se smanjila potrošnja i emisije teško biorazgradivih halirajućih agenasa c) težiti korišćenju biorazgradivih sredstava ili eliminisati halirajuća sredstva postepenim ukidanjem takvih proizvoda (Napomena: primenljivost zavisi i od dostupnosti odgovarajućih zamena, na primer biorazgradiva sredstva ispunjavaju zahteve celuloze da bude svetla)	Deo 8.1.2, str.783		
Upravljanje vodama i otpadnim vodama	Deo 8.1.3, str.784		
BAT 4 - u cilju smanjenja količine nastalih otpadnih voda i smanjenja njihovog opterećenja zagađujućim materijama zbog skladištenja i pripreme drveta, BAT je primeniti kombinaciju sledećih tehnika: - Suvo uklanjanje kore - Postupanje sa deblima na način da se izbegne zaprljanost kore i drva peskom i kamenjem - Betoniranje platoa za pripremu drva, a posebno površina koje se koriste za skladištenje iverja - Kontrola oticanja vode i smanjenje oticanja vode sa površina za pripremu drva - Prikupljanje zaprljane vode otekle sa platoa za pripremu drva i izdvajanje suspendovanih materija pre biološkog tretmana efluenta Protok efluenta u skladu sa BAT-om od suvog otkoravanja iznosi 0,5-2,5 m³/Adt.	Deo 8.1.3, str.784		
BAT 5 - u cilju smanjenja potrošnje vode i stvaranja otpadnih voda, BAT je da se stvori zatvoren sistem cirkulacije vode, ako je to tehnički izvodljivo (do mere do koje je izvodljivo) i u skladu sa potrebnim kvalitetom celuloze i papira određene vrste, kombinujući sledeće tehnike: a) praćenje i optimizacija upotrebe vode (opšte primenljivo)	Deo 8.1.3, str.784	a) DA - Prati se potrošnja i optimizacija potrošnje vode b) DA - Razrađuje se mogućnost zatvaranja krugotoka vode	f) Projekat-Zatvaranja krugotoka voda - Projekat -

- b) razrada mogućnosti recirkulacije vode (opšte primenljivo)
- c) naći balans između mogućnosti zatvaranja vodenih tokova i potencijalnih nedostataka, dodajući određenu opremu ako je potrebno (opšte primenljivo)
- d) odvajanje manje kontaminirane vode (iz pumpe) i njena ponovna upotreba (opšte primenljivo)
- e) odvajanje čiste vode za hlađenje od zagađene procesne vode i njena ponovna upotreba (opšte primenljivo)
- f) ponovno korišćenje procesne vode kao zamene za svežu, čistu vodu tj. voda recirkuliše u zatvorenom vodenom toku (ovo se odnosi na nove pogone ili rekonstruisane postojeće. Primena može biti ograničena zahtevom za određenim kvalitetom vode ili kvalitetom proizvoda, ili tehnički ograničeno, kao i mogućnošću da se poveća uticaj neprijatnih mirisa)
- g) in-line tretman procesne vode (ili delova procesne vode), kako bi se poboljšao kvalitet vode i omogućila recirkulacija ili ponovna upotreba (opšte primenljivo)

TABELA, str. 785 BREF-a: BAT- ukupni protok otpadnih voda na mestu ispuštanja posle tretmana otpadnih voda izražen u srednjim godišnjim vrednostima za različite sektore:

Sektor	BAT-protok otpadnih voda
Izbeljena sulfatna celuloza	25 – 50 m ³ /ADt
Neizbeljena sulfatna celuloza	15 – 40 m ³ /ADt
Izbeljena sulfatna celuloza za proizvodnju papira	25 – 50 m ³ /ADt
Magnefitna celuloza	45 – 70 m ³ /ADt
Hemijska celuloza	40 – 60 m ³ /ADt
NSSC celuloza	11 – 20 m ³ /ADt
Mehanička celuloza	9 – 16 m ³ /t
CTMP i CMP	9 – 16 m ³ /ADt
Postrojenja za proizvodnju papira od RFC-a bez izbeljivanja	1.5 – 10 m ³ /t (viši iznos raspona uglavnom je povezan sa proizvodnjom savitljivih kartonskih kutija)
Postrojenja za proizvodnju papira od RFC-a sa izbeljivanjem	8 – 15 m ³ /t
Postrojenja za proizvodnju upijajućeg papira na bazi RFC-a sa izbeljivanjem	10 – 25 m ³ /t
Ostala postrojenja za proizvodnju papira	3.5 – 20 m ³ /t

- c) **DA** - Odvaja se manje kontaminirana voda i ponovo se koristi
- d) **DA** - Odvaja se rashladna voda i ponovo upotrebljava
- e) **DA** - Delimično
Jedan deo procesne vode recirkuliše u sistemu, onoliko koliko je tehnički dozvoljeno
- f) **Projekat zatvaranja krugotoka voda** - U ovom trenutku sa postojećim kapacitetom postizemo određenu recirkulaciju procesne vode, a planirana mera zatvaranje krugotoka vode omogućiti će da sa povećanjem kapaciteta povećamo i stepen recirkulacije procesnih voda i tako smanjimo potrošnju sveže vode

Projekat - Rekonstrukcija vakum Sistema - smanjenje potrošnje sveže vode

Projekat smanjenja udela vlakanaca - smanjenje potrošnje sveže vode i rejekta.

Projekat rekonstrukcije i dogradnje PPTOV.

g) **NE** - Nemamo in-line tretmane za procesnu vodu

„Smurfit Kappa“ doo Beograd ispušta 8,7 m³/t.

Rekonstrukcija vakum Sistema- smanjenje potrošnje sveže vode

Projekat-smanjenja udela vlakanaca- smanjenje potrošnje sveže vode i rejekta.

Projekat rekonstrukcije i dogradnje PPTOV.

Potrošnja energije i energetska efikasnost	Deo 8.1.4, str.785		
BAT 6 - u cilju smanjenja potrošnje goriva i energije za proizvodnju celuloze i papira, BAT je koristiti tehniku a) i kombinaciju sledećih tehnika: a) koristiti sistem upravljanja energijom koji obuhvata sledeće karakteristike (opšte primenljive): 1. procenu ukupne potrošnje energije u proizvodnji (mašinama) 2. lociranje, kvantifikovanje i optimizacija potencijala za ponovno iskorišćenje energije 3. praćenje i očuvanje optimizovane situacije za potrošnju energije b) „oporaviti“ (obnoviti) energiju spaljivanjem otpada i ostataka iz proizvodnje celuloze i papira koji imaju visok organski sadržaj i toplotnu vrednost, uzimajući u obzir BAT 12 (Primenljivo samo ako reciklaža ili ponovna upotreba otpada i ostataka iz proizvodnje celuloze i papira sa visokim organskim sadržajem i visokom kalorijskom vrednošću nije moguća) c) istovremena proizvodnja toplotne i električne i/ili mehaničke energije u jednom procesu - „kogeneracija“ Ekonomska isplativost (ostvarive uštede i vreme otplate) uglavnom će zavisiti od cene električne energije i goriva. (Primenljivo za sva nova postrojenja i rekonstrukciju energetskog postrojenja. Primenljivost u postojećim postrojenjima može biti ograničena zbog rasporeda u postrojenju i raspoloživog prostora) d) koristiti višak toplote za sušenje biomase i mulja, za kotao napojne vode i procesne vode, za zagrevanje objekata itd. (Primena može biti ograničena u slučaju kada su udaljeni izvor toplote i lokacija proizvodnje) e) koristiti termokompresore (Primenljivo u novim i postojećim postrojenjima za sve vrste papira i mašini za oblaganje, sve dok je srednji pritisak pare dostupan) f) izolovati cevi za paru i kondenzat (opšte primenljivo) g) koristiti energetske efikasne vakuum sisteme za odvođenje vode (opšte primenljivo) h) koristiti elektromotore, pumpe visoke efikasnosti (opšte primenljivo) i) upotrebljavati frekventne regulatore za fenove, kompresore i pumpe...	Deo 8.1.4, str.785	a) DA - Prate se parametri potrošnje energije i vrši se optimizacija b) NE - Nemamo mogućnost i ostvarene uslove za spaljivanje otpada c) NE - Nemamo sistem kogeneracije d) NE - Ne koristimo termokompresore e) NE - Ne koristimo termokompresore f) DA - Sve cevi pare i kondenzata su kompletno izolovane kamenom vunom u oblozi od aluminijumskog lima g) Rekonstrukcija vakum sistema -ušteta energije h) DA - Koristimo uređaje visoke efikasnosti i) DA - Koristimo frekventne regulatore za ventilatore, pumpe,....	c) postoji projekat ugradnje turbine za proizvodnju električne energije g) Rekonstrukcija vakum sistema - ušteta energije h) Rekonstrukcija PKS u cilju iskorišćenja otpadne toplote Projekat-Automatizacija kotla- smanjenje potrošnje goriva (gas ili mazut) i ušteta električne energije
Emisije mirisa	Deo 8.1.5, str.786		
BAT 7 - u cilju prevencije i smanjenja emisija gasova neprijatnih mirisa iz sistema otpadnih voda, BAT je kombinacija sledećih tehnika: 1.Važi za mirise koji se odnose na zatvoren sistem vode: a) sistem projektovati tako da se izbegne duže zadržavanje vode na njenom toku, formiranje „mrtvih zona“ ili područja sa lošim mešanjem voda iz	Deo 8.1.5, str.786		

srodnih jedinica, kao i neontrolisano zadržavanje i raspadanje organske i biološke materije b) koristiti biocide, disperziona sredstva ili oksidante (npr. katalitička dezinfekcija sa vodonik peroksidom) za kontrolu mirisa i rast bakterija c) uvesti procese za interni tretman kako bi se smanjila koncentracija organskih materija i pojavio problem mirisa 2.Važi za mirise koji se odnose na postupanje sa otpadnim vodama i muljevima, kako bi se izbegli uslovi u kojima bi otpadne vode ili muljevi postali anaerobni: a) uvesti zatvorene kanalizacione sisteme sa otvorima za kontrolu, koristeći u nekim slučajevima hemikalije da bi se smanjilo formiranje i oksidacija vodonik - sulfida u kanalizacionom sistemu b) izbeći ulazak vazduha u egalizacione bazene, ali ostvariti dovoljno mešanja c) osigurati dovoljno provetravanje i mešanje u aeracionim bazenima i redovno; redovno održavati sistem za provetravanje d) garantovati pravilan rad sekundarnog prikupljanja mulja i povraćaj mulja pumpama e) ograničiti vreme zadržavanja mulja u skladištu za mulj slanjem istog neprekidno u jedinicu za isušivanje f) izbegavati zadržavanje otpadnih voda duže nego što je potrebno g) ako se koristi sušenje mulja, tretirati tople gasove iz sušare u skruberime i/ili bio-filterima h) izbegavati kule za hlađenje za netretirane otpadne vode primenom razmenjivača toplote							
<i>Praćenje ključnih parametara procesa i emisija u vodu i vazduh</i>	Deo 8.1.6, str.787						
BAT 8 - je praćenje ključnih parametara procesa prema tabeli: Monitoring ključnih parametara za emisije u vazduh: <table><tr><td>Parametri</td><td>Frekvencija praćenja</td></tr><tr><td>Pritisak, temperatura, O₂, CO i sadržaj vlage u dimnom gasu za proces sagorevanja</td><td>Kontinualno</td></tr></table> Monitoring ključnih parametara za emisije u vodu:	Parametri	Frekvencija praćenja	Pritisak, temperatura, O ₂ , CO i sadržaj vlage u dimnom gasu za proces sagorevanja	Kontinualno	Deo 8.1.6, str.787		
Parametri	Frekvencija praćenja						
Pritisak, temperatura, O ₂ , CO i sadržaj vlage u dimnom gasu za proces sagorevanja	Kontinualno						

	Parametri	Frekvencija praćenja																								
	Protok vode, temperatura i pH	Kontinualno																								
	P i N sadržani u biomasi, zapreminski indeks mulja, višak NH ₃ i ortofosfata u otpadnoj vodi, mikroskopska provera biomase	Periodično																								
	Zapreminski protok i CH ₄ sadržanog u biogasu proizvedenom u tretmanu otpadnih voda (anaerobni)	Kontinualno																								
	H ₂ S i sadržaj CO ₂ sadržanog u biogasu proizvedenom u tretmanu otpadnih voda (anaerobnom)	Periodično																								
BAT - 9 je da se vrši redovno praćenje i merenje emisija u vazduh, navedenom učestalošću i u skladu sa EN standardima. Ako EN standardi nisu dostupni, BAT je koristiti ISO, nacionalne ili druge međunarodne standarde koji daju podatke ekvivalentnog kvaliteta.																										
TABELA na str. 787 BREF-a: <table><tr><th>Parametar</th><th>Učestalost praćenja</th><th>Izvor emisija</th></tr><tr><td rowspan="2">NO_x i SO₂</td><td>kontinualno</td><td>kotao ulizator</td></tr><tr><td>periodično ili kontinualno</td><td>krečna peć i posebni plamenik za TRS</td></tr><tr><td rowspan="2">prašina</td><td>periodično ili kontinualno</td><td>kotao ulizator (sulfatna celuloza) i krečna peć</td></tr><tr><td>periodično</td><td>kotao ulizator (sulfitna celuloza)</td></tr><tr><td rowspan="3">TRS (uključujući H₂S)</td><td>kontinualno</td><td>kotao ulizator</td></tr><tr><td>periodično ili kontinualno</td><td>krečna peć i posebni plamenik za TRS</td></tr><tr><td>periodično</td><td>emisije iz različitih difuznih izvora (npr. linija za proizvodnju vlakana, spremnici, sanduci za iverje itd.) i zaostali gasovi slabog mirisa</td></tr><tr><td>NH₃</td><td>periodično</td><td>kotao ulizator, opremljen tehnikom selektivne nekatalitičke redukcije (SNCR)</td></tr></table>						Parametar	Učestalost praćenja	Izvor emisija	NO _x i SO ₂	kontinualno	kotao ulizator	periodično ili kontinualno	krečna peć i posebni plamenik za TRS	prašina	periodično ili kontinualno	kotao ulizator (sulfatna celuloza) i krečna peć	periodično	kotao ulizator (sulfitna celuloza)	TRS (uključujući H ₂ S)	kontinualno	kotao ulizator	periodično ili kontinualno	krečna peć i posebni plamenik za TRS	periodično	emisije iz različitih difuznih izvora (npr. linija za proizvodnju vlakana, spremnici, sanduci za iverje itd.) i zaostali gasovi slabog mirisa	NH ₃
Parametar	Učestalost praćenja	Izvor emisija																								
NO _x i SO ₂	kontinualno	kotao ulizator																								
	periodično ili kontinualno	krečna peć i posebni plamenik za TRS																								
prašina	periodično ili kontinualno	kotao ulizator (sulfatna celuloza) i krečna peć																								
	periodično	kotao ulizator (sulfitna celuloza)																								
TRS (uključujući H ₂ S)	kontinualno	kotao ulizator																								
	periodično ili kontinualno	krečna peć i posebni plamenik za TRS																								
	periodično	emisije iz različitih difuznih izvora (npr. linija za proizvodnju vlakana, spremnici, sanduci za iverje itd.) i zaostali gasovi slabog mirisa																								
NH ₃	periodično	kotao ulizator, opremljen tehnikom selektivne nekatalitičke redukcije (SNCR)																								

BAT 10 - je da se vrši praćenje i merenje emisija u vodu, navedenom učestalošću i u skladu sa EN standardima. Ako EN standardi nisu dostupni, BAT je koristiti ISO, nacionalne ili druge međunarodne standarde koji daju podatke ekvivalentnog kvaliteta.

TABELA na str. 788 BREF-a:

parametar	učestalost praćenja
hemijska potrošnja kiseonika (HPK) ili ukupni organski ugljenik (TOC) ⁽¹⁾	dnevno ^{(2) (3)}
BPK ₅ ili BPK ₇	jedanput nedeljno
ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)	dnevno ^{(2) (3)}
ukupni azot	jedanput nedeljno ⁽²⁾
ukupni fosfor	jedanput nedeljno ⁽²⁾
EDTA, DTPA ⁽⁴⁾	jedanput mesečno
AOX (u skladu sa EN ISO 9562:2004) ⁽⁵⁾	jedanput mesečno ili jedanput u dva meseca (u zavisnosti od tehnološkog postupka)
Važni metali (npr. Zn,Cu,Cd,Pb,Ni)	jedanput godišnje

⁽¹⁾ postoji trend zamene HPK TOS-omiz ekonomskih razloga i radi zaštite životne sredine. Ako se TOS već meri kao ključni parametar postupka, nema potrebe za merenjem HPK. Međutim za određeni izvor emisija i stepen prečišćavanja otpadnih voda treba odrediti korelaciju ta dva parametra.

⁽²⁾ Mogu se primenjivati i brze metode ispitivanja, ali je potrebno (npr. jednom mesečno) uporediti rezultate brzih ispitivanja sa EN standardima, ili ISO standardima, nacionalnim ili drugim međunarodnim standardima koji daju podatke ekvivalentnog kvaliteta.

⁽³⁾ za postrojenja koje rade manje od sedam dana u nedelji, učestalost praćenja HPK i TSS može se smanjiti tako da pokrivaju dane kada postrojenje radi ili da se period uzorkovanja produži na 48 ili 72 sata.

⁽⁴⁾ Primenljivo je kada se u postupku koriste EDTA ili DTPA (želatna sredstva).

⁽⁵⁾ Nije primenljivo na pogone koji podnesu dokaz da se u njima ne stvara AOX niti da se dodaje putem hemijskih aditiva i sirovina.

BAT 11 - je da se redovno prati i procenjuje ukupno smanjenje difuznih emisije sumpora iz relevantnih izvora.

Opis: Procena ukupnih difuzionih emisija sumpora može da se uradi

Deo 8.1.6, str.788

Deo 8.1.6, str.788

periodičnim merenjem i procenom rasutih emisija iz različitih izvora za merenje (npr. linija vlakana, rezervoari itd.).			
Upravljanje otpadom	Deo 8.1.7, str.789		
BAT 12 - u cilju smanjenja količine otpada za odlaganje, BAT je da se sprovede procena otpada (uključujući zalihe) i sistem upravljanja, kako bi se izdvojio otpad za ponovnu upotrebu, ili, ako to nije moguće, reciklaža otpada, ili ako i to nije moguće „druga upotreba“, uključujući kombinacije tehnika: a) odvojeno sakupljanje različitih frakcija (uključujući razdvajanje i klasifikaciju opasnog otpada) - opšte primenljivo b) spajanje odgovarajućih frakcija ostataka za dobijanje smeša koje se mogu iskoristiti - opšte primenljivo c) predhodna obrada procesnih ostataka pre ponovne upotrebe ili recikliranja - opšte primenljivo d) obnavljanje materijala i recikliranje u ostatku procesa na licu mesta - opšte primenljivo e) obnavljanje energije iz otpada sa visokim sadržajem organskog porekla na ili van lokacije - za korišćenje van lokacije primenljivost zavisi od dostupnosti treće strane f) korišćenje materijala van lokacije - u zavisnosti od raspoloživosti treće strane g) predhodni tretman otpada pre odlaganja - opšte primenljivo	Deo 8.1.7, str.789	DA – Operater vrši razvrstavanje i privremeno skladištenje generisanog opasnog i neopasnog otpada u kontrolisanim uslovima, do predaje operaterima sa odgovarajućom dozvolom za upravljanje otpadom, na dalje postupanje. Takođe je instalirana i presa na kojoj se vrši uklanjanje vode iz otpada iz procesa proizvodnje (rejekta). Mulj iz tretmana otpadnih voda se vraća u proces proizvodnje. DA - Veći deo otpada iz procesa proizvodnje (rejekt) se posle odvođivanja na presama upućuje u cementare za pripremu SRF-a.	a) Projekat –smanjenje vlakanaca u rejektima
Emisije u vodu	Deo 8.1.8, str.789		
BAT 13 - u cilju smanjenja emisija N i P u recipijent BAT je da se zamene hemijski aditivi sa visokom sadržajem N i P aditivima koji sadrže niske koncentracije N i P - primenljivo ukoliko N iz hemijskih aditiva nije bioraspoloživ (ne može poslužiti kao hranljivi sastojak u biološkom tretmanu) ili ako postoji višak hranljivih materija	Deo 8.1.8, str.789		
BAT 14 - u cilju smanjenja emisije zagađujućih materija u recipijent BAT je da se koriste sledeće tehnike: a) primarni tretman (fizičko - hemijski) b) sekundarni tretman (biološki) - nije primenljivo na postrojenjima gde je biološko opterećenje otpadnih voda nakon primarnog tretmana vrlo nisko, npr. neke fabrike za proizvodnju specijalnih vrsta papira.	Deo 8.1.8, str.789	a) DA - Imamo primarni tretman otpadne vode. b) DA - Imamo sekundarni tretman otpadne vode (Izvršena je rekonstrukcija postojećeg postrojenja za tretman tehnoloških otpadnih voda).	

BAT 15 - Kada je potrebno dalje uklanjanje organskih materija, N ili P, BAT je koristiti tercijarni tretman (opisano u odeljku 8.7.2.2)	Deo 8.1.8, str.789		
BAT 16 - u cilju smanjenja emisija zagađujućih materija iz postrojenja za tretman otpadnih voda u recipijent, BAT je koristiti tehnike: a) adekvatno projektovanje, izgradnja i rad postrojenja za biološki tretman otpadnih voda b) redovna kontrola aktivne biomase c) prilagođavanje ponuđenih hranljivih materija (azotom i fosforom) stvarnoj potrebi za aktivnom biomasom	Deo 8.1.8, str.790	DA - Za upravljanje procesom se primenjuje najbolja dostupna tehnika koja omogućava da rezultati merenja kvaliteta otpadnih voda iz procesa ispod graničnih vrednosti emisije zagađujućih materija u vode i bez primene biološkog prečišćavanje otpadnih voda. Izrađen je projekat biološkog tretmana tehnoloških otpadnih voda (sekundarni tretman).	Pri trenutnom kapacitetu, ali sa povećanjem kapaciteta se menja na bolje slika - efikasnosti postojećeg postrojenja.
Emisija buke	Deo 8.1.9, str.790		
BAT 17 – u cilju smanjenja emisija buke iz proizvodnje celuloze i papira, BAT je koristiti kombinacije tehnika: a) izraditi program za smanjenje buke Opis: Program za smanjenje buke podrazumeva identifikaciju izvora buke i ugroženih područja, recipijenata, proračune i merenja nivoa buke u cilju rangiranja izvora u skladu sa nivoima izmerene buke, identifikacija najisplativijih kombinacija tehnika, njihova implementacija i praćenje) - opšte primenljivo b) strateški planirati lokacije objekata, proizvodnih jedinica i opreme Opis: Nivo buke može se smanjiti povećanjem rastojanja između izvora buke i recipijenta, kao i korišćenjem objekata kao zaštite od buke - generalno se odnosi na nova postrojenja. U slučaju postojećih postrojenja, izmeštanje opreme i proizvodnih jedinica može biti ograničeno nedostatkom prostora ili visokim troškovima c) operativno upravljanje tehnikom u zgradama koje sadrže bučnu opremu Opis: Ovo uključuje sledeće: - pojačanu kontrolu i održavanje opreme radi sprečavanja kvarova - zatvaranje vrata i prozora u jedinicama gde su izvori buke - upravljanje radom na ovakvoj opremi poveriti iskusnom osoblju - izbegavati aktivnosti koje proizvode buku tokom noći - propisati korake za kontrolu buke u toku aktivnosti na održavanju - opšte	Deo 8.1.9, str.790	DA - Tokom 2013. godine postavljeni su prigušivači buke na ventilatorima čime je emisija buke svedena ispod graničnih vrednosti.	

primenljivo d) ograditi (zatvoriti) bučne delove opreme i proizvodne jedinice Opis: Smestiti bučne delove opreme, kao što su one za rukovanje drvetom, hidraulične jedinice, kompresore, u zatvorene zasebne jedinice, zvučno izolovane zgrade, ormare sa duplim staklom, gde su postavljene unutrašnje i spoljne obloge napravljene od materijala koji apsorbuju buku. - opšte primenljivo e) koristiti opremu koja proizvodi nizak nivo buke i ugradnja uređaja za smanjenje buke (reduktore - prigušivače) na opremi i kanalima (cevima) - opšte primenljivo f) koristiti izolaciju od vibracija Opis: Izolovati mašine koje proizvode vibracije i odvojiti izvore buke i vibracija - opšte primenljivo g) zvučno izolovati zgrade Opis: Ovo uključuje upotrebu: - zvučno-apsorbirajućih materijala (koji upijaju zvuk) na zidovima i plafonima - zvučno izolovanih vrata - prozora sa dvostrukim staklima - opšte primenljivo h) smanjiti buku Opis: Širenje buke može se smanjiti ubacivanjem barijera (pregrada) između emitera i prijemnika. Odgovarajuće barijere uključuju zaštitu podizanjem zidova, nasipa i objekata. Odgovarajuće tehnike za smanjenje buke uključuju ugrađivanje prigušivača i amortizera na bučnim delovima opreme kao što su ispusti pare ili ventili u sušarama. - generalno se odnosi na nova postrojenja. U slučaju postojećih postrojenja, instaliranje prepreka može biti ograničeno nedostatkom prostora. i) korišćenje većih mašina za rukovanje drvetom kako bi se smanjilo vreme podizanja i prevoza, kao i buka od padanja klada drveta na gomilu ili dozator - opšte primenljivo j) unapređenje načina rada, npr. spuštanje drvenih klada sa manje visine na gomilu i na dozator;			
--	--	--	--

Razgradnja (prestanak rada)			
BAT 18 - u cilju smanjenja rizika od zagađenja po prestanku rada postrojenja (ili pogona), BAT je koristiti tehnike: a) u fazi projektovanja izbegavati podzemne rezervoare i cevovode ili dobro utvrditi i dokumentovati projektom njihovu lokaciju i raspored b) izraditi uputstva za pražnjenje procesne opreme, sudova i cevovoda c) obezbediti čišćenje po zatvaranju postrojenja i povratak lokacije u prvobitno stanje. Očuvati prirodne funkcije zemljište ukoliko je to moguće. d) koristiti program monitoringa, posebno za podzemne vode, u cilju utvrđivanja mogućih uticaja postrojenja na lokaciju ili susednu oblast e) razviti i uspostaviti šemu za zatvaranje postrojenja i/ili prestanak rada, na osnovu analize rizika, transparentnosti organizacije radova na zatvaranju tj. gašenja proizvodnje, uzimajući u obzir relevantne uslove lokacije.	Deo 8.1.10, str.791	DA – Ispoštovane su preporuke BAT i izrađen je Plan zatvaranja postrojenja u skladu sa nacionalnom zakonskom regulativom.	
BAT zaključci za mehanički postupak proizvodnje celuloze i hemijsko-mehanički postupak proizvodnje celuloze BAT zaključci u ovom delu primenjuju se na sva integrisana postrojenja sa mehaničkim postupkom proizvodnje celuloze, papira i kartona, na postrojenja za proizvodnju mehaničke celuloze i hemijsko termo-mehaničke celuloze (STMR), kao i na postrojenja sa hemijsko-mehaničkim postupkom proizvodnje celuloze (SMR). Osim BAT-ova u ovom delu, na proizvodnju papira u integrisanim postrojenjima za proizvodnju mehaničke celuloze, papira i kartona primenjuju se i BAT 49, BAT 51, BAT 52 i BAT 53.	Deo 8.4, str.805		
Otpadne vode i emisije u vodu	Deo 8.4.1, str.805		
BAT 40 - u cilju smanjenja potrošnje vode, protoka otpadnih voda i smanjenja zagađenja BAT je primena kombinacija tehnika navedenih u BAT-u 13, 14, 15 i 16 i sledećih tehnika: a) postojanje protivstrujnog toka procesne vode i razdvajanje vodenih tokova - opšte primenljivo b) izbeljivanje visoke konzistencije - opšte primenljivo c) faza ispiranja pre prečišćavanja mehaničke pulpe od crnogoričnog drveta predhodnom obradom iverja - opšte primenljivo d) korišćenje $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ili $\text{Mg}(\text{OH})_2$, umesto NaOH kao baze (alkaliije) za peroksidno izbeljivanje – primena može biti ograničena za najviše nivoe osvetljenosti e) rekuperacija vlakna i punila i tretman bele vode (proizvodnja papira) - opšte primenljivo f) optimalno projektovanje i izgradnja skladišta i sanduka (proizvodnja papira) - opšte primenljivo	Deo 8.4.1, str.805 i 806	DA - U hali papir mašine postoje dva glavna kanala za odvođenje otpadnih voda. Kanal koji odvodi otpadnu vodu ispuštenu sa rejektom ima instaliranu rešetku za izdvajanje krupnog rekjeta DA - Procesna voda sa sita i sa partije presa se koristi za regulaciju koncentracije i pripremu papirne suspenzije. DA - U rekonstrukciji papir mašine izvršena je ugradnja novih pumpi i razdvajanje korisnika tehnološke vode radi	Projekat-Zatvaranja krugotka voda-smanjenje potrošnje sveže vode

Nivoi emisija koji se postižu primenom BAT-a (TABELA 8.16 na str. 805 BREF-a) za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode iz integrisane proizvodnje papira kartona od mehaničke celuloze proizvedene na lokaciji:

parametar	godišnje srednje vrednosti (kg/t)
hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	0,9-4,5 ⁽¹⁾
ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)	0,06-0,45
ukupni azot	0,03-0,1 ⁽²⁾
ukupni fosfor	0,001-0,01

⁽¹⁾u slučaju vrlo izbeljene mehaničke celuloze (70-100% vlakana u konačnom papiru) mogu se pojaviti rasponi emisija do 8kg/t.

⁽²⁾kad se zbog zahtevanog kvaliteta celuloze (npr. visok stepen izbeljenja) ne mogu koristiti biorazgradiva ili odstranjiva želatna sredstva, ukupne emisije azota mogu biti više nego u ovim opsezima emisija povezanih sa BAT-ovima i trebale bi se procenjivati pojedinačno od slučaja do slučaja.

Nivoi emisija koji se postižu primenom BAT-a (TABELA 8.17 na str. 806 BREF-a) za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode iz postrojenja STMR ili SMR celuloze:

parametar	godišnje srednje vrednosti (kg/t)
hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	12-20
ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)	0,5-0,9
ukupni azot	0,15-0,18 ⁽¹⁾
ukupni fosfor	0,001-0,01

⁽¹⁾kad se zbog zahtevanog kvaliteta celuloze (npr. visok stepen izbeljenja) ne mogu koristiti biorazgradiva ili odstranjiva želatna sredstva, ukupne emisije azota mogu biti više nego u ovim opsezima emisija povezanih sa BAT-ovima i trebale bi se procenjivati pojedinačno od slučaja do slučaja

Očekuje se da koncentracija HPK-a u tretiranim efluentima bude niska (oko 25mg/l u 24-časovnom složenom uzorku).

optimizacije potrošnje.

DA - Ugrađen je flotator za prečišćavanje procesne vode u planu je izrada projekta za fino prečišćavanje procesne vode u cilju smanjenja potrošnje sveže vode

Potrošnja energije i energetska efikasnost	Deo 8.4.2, str.806		
BAT 41- u cilju smanjenja potrošnje toplotne i električne energije, BAT je primeniti kombinacije sledećih tehnika: a) korišćenje energetske efikasne mašine za mlevenje – primenljivo tokom zamene, ponovne izgradnje ili poboljšanja procesne opreme b) ekstenzivna rekuperacija (obnavljanje) sekundarne toplote iz mašina za mlevenje za TMR i STMR celulozu i ponovno korišćenje obnovljene (rekuperirane) pare za sušenje papira ili celuloze – opšte primenljivo c) svođenje gubitaka vlakana na najmanju moguću meru korišćenjem efikasne mašine za mlevenje (sekundarne mašine za mlevenje), efikasno smanjenje otpada – opšte primenljivo d) ugradnja opreme za uštedu energije, uključujući automatsku kontrolu procesa umesto ručnih sistema – opšte primenljivo e) smanjenje korišćenja čiste vode pomoću unutrašnjih tokova za prečišćavanje i recirkulaciju tehnološke vode – opšte primenljivo f) smanjenje direktnog korišćenja pare pažljivom integracijom procesa i korišćenjem npr. pinch analize – opšte primenljivo	Deo 8.4.2, str.806	b) DA - postoji ugrađen sistem rekuperacije otpadne toplote koja se koristi za sušenje papira d) DA - Postoji ugrađen sistem za automatsku kontrolu procesa f) NE - Ne vrši se integracija primenom pinch metode	b) Projekat - Rekonstrukcija PKS, povećanje efikasnosti i ušteda toplotne energije c) Projekat -Smanjenje udela vlakana u rejektima
BAT zaključci za prerađivanje papira za reciklažu BAT zaključci u ovom delu primenjuju se na postrojenja za reciklirana vlakna (RCF) i na postrojenja za proizvodnju celuloze od recikliranih vlakana. Osim BAT-ova u ovom delu, na proizvodnju papira u integrisanim postrojenjima za proizvodnju celuloze, papira i kartona od RCF-a primenjuju se i BAT 49, BAT 51, BAT 52 i BAT 53.	Deo 8.5, str.807		
Upravljanje materijalima	Deo 8.5.1, str.807		
BAT 42 - u cilju sprečavanja zagađivanja zemljišta i podzemnih voda ili smanjenja mogućnosti da do toga dođe, kao i radi smanjenja podizanja i rasejavanja recikliranog papira u vazduh i širenja difuznih emisija prašine od papira sa površina reciklažnog dvorišta, BAT je da se primeni jedna ili kombinacija sledećih tehnika: a) betoniranje površine skladišnog prostora papira za reciklažu – opšte primenljivo b) prikupljanje procesnih zagađenih voda iz skladišnog prostora papira za reciklažu i obrada iste u postrojenju za tretman otpadnih voda (atmosferske vode npr. sa krovova mogu se ispuštati odvojeno) – primenljivost može biti ograničena ukoliko je zagađenost ove vode mala tj. niskih koncentracija zagađujućih materija i/ili ukoliko je ograničen kapacitet postrojenja za	Deo 8.5, str.807	DA - Čvrste materije se skladište u kontejnerima i džambo vrećama. Otpadni papir (sirovina) se skladišti baliran na betonskom platou na otvorenom. DA - Zemljište ograđeno radi sprečavanja i rasejavanja starog papira DA – Vršiti se redovno čišćenje skladišnog prostora i svih povezanih puteva, ključnih	

tretman otpadnih voda kao i njegovim karakteristikama. c) ograđivanjem zemljišta reciklažnog dvorišta (površine) za papir ogradama radi sprečavanja podizanja i rasejavanja istog – opšte primenljivo d) redovno čišćenje skladišnog prostora i čišćenje svih povezanih puteva, ključnih tačaka, kako bi se smanjile difuzne emisije prašine. Tako se smanjuje količina papirnog otpadnog materijala i vlakana nanešena vetrom, gaženje papira od strane vozila koja tu manipulišu, što može rezultirati dodatnim emisijama prašine, naročito u sušnom periodu godine. – opšte primenljivo e) skladištenje bala ili papira u rinfuzi u pokrivenom (natkrivenom) prostoru kako bi se materijal zaštitio od atmosferskih uticaja (vlage, postupka mikrobiološke razgradnje i dr.) – primenljivost može biti ograničena veličinom prostora.		tačaka, kako bi se smanjile difuzne emisije prašine. U vezi sa navedenim, smanjuje se količina papirnog otpadnog materijala i vlakana nanešena vetrom, sprečava gaženje papira od strane vozila koja tu manipulišu, što za rezultat ima smanjenje emisije prašine, naročito u sušnom periodu godine.	
Otpadne vode i emisije u vodu	Deo 8.5.2, str.807 Deo 8.7.2, str.816-820		
BAT 43 - u cilju smanjenja korišćenja čiste vode, nastajanja tj. smanjenja protoka otpadnih voda i količine njihovog zagađenja, BAT je da se primeni kombinacija sledećih tehnika: a) razdvajanje vodnih tokova b) protivstrujni tok procesne vode i recirkulacija vode c) delimično recikliranje prečišćene otpadne vode posle biološkog tretmana – ovo se primenjuje u mnogim fabrikama za proizvodnju papira od recikliranih vlakana gde se nakon biološkog tretmana voda delimično reciklira, tj. vraća u proizvodnju, posebno u fabrikama u kojima se proizvodi papir valovitog srednjeg sloja tzv. Testliner) e) bistrenje „sitove“ vode Opis za a), b) i e): postoji niz tehnika za smanjenje korišćenja čiste vode, nastajanja tj. smanjenje protoka otpadnih voda i količine njihovog zagađenja i sve su date u poglavlju 1.7.2.1 BAT zaključaka. Neke od njih su: • delimično recikliranje tehnološke vode u pogonu za izbeljivanje • protivstrujni tok proizvodne vode (u integrisanim proizvodnjama čista voda se uvodi uglavnom kroz tuševe u ostrojenje za proizvodnju papira, odakle se vodi uzvodno prema delu za proizvodnju celuloze) • odvajanje vodnih tokova iz različitih proizvodnih pogona (na taj način se sprečava prenos zagađenja u dalje faze postupka i omogućava se uklanjanje štetnih materija iz manjih količina voda) • izbeljivanje visoke konzistencije, peroksidom (celuloza se odvodnjava na presi npr. primenom dvostrukog sita ili pre dodavanja hemikalija za izbeljivanje, povećava efekat korišćenja hemikalija za izbeljivanje na taj način i dobija čistija celuloza, smanjuje se prenos	Deo 8.5, str.807 Deo 8.7.2, str.816-820	a) DA - Imamo razdvajanje vodnih tokova b) DA - Imamo recirkulaciju vode i protivstrujni tok c) DA - Imamo sekundarni tretman otpadne vode (Izvršena je rekonstrukcija postojećeg postrojenja za tretman tehnoloških otpadnih voda) e) DA - Vršiti se bistrenje „sitove“ vode	b) Projekat zatvaranja krugotoka voda na papir mašini c) Izrađen je projekat biološkog tretmana tehnoloških otpadnih voda (sekundarni tretman).

zagađenja u mašine za proizvodnju papira i snižav vrednost HPK, a preostali peroksid može se recirkulisati i ponovo koristiti.) • rekuperacija vlakana i punila i obrada bele vode (vode sa sita) • recirkulacija vode (izbistrena voda recirkuliše se kao proizvodna voda unutar jednog pogona ili u integrisanim postrojenjima od mašine za proizvodnju papira do pogona za proizvodnju celuloze i od pogona za proizvodnju celuloze do pogona za otkoravanje. Efluent se uglavnom ispušta na tačkama sa najvećom količinom zagađenja.) • praćenje i stalno merenje kvaliteta procesne vode (ovo je neophodno i zbog osiguranja kvaliteta vode u proizvodnji blagovremenom primenom određenih mera) • uklanjanje kalcijuma iz tehnološke vode kontrolisanim taloženjem kalcijum-karbonata (radi sprečavanja i njegovog taloženja u opremi npr. valjcima, žicama, ispuštima i mlaznicama tuševa, cevima ili uređajima za biološko prečišćavanje otpadnih voda.) • optimizacija tuševa u pogonu za proizvodnju papira (ovo obuhvata: a) ponovno korišćenje procesne vode, kao npr. vode sa sita, kako bi se smanjilo korišćenje čiste vode i b) primena posebnih mlaznica za tuševe) • pravilno projektovanje postrojenja za biološko prečišćavanje i njegov pravilan rad (mora se npr. voditi računa prilikom projektovanja o kapacitetima bazena za obradu vode u odnosu na opterećenje postrojenja. Na primer niske emisije TSS-a postižu se osiguravanjem dobrog taloženja aktivne biomase. Periodičnim revizijama projekta, dimenzioniranja i rada uređaja za prečišćavanje otpadnih voda olakšava se postizanje dobrih rezultata).			
BAT 44 - u cilju uspešnog održanja kruženja vode u postrojenju u kojima se prerađuje papir za recikliranje i radi izbegavanja mogućih negativnih pojava povećanog recikliranja tehnološke vode, BAT je da se primeni jedna ili kombinacija sledećih tehnika: a) praćenje i stalna kontrola kvaliteta tehnoloških tj. procesnih voda (ovo je neophodno i zbog osiguranja kvaliteta vode u proizvodnji blagovremenom primenom određenih mera) b) sprečavanje i uklanjanje biofilмова metodama koje smanjuju emisije biocida na najmanju moguću meru (stalnim unosom mikroorganizama putem vode i vlakana postiže se posebna mikrobiološka ravnoteža u svakoj fabrici papira. Da bi se sprečio preterani rast mikroorganizama koriste se talozi nakupljene biomase ili biofilмова u krugu tokova vode i u opremi, često i biocidi. Pri korišćenju katalitičke dezinfekcije vodonik-peroksidom, biofilmovi i slobodni mikroorganizmi u procesnoj vodi i papirnoj kaši uklanjaju se bez korišćenja biocida.)	Deo 8.5, str.808 i Deo 8.7.2, str.816-820	a) DA - Stalno pratimo kvalitet procesnih voda b) NE c) DA - Anaerobni reaktor će biti opremljen sistemom za sakupljanje mulja, do čijeg formiranja može doći na dnu reaktora usled taloženja kalcijuma.	

c) uklanjanje kalcijuma iz proizvodne vode kontrolisanim taloženjem kalcijum-karbonata, kamenca (radi sprečavanja i njegovog taloženja u opremi npr. valjcima, žicama, ispuštima i mlaznicama tuševa, cevima ili uređajima za biološko prečišćavanje otpadnih voda.)															
BAT 45 - u cilju sprečavanja i lakšeg prihvatanja recipijenta (prihvatnih voda) iz celog postrojenja, BAT je primena odgovarajuće kombinacije tehnika navedenih u BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 16, BAT 43 i BAT 44. Za integrisane fabrike za proizvodnju papira od recikliranih vlakana, opsezi emisija povezanih sa BAT-ovima obuhataju emisije iz proizvodnje papira, jer su kružni tokovi „sitove“ vode u mašini za proizvodnju papira usko povezani sa onima iz pripreme drvene mase. Referentni protok otpadnih voda iz fabrike celuloze od recikliranih vlakana naveden je u BAT-u 5. Nivoi (rasponi) emisija koji se postižu primenom BAT-a (TABELA 8.18 na str.808 BREF-a) za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode iz integrisane fabrike za proizvodnju papira i kartona iz celuloze od recikliranih vlakana proizvedene bez izbeljivanja na lokciji postrojenja: <table><tr><th>parametar</th><th>godišnje srednje vrednosti (kg/t)</th></tr><tr><td>hemijska potrošnja kiseonika (HPK)</td><td>0,4 ⁽¹⁾ - 1,4</td></tr><tr><td>ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)</td><td>0,02 - 0,2 ⁽²⁾</td></tr><tr><td>ukupni azot</td><td>0,008 - 0,09</td></tr><tr><td>ukupni fosfor</td><td>0,001-0,005 ⁽³⁾</td></tr><tr><td>adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)</td><td>0,05 za papir visoke čvrstoće u mokrom stanju</td></tr></table> ⁽¹⁾za fabrike sa potpuno zatvorenim tokovima vode nema emisija HPK. ⁽²⁾za postojeće fabrike može se doći do nivoa 0,45kg/t zbog stalnog smanjenja kvaliteta papira za recikliranje i zbog teškoća stalnog poboljšanja postrojenja za prečišćavanje efluenata ⁽³⁾za fabrike sa protokom otpadnih oda između 5 i 10 m³/t, gornja vrednost raspona iznosi 0,008 kg/t. Nivoi (rasponi) emisija koji se postižu primenom BAT-a (TABELA 8.19 na str.809 BREF-a) za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode iz integrisane fabrike za proizvodnju papira i kartona iz celuloze od recikliranih vlakana proizvedene uz izbeljivanje na lokciji postrojenja:	parametar	godišnje srednje vrednosti (kg/t)	hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	0,4 ⁽¹⁾ - 1,4	ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)	0,02 - 0,2 ⁽²⁾	ukupni azot	0,008 - 0,09	ukupni fosfor	0,001-0,005 ⁽³⁾	adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)	0,05 za papir visoke čvrstoće u mokrom stanju	Deo 8.5, str.808		
parametar	godišnje srednje vrednosti (kg/t)														
hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	0,4 ⁽¹⁾ - 1,4														
ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)	0,02 - 0,2 ⁽²⁾														
ukupni azot	0,008 - 0,09														
ukupni fosfor	0,001-0,005 ⁽³⁾														
adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)	0,05 za papir visoke čvrstoće u mokrom stanju														

<table><tr><th>parametar</th><th>godišnje srednje vrednosti (kg/t)</th></tr><tr><td>hemijska potrošnja kiseonika (HPK)</td><td>0,9 – 3,0 0,9 – 4,0 za upijajući papir</td></tr><tr><td>ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)</td><td>0,08 – 0,3 0,1 – 0,4 za upijajući papir</td></tr><tr><td>ukupni azot</td><td>0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 za upijajući papir</td></tr><tr><td>ukupni fosfor</td><td>0,002 – 0,01 0,002 – 0,015 za upijajući papir</td></tr><tr><td>adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)</td><td>0,05 za papir visoke čvrstoće u mokrom stanju</td></tr></table>	parametar	godišnje srednje vrednosti (kg/t)	hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	0,9 – 3,0 0,9 – 4,0 za upijajući papir	ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)	0,08 – 0,3 0,1 – 0,4 za upijajući papir	ukupni azot	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 za upijajući papir	ukupni fosfor	0,002 – 0,01 0,002 – 0,015 za upijajući papir	adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)	0,05 za papir visoke čvrstoće u mokrom stanju			
parametar	godišnje srednje vrednosti (kg/t)														
hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	0,9 – 3,0 0,9 – 4,0 za upijajući papir														
ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)	0,08 – 0,3 0,1 – 0,4 za upijajući papir														
ukupni azot	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 za upijajući papir														
ukupni fosfor	0,002 – 0,01 0,002 – 0,015 za upijajući papir														
adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)	0,05 za papir visoke čvrstoće u mokrom stanju														
Očekuje se da koncentracija VRK-a posle tretmana efluenta bude niska (oko 25mg/l 24-časovnom složenom uzorku).															
Potrošnja energije i energetska efikasnost	Deo 8.5.3, str.809														
BAT 46 - u cilju smanjenja potrošnje električne energije u postrojenjima za proizvodnju papira od recikliranih vlakana, BAT je primena odgovarajuće kombinacije sledećih tehnika: a) proizvodnja celuloze visoke konzistencije za razlaganje papira za recikliranje na odvojena vlakna – opšte primenljivo na nove pogone, kao i na postojeće prilikom detaljne rekonstrukcije b) zadovoljavajuće grubo i fino sortiranje optimizacijom dizajniranja rotora i sita i rada sita, čime se omogućava korišćenje manje opreme sa nižom specifičnom potrošnjom energije – opšte primenljivo na nove pogone, kao i na postojeće prilikom detaljne rekonstrukcije c) primena koncepta pripreme drvne mase sa uštedom energije gde se nečistoće izdvajaju što je moguće ranije u procesu ponovne proizvodnje celuloze, korišćenjem manje optimiziranih mašinskih komponenti, čime se ograničava obrada vlakana pri kojoj se troši mnogo energije — opšte primenljivo na nove pogone, kao i na postojeće prilikom detaljne rekonstrukcije	Deo 8.5.3, str.809														
BAT zaključci za proizvodnju papira i srodnih procesa BAT zaključci u ovom delu primenjuju se na sva neintegrisana postrojenja sa proizvodnju papira i kartona, kao i na delove integrisanih postrojenja sa proizvodnju sulfatne, sulfitne, na postrojenja za hemijsko termo-mehaničke	Deo 8.6, str.810														

celuloze (STMR), kao i na postrojenja sa hemijsko-mehaničkim postupkom proizvodnje celuloze (SMR) u kojima se proizvode papir i karton. Na sve integrisane fabrike za proizvodnju celuloze i papira primenjuju se BAT 49, BAT 51, BAT 52 i BAT 53. Uz BAT-ove u ovom delu na integrisane fabrike za proizvodnju sulfatne, sulfitne, STMR i SMR celuloze i papira mogu se primenjivati i posebni BAT-ovi za proizvodnju celuloze.			
Otpadne vode i emisije u vodu	Deo 8.6.1, str.810		
BAT 47 - u cilju smanjenja generisanih otpadnih voda, BAT je da se koriste kombinacije sledećih tehnika (opisano u delu 8.7.2.1): a) optimalno projektovanje tankova i rezervoara – primenljivo kod novih fabrika i velikih (glavnih) rekonstrukcija postojećih postrojenja b) rekuperacija tj. obnavljanje (oporavak – recovery) vlakana i punila, i tretman belih voda – opšte primenljivo c) recirkulacija vode – opšte primenljivo. Rastvorene organske, neorganske i koloidne materije mogu ograničiti ponovno korišćenje vode d) optimizacija tuševa (ispiranja) u mašini za proizvodnju papir - opšte primenljivo	Deo 8.6.1, str.810	a) DA – Svi tankovi i rezervoari su optimalno projektovani b) DA - Delimično vršimo rekuperaciju vlakana. c) DA - Vršimo recirkulaciju vode sa postrojenja za tretman tehnoloških otpadnih voda d) DA - Imamo optimizaciju rada tuševa	
BAT 48 - u cilju smanjenja upotrebe sveže vode i emisija u vodu za specijalizovane fabrike papira, BAT je koristiti kombinaciju sledećih tehnika: a) unaprediti planiranu proizvodnju papira Opis: Poboljšano planiranje sa ciljem za optimizaciju serijske proizvodnje i dužinu šarži– opšte primenljivo b) upravljati zatvorenim tokovima vode i podešavati (uklapiti) u promene Opis: Podesiti zatvoreni tok vode (put) da bi mogle da se prilagodi ostvarenim promenama u skladu sa vrstom, bojom i hemijskim aditivima. c) obezbediti da postrojenje za tretman otpadnih voda prati promene Opis: Podesiti tretman otpadnih voda tako da može da podnese varijacije protoka, niske koncentracije i različite vrste i količine hemijskih aditiva – opšte primenljivo d) prilagoditi sistem za vraćanje otpadnih vlakana papira nazad u proces (broke sistem) i kapacitetom bazena – opšte primenljivo e) minimizirati na najmanju moguću meru količine ispuštanja hemijskih aditiva (npr. sredstva otporna na vodu ili masnoće) koji sadrže perfluoridna ili polifluoridna jedinjenja ili doprinose njihovom nastajanju – ograničeno primenljivo (samo na postrojenja za proizvodnju papira sa osobinama voodpornosti ili otpornosti na masnoću) f) preći na korišćenje sredstava sa niskim sadržajem AOX, npr. zamena sredstava za povećanje čvrstoće u mokrom stanju na bazi epihlorohidriinskih smola – ograničeno primenljivo. Samo za postrojenja koja proizvode papir	Deo 8.6.1, str.810	a) DA – Izvršena je rekonstrukcija postojećeg postrojenja za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda, čime se smanjuje upotreba sveže vode i emisija u vode. d) DA - Imamo prilagođen sistem za povrat opadnih vlakana	Projekat zatvaranja krugotoka voda d) Ugrađeni su odgovarajući palperi ispod presa, premotača i namotača

visoke čvrstoće u mokrom stanju.							
BAT 49 - u cilju smanjenja emisija premaznih boja i veziva koja mogu da oštete postrojenje za biološko prečišćavanje otpadnih voda, BAT je koristiti sledeće tehnike pod a), a ako to nije tehnički moguće, tehnike pod b): a) ponovno iskorišćenje (recovery) premaznih boja/ reciklaža pigmenata Opis: Otpadne vode koje sadrže premazne boje prikupljaju se odvojeno. Premazne hemikalije obnavljaju se npr.: - ultrafiltracijom - postupkom usitnjavanja-flokulacije-odvodnjavanja sa vraćanjem pigmenata u proces premazivanja. Izbistrena voda može se ponovo koristiti u procesu Primenljivost: Za ultrafiltraciju primenljivost može biti ograničena zbog: - toga što su količine otpadnih voda veoma male - nastanka otpadne vode od premaza na raznim mestima u proizvodnji - mnogih promena premaza, ili - nepodudaranja različitih recepata premaznih boja (pa nisu spojivi). b) Predhodni tretman otpadnih voda koje sadrže premazne boje Opis: Otpadne vode koje sadrže premazne boje prečišćavaju se npr. flokulacijom kako bi se zaštitilo kasniji biološki tretman otpadnih voda Primenljivost: opšte primenljivo.	Deo 8.6.1, str.811	Nije primenjivo					
BAT 50 - u cilju sprečavanja i smanjenja zagađenja količina, kao i zagađenja emisija otpadnih voda iz celog postrojenja u prihvatne vode, recipijent, BAT je koristiti odgovarajuće kombinacije tehnika navedenih u BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 47, BAT 48 i BAT 49 BAT je postići nivo emisija u tabeli 8.20 i 8.21, str.811 i 812 Opsezi emisija u skladu sa BAT-ovima u tabelama 8.20 i 8.21 primenjuju se i za proizvodnje papira i kartona u integrisanim fabrikama sulfatne, sulfitne, STMR i SMR celuloze. Referentni protok otpadne vode za neintegrisane fabrike papira i kartona naveden je u BAT 5. Nivoi (rasponi) emisija koji se postižu primenom BAT-a (TABELA 8.20 na str.811 BREF-a) za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode, recipijent, iz neintegrisanih fabrika za proizvodnju papira i kartona (osim posebnih papira tj. za posebnu namenu): <table><tr><th>parametar</th><th>godišnji prosek (kg/t)</th></tr><tr><td>hemijska potrošnja kiseonika (HPK)</td><td>0,15 - 1,5 (¹)</td></tr></table>	parametar	godišnji prosek (kg/t)	hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	0,15 - 1,5 (¹)	Deo 8.6.1, str.811		
parametar	godišnji prosek (kg/t)						
hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	0,15 - 1,5 (¹)						

<table><tr><td>ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)</td><td>0,02 – 0,35</td></tr><tr><td>ukupni azot</td><td>0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 za toaletni papir</td></tr><tr><td>ukupni fosfor</td><td>0,003 - 0,012</td></tr><tr><td>adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)</td><td>0,05 za ukrasni papir visoke čvrstoće u mokrom stanju</td></tr></table>	ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)	0,02 – 0,35	ukupni azot	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 za toaletni papir	ukupni fosfor	0,003 - 0,012	adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)	0,05 za ukrasni papir visoke čvrstoće u mokrom stanju							
ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)	0,02 – 0,35														
ukupni azot	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 za toaletni papir														
ukupni fosfor	0,003 - 0,012														
adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)	0,05 za ukrasni papir visoke čvrstoće u mokrom stanju														
⁽¹⁾ za proizvodnju grafičkih papira, gornja granica navedenih raspona se odnosi na proizvodnju papira u kojima se za premazivanje koristi skrob. Očekuje se da koncentracija HPK u tretiranim efluentima bude niska (oko 25 mg/l u 24-časovnom kompozitnom uzorku). Nivoi (rasponi) emisija koji se postižu primenom BAT-a (TABELA 8.21 na str.812 BREF-a) za direktno ispuštanje otpadnih voda u prihvatne vode, recipijent, iz neintegrisanih fabrika za proizvodnju specijalnog papira (tj. papira za posebnu namenu): <table><tr><td>parametar</td><td>godišnji prosek kg/t ⁽¹⁾</td></tr><tr><td>hemijska potrošnja kiseonika (HPK)</td><td>0,3 – 5 ⁽²⁾</td></tr><tr><td>ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)</td><td>0,10 - 1</td></tr><tr><td>ukupni azot</td><td>0,15 – 0,4</td></tr><tr><td>ukupni fosfor</td><td>0,002 – 0,04</td></tr><tr><td>adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)</td><td>0,05 za ukrasni papir visoke čvrstoće u mokrom stanju</td></tr></table> ⁽¹⁾ za postrojenja koja imaju posebne karakteristike kao što npr. veliki broj promena vrsta papira (npr. godišnjim prosekom od 5 ili preko 5 dnevno) ili proizvodnje vrlo laganog posebnog papira (s godišnjim prosekom manjim ili jednakim 30 g/m²) mogu imati nivoe emisija veće od najviših vrednosti ovoga raspona ⁽²⁾ gornja granica opsega emisija odnosi se na postrojenja za proizvodnju papira usitnjenog u prah za koji je potrebno intenzivno prečišćavanje i na postrojenja s čestim promenama vrsta papira (npr. godišnji prosek manji ili jednak jednoj do dve promene dnevno)	parametar	godišnji prosek kg/t ⁽¹⁾	hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	0,3 – 5 ⁽²⁾	ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)	0,10 - 1	ukupni azot	0,15 – 0,4	ukupni fosfor	0,002 – 0,04	adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)	0,05 za ukrasni papir visoke čvrstoće u mokrom stanju			
parametar	godišnji prosek kg/t ⁽¹⁾														
hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	0,3 – 5 ⁽²⁾														
ukupne suspendovane čvrste materije (TSS)	0,10 - 1														
ukupni azot	0,15 – 0,4														
ukupni fosfor	0,002 – 0,04														
adsorpcijski organski vezani halogeni (AOX)	0,05 za ukrasni papir visoke čvrstoće u mokrom stanju														
Emisije u vazduh	Deo 8.6.2, str.812														
BAT 51 - u cilju smanjenja emisija VOC-a unutar i izvan postrojenja za premazivanje (off-line ili on-line), BAT je da se izaberu recepti (satavi) premaznih boja kojima se omogućava smanjenje emisija VOC-a.	Deo 8.6.2, str.812														

Generisanje otpada	Deo 8.6.3, str.812 Deo 8.7.3, str.821		
BAT 52 - u cilju minimiziranja količine čvrstog otpada koji se odlaže, BAT je da se spreči generisanje otpada i obavlja reciklaža primenom kombinacije sledećih tehnika (vidi opšti BAT 20): a) rekuperacija odnosno obnavljanje (oporavak – recovery) vlakana i punila, i tretman „sitovih“ (belih) voda – odeljak 8.7.2.1 - opšte primenljivo b) uspostavljanje recirkulacije otpadnog papira u proizvodnji Opis: Prikupljanje papira (vlakana) sa različitih lokacija odnosno iz različitih faza procesa, obnavljanje tj. ponovno pretvaranje u celulozu i vraćanje u proizvodnju kao ulaznih vlakana – opšte primenljivo c) oporavak (recovery) premaznih boja/reciklaža pigmenata - odeljak 8.7.2.1 d) ponovna upotreba mulja koji sadrži vlakna iz primarnog tretmana otpadnih voda Opis: Mulj sa visokim sadržajem vlakana iz primarnog tretmana otpadnih voda može se oporaviti i vratiti u proizvodni proces – primenljivost može biti ograničena zahtevima za određen kvalitet proizvoda. Opis za a) i c): postoji niz tehnika za sprečavanje nastajanja otpada, kao i za postupanje sa nastalim otpadom i sve su date u poglavlju 1.7.3 BAT zaključaka. Neke od njih su: • procena otpada i uspostavljanje sistema upravljanja otpadom (Ovo je potrebno kako bi se utvrdile realne mogućnosti optimizacije sprečavanja, ponovnog korišćenja, rekuperacije i konačnog odlaganja otpada. Inventarima otpada omogućava se identifikacija i klasifikacija vrste, osobine, količine i poreklo svake frakcije otpada.) • odvojeno prikupljanje različitih frakcija otpada (Na ovaj način se povećava mogućnost ponovnog korišćenja i recirkulacije. Na ovaj način odvajaju se i klasifikuju opasne frakcije otpada (npr. ostaci ulja i masti, hidraulička i transformatorska ulja, otpadne baterije, stara električna oprema, rastvori, boje, biocidi i zaostale hemijske materije). • spajanje odgovarajućih frakcija ostataka (Ovo zavisi od njihovih mogućnosti ponovnog korišćenja ili recikliranja, dalje obrade i odlaganja). • predhodna obrada procesnih ostataka pre ponovnog korišćenja ili recikliranja (Ovde se može navesti npr. sledeće mogućnosti: - odvodnjavanje npr. mulja, kore ili škarta i u nekim slučajevima sušenje kako bi se povećala mogućnost ponovnog korišćenja pre upotrebe i time recimo povećala kalorijska vrednost pre spaljivanja, ili - odvodnjavanje kako bi se smanjila težina i zapremina za prevoz - drobljenje/usitnjavanje škarta i uklanjanje metalnih delova kako bi se poboljšala goriva svojstva pre spaljivanja	Deo 8.6.3, str.812 Deo 8.7.3, str.821	DA - Vršiti se recirkulacija vlakana u cilju što većeg iskorišćenja sirovine. DA - Razdvajanje sirovina (otpadnog papira i kartona) na dve linije, čime se optimizuje prerada vlakana. DA - Mulj iz tretmana otpadnih voda se vraća u proces proizvodnje DA – Operater vrši razvrstavanje i privremeno skladištenje generisanog opasnog i neopasnog otpada u kontrolisanim uslovima, do predaje operaterima sa odgovarajućom dozvolom za upravljanje otpadom, na dalje postupanje. Takođe je instalirana i presa na kojoj se vrši uklanjanje vode iz otpada iz procesa proizvodnje (rejekta). Veći deo otpada iz procesa proizvodnje se posle odvodnjavanja na presama upućuje u cementare za pripremu SRF-a. DA - Razdvajanje sirovina (otpadnog papira i kartona) na dve linije, čime se optimizuje prerada vlakana. DA - Iz ulazne sirovine se izdvajaju nečistoće kao što su plastika i metal. DA - Vršiti se flotacija otpadne vode. Prečišćena voda iz flotatora se odvodi u kadu čiste vode, a pena sa izdvojenim	

- biološke stabilizacije pre odvođnjavanja ako je potrebno korišćenje u poljoprivredi. • rekuperacija materijala i recikliranje procesnih ostataka na lokaciji (Ovde se može navesti: odvajanje vlakana iz tokova vode i vraćanje u ulazne sirovine, rekuperacija hemijskih aditiva, pigmenta za premazivanje i dr., rekuperacija hemikalija za kuvanje pomoću kotlova ulizatorai itd. • povrat energije iz otpada s visokim procentom organskih materija na lokaciji ili van nje (Ostaci od otkoravanja, uklanjanja iverja, sortiranje itd. Poput kore, vlaknastog mulja ili drugih većinom organskih ostataka zbog svoje kalorijske vrednosti spaljuju se u spalionicama ii pogonima za struju iz biomase radi rekuperacije energije). • korišćenje otpada u drugim postrojenjima (Ovaj otpad se može koristiti spaljivanjem u pećima ili mešanjem sa ulaznim sirovinama u proizvodnji cementa, keramike i cigle, kompostiranje papirne kaše ilirasprostiranje odgovarajućih frakcija otpada na poljoprivredno zemljište, korišćenje neorganskih delova otpada, kao što su pesak, šljunak, kamenje, pepeo i dr. Za gradnju, npr. za popločavanje puteva, pokrivne slojeve itd. Ovo sve zavisi od sastava otpada i dokaza da ovakvo korišćenje otpada neće štetiti životnoj sredini ili zdravlju ljudi.) • predhodna obrada dela otpada pre odlaganja (Obuhvata mere kojima se smanjuje težina i zapremina za prevoz ili odlaganje istog, npr. odvođnjavanje, sušenje i dr.).		nečistoćama, zaostalim vlaknima vodi se nazad u proizvodni proces DA - Veći deo otpada iz procesa proizvodnje (rejekt) se posle odvođnjavanja na presama upućuje u cementare za pripremu SRF-a.	
Potrošnja energije i energetska efikasnost	Deo 8.6.4, str.813		
BAT 53 - u cilju smanjenja korišćenja toplotne i električne energije, BAT je primena kombinacije sledećih tehnika: a) ušteda energije odabirom odgovarajuće tehnike (optimiziran dizajn rotora, sita i rad sita) – primenjivo za nova postrojenja ili veliku rekonstrukciju postojećih b) primena najbolje prakse prečišćavanja s rekuperacijom toplote iz mašina za mlevenje - primenjivo za nova postrojenja ili veliku rekonstrukciju postojećih c) optimizacija odvođnjavanja u delu s presom u mašini za proizvodnju papira ili u širokoj linijskoj presi – nije primenjivo na upijajući papir i na mnoge posebne vrste papira d) rekuperacija kondenzata pare i korišćenje korisnih sastojaka rekuperacije toplote iz izlaznog gasa – opšte primenjivo e) smanjenje direktnog korišćenja pare pažljivom integracijom procesa, korišćenjem npr. pinch analize - opšte primenjivo f) korišćenje visoko efikasnih mašina za mlevenje – primenjivo na nove pogone g) optimizacija načina rada postojećih mašina za mlevenje (npr. smanjenje	Deo 8.6.4, str.813	d) DA - kondenzat se koristi u sistemu rekupracije e) NE - ne primenjuje se pinch analiza j) DA - primenjuje se zagrevanje papirne trake parnom haubom l) DA - vrši se optimizacija procesa i održavanje mreže m) DA - vrši se optimizacija sistema rekuperacije i izolacije n) DA - Koriste se visokoefikasni motori Klase IE2 i IE3 r) NE - ne koristi se otpadna toplota za sušenje mulja	c) Ugradnja Shoe prese i rekonstrukcija partije presa

Usklađenost sa referentnim BAT dokumentom

potrošnje energije pri radu bez opterećenja) – opšte primenjivo h) optimizacija rada pumpi, kontrola pumpi sa promenljivim brojem obrtaja, pogoni bez zupčanika – opšte primenjivo i) korišćenje najkvalitetnijih tehnologija prečišćavanja – opšte primenjivo j) zagrevanje papirne trake parnom haubom kako bi se poboljšalo isušivanje/sposobnost odvodnjavanja – nije primenjivo na upijajući papir i na mnoge posebne vrste papira k) optimizacija vakuum sistema, npr. turbo ventilatori umesto pumpi sa vodenim prstenom – opšte primenjivo l) opšta optimizacija procesa i održavanje distribucijske mreže - opšte primenjivo m) optimizacija sistema rekuperacije toplote, klima sistema i izolacije - opšte primenjivo n) korišćenje visokoefikasnih motora - opšte primenjivo o) predhodno zagrevanje vode za ispiranje (tuširanje) izmenjivačem toplote – opšte primenjivo p) korišćenje otpadne toplote za sušenje mulja ili poboljšanje odvodnjene biomase – opšte primenjivo q) rekuperacija toplote iz aksijalnih ventilatora (ako se koriste) za dovodni vazduh u haubu sušara – opšte primenjivo itd.			
---	--	--	--

U Beogradu, jun 2022. godina