

**A BIZOTTSÁG VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA****(2014. szeptember 26.)****a 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a cellulóz, a papír és a karton gyártása tekintetében történő meghatározásáról***(az értesítés a C(2014) 6750. számú dokumentummal történt)***(EGT-vonatkozású szöveg)**

(2014/687/EU)

AZ EURÓPAI BIZOTTSÁG,

tekintettel az Európai Unió működéséről szóló szerződésre,

tekintettel az ipari kibocsátásokról (a környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése) szóló, 2010. november 24-i 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelvre <sup>(1)</sup> és különösen annak 13. cikke (5) bekezdésére,

mivel:

- (1) A 2010/75/EU irányelv 13. cikkének (1) bekezdése értelmében a Bizottság a szóban forgó irányelv 3. cikkének (11) pontja szerinti elérhető legjobb technikákról (BAT) szóló referenciadokumentumok kidolgozásának elősegítése érdekében a tagállamok, az érintett iparágak, a környezetvédelemmel foglalkozó nem kormányzati szervezetek, valamint a Bizottság részvételével információcserét szervez az ipari kibocsátásokról.
- (2) A 2010/75/EU irányelv 13. cikke (2) bekezdésének megfelelően az információcserének különösen az alábbiakra kell kiterjednie: a létesítmények és a technikák kibocsátási teljesítménye, adott esetben rövid és hosszú távú átlagértékekben kifejezve, a kapcsolódó referenciateltekkel együtt, a nyersanyagok felhasználása és jellege, vízfogyasztás, energiaszükséglet és a hulladékok keletkezése, alkalmazott technikák, kapcsolódó monitoring, környezeti elemek közötti kölcsönhatások, gazdasági és műszaki életképesség, valamint az ezekkel kapcsolatos fejlődés, továbbá a szóban forgó irányelv 13. cikke (2) bekezdésének a) és b) pontjában foglaltakat vizsgálatait követően azonosított elérhető legjobb technikák és új keletű technikák.
- (3) A 2010/75/EU irányelv 3. cikkének (12) bekezdésében meghatározott „BAT-következtetések” a BAT-referenciadokumentumok kulcselemei, amelyek következtetéseket vonnak le az elérhető legjobb technikákra vonatkozóan, továbbá tartalmazzák azok leírását, az alkalmazhatóságuk értékelésével kapcsolatos információkat, az elérhető legjobb technikákhoz kapcsolódó kibocsátási szinteket, monitoringot és fogyasztási szinteket, valamint adott esetben a vonatkozó helyreállítási intézkedéseket.
- (4) A 2010/75/EU irányelv 14. cikke (3) bekezdésének megfelelően a szóban forgó irányelv II. fejezetének hatálya alá tartozó létesítményekre vonatkozó engedélyben foglalt feltételeket a BAT-következtetésekből kiindulva kell megállapítani.
- (5) A 2010/75/EU irányelv 15. cikkének (3) bekezdése értelmében az illetékes hatóságnak olyan kibocsátási határértékeket kell meghatároznia, amelyek biztosítják, hogy normál üzemeltetési feltételek mellett a kibocsátások ne haladják meg a 2010/75/EU irányelv 13. cikkének (5) bekezdésében említett, a BAT-következtetésekről szóló határozatokban foglalt elérhető legjobb technikákhoz kapcsolódó kibocsátási szinteket.
- (6) A 2010/75/EU irányelv 15. cikkének (4) bekezdése értelmében csak akkor alkalmazható a 15. cikk (3) bekezdésben foglalt követelménytől való eltérés, ha a BAT szerinti kibocsátási szintek elérése az érintett létesítmény földrajzi elhelyezkedése, műszaki jellemzői vagy a helyi környezeti feltételek miatt aránytalanul magas költségekkel járna a környezeti előnyökhöz képest.
- (7) A 2010/75/EU irányelv 16. cikkének (1) bekezdése értelmében az irányelv 14. cikke (1) bekezdésének c) pontjában említett engedélyben foglalt monitoringkövetelményeknek a BAT-következtetésekben leírt ellenőrzés következtetéseire kell alapulniuk.
- (8) A 2010/75/EU irányelv 21. cikkének (3) bekezdése értelmében a BAT-következtetésekről szóló határozatok kihirdetésétől számított négy éven belül az illetékes hatóság újraértékeli és szükség esetén frissíti az engedélyben foglalt valamennyi feltételt, valamint biztosítja, hogy a létesítmény megfeleljen ezen feltételeknek.

<sup>(1)</sup> HL L 334., 2010.12.17., 17. o.

- (9) A 2011. május 16-i bizottsági határozat <sup>(1)</sup> az ipari kibocsátásokról szóló 2010/75/EU irányelv 13. cikke szerinti információcsere céljából létrehozott egy fórumot, amely a tagállamok, az érintett iparágak és a környezetvédelemmel foglalkozó nem kormányzati szervek képviselőiből áll.
- (10) A 2010/75/EU irányelv 13. cikke (4) bekezdésének megfelelően a Bizottság 2013. szeptember 20-án megkapta a fórum véleményét a cellulóz, a papír és a karton gyártására vonatkozó BAT-referenciadokumentum javasolt tartalmával kapcsolatban, és azt nyilvánosan is hozzáférhetővé tette <sup>(2)</sup>.
- (11) Az e határozatban előírt intézkedések összhangban vannak a 2010/75/EU irányelv 75. cikkének (1) bekezdése alapján létrehozott bizottság véleményével,

ELFOGADTA EZT A HATÁROZATOT:

*1. cikk*

A cellulóz, a papír és a karton gyártására vonatkozó BAT-következtetéseket e határozat melléklete tartalmazza.

*2. cikk*

Ennek a határozatnak a tagállamok a címzettjei.

Kelt Brüsszelben, 2014. szeptember 26-án.

*a Bizottság részéről*

Janez POTOČNIK

*a Bizottság tagja*

---

<sup>(1)</sup> HL C 146., 2011.5.17., 3. o.

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

## MELLÉKLET

## A CELLULÓZ, A PAPIR ÉS A KARTON GYÁRTÁSÁRA VONATKOZÓ BAT-KÖVETKEZTETÉSEK

HATÁLY .....	79
ÁLTALÁNOS MEGFONTOLÁSOK .....	80
AZ ELÉRHETŐ LEGJOBB TECHNIKÁKHOZ KAPCSOLÓDÓ KIBOCSÁTÁSI SZINTEK .....	80
VÍZBE TÖRTÉNŐ KIBOCSÁTÁSOK ÁTLAGOLÁSI IDŐSZAKAI .....	80
LEVEGŐBE TÖRTÉNŐ KIBOCSÁTÁSOK REFERENCIAFELTÉTELEI .....	80
LEVEGŐBE TÖRTÉNŐ KIBOCSÁTÁSOK ÁTLAGOLÁSI IDŐSZAKAI .....	81
FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK .....	81
1.1. A cellulóz- és papíriparra vonatkozó általános BAT-következtetések .....	84
1.1.1. Környezetközpontú irányítási rendszer .....	84
1.1.2. Anyaggazdálkodás és helyes gazdálkodás .....	85
1.1.3. Víz- és szennyvízgazdálkodás .....	86
1.1.4. Energiafogyasztás és -hatékonyság .....	87
1.1.5. Szagkibocsátások .....	88
1.1.6. A kulcsfontosságú folyamatparaméterek, illetve a vízbe és levegőbe történő kibocsátások monitoringja ..	89
1.1.7. Hulladékgazdálkodás .....	91
1.1.8. Vízbe történő kibocsátások .....	92
1.1.9. Zajkibocsátások .....	93
1.1.10. Leszerelés .....	94
1.2. A nátroncellulóz-eljárásra vonatkozó BAT-következtetések .....	94
1.2.1. Szennyvíz és vízbe történő kibocsátások .....	94
1.2.2. Levegőbe történő kibocsátások .....	96
1.2.3. Hulladékképzés .....	102
1.2.4. Energiafogyasztás és -hatékonyság .....	103
1.3. A szulfitcellulóz-eljárásra vonatkozó BAT-következtetések .....	104
1.3.1. Szennyvíz és vízbe történő kibocsátások .....	104
1.3.2. Levegőbe történő kibocsátások .....	106
1.3.3. Energiafogyasztás és -hatékonyság .....	108
1.4. A mechanikai cellulózgyártásra és kémiai-mechanikai cellulózgyártásra vonatkozó BAT-következtetések ..	109
1.4.1. Szennyvíz és vízbe történő kibocsátások .....	109
1.4.2. Energiafogyasztás és -hatékonyság .....	110
1.5. Papír újrahasznosítás célú feldolgozására vonatkozó BAT-következtetések .....	111
1.5.1. Anyaggazdálkodás .....	111

1.5.2.	Szennyvíz és vízbe történő kibocsátások .....	112
1.5.3.	Energiafogyasztás és -hatékonyság .....	114
1.6.	Papírgyártásra és kapcsolódó eljárásokra vonatkozó BAT-következtetések .....	114
1.6.1.	Szennyvíz és vízbe történő kibocsátások .....	114
1.6.2.	Levegőbe történő kibocsátások .....	117
1.6.3.	Hulladékkezelés .....	117
1.6.4.	Energiafogyasztás és -hatékonyság .....	117
1.7.	Technikák leírása .....	118
1.7.1.	A levegőbe történő kibocsátások megelőzésére és korlátozására szolgáló technikák leírása .....	118
1.7.2.	Az édesvíz-felhasználás, a szennyvízáramlás és a szennyvíz szennyezési terhelésének csökkentését szolgáló technikák leírása .....	121
1.7.3.	A hulladékkezelés megelőzését és hulladékgazdálkodást szolgáló technikák leírása .....	126

## HATÁLY

Ezek a BAT-következtetések a 2010/75/EU irányelv I. mellékletének 6.1.a) és 6.1.b) pontjaiban meghatározott tevékenységekre, tehát az ipari létesítményekben az alábbiak integrált és nem integrált gyártására vonatkoznak:

- a) cellulóz fából vagy egyéb rostanyagból;
- b) papír vagy karton 20 tonna/nap gyártási kapacitás felett.

A BAT-következtetések különösen az alábbi eljárásokra és tevékenységekre terjednek ki:

- i. kémiai pépesítés:
  - a. nátrioncellulóz- (szulfátcellulóz-) eljárás
  - b. szulfitcellulóz-eljárás
- ii. mechanikai és kémiai-mechanikai pépesítés
- iii. papírfeldolgozás újrafeldolgozás céljából festékeltávolítással vagy anélkül
- iv. papírgyártás és kapcsolódó eljárások
- v. a cellulóz- és papírgyárakban található valamennyi regeneráló kazán és mészégető kemence működtetése

E BAT-következtetések nem terjednek ki az alábbi tevékenységekre:

- i. cellulóz gyártása nem faalapú rostos nyersanyagokból (pl. egynyári növényből készült cellulóz);
- ii. helyhez kötött belső égésű motorok;
- iii. a regeneráló kazánoktól eltérő, gőz- és energiatermelő tüzelőberendezések;
- iv. belső égőkkel ellátott szárítóberendezések papírgépekhez és bevonógépekhez.

Az ezen BAT-következtetések hatálya alá tartozó tevékenységek szempontjából lényeges egyéb referenciadokumentumok a következők:

Referenciadokumentumok	Tevékenység
Ipari hűtőrendszerek (ICS)	Ipari hűtőrendszerek, pl. hűtőtornyok, lemezes hőcserélők
Gazdasági vonatkozások és a környezeti elemek közötti kölcsönhatások (ECM)	A technikák gazdasági vonatkozásai és a kapcsolódó, környezeti elemek közötti kölcsönhatások

Referenciadokumentumok	Tevékenység
Tárolásból származó kibocsátások (EFS)	Tartályok, csővezetékek és tárolt vegyszerek kibocsátásai
Energiahatékonyság (ENE)	Általános energiahatékonyság
Nagy tüzelőberendezések (LCP)	Gőz- és villamosenergia-termelés a cellulóz- és papírgyárakban tüzelőberendezésekkel
A monitoring általános elvei (MON)	A kibocsátások ellenőrzése
Hulladékégetés (WI)	Hulladék helyszíni égetése vagy együttégetése
Hulladékkezeléssel foglalkozó iparágak (WT)	Hulladékok felhasználása tüzelőanyagként

### ÁLTALÁNOS MEGFONTOLÁSOK

Az ezen BAT-következtetésekből felsorolt és bemutatott technikák nem előíró jellegűek és nem teljes körűek. Használhatók egyéb olyan technikák, amelyek legalább egyenértékű környezetvédelmet biztosítanak.

Eltérő rendelkezés hiányában a BAT-következtetések általánosan érvényesek.

### AZ ELÉRHETŐ LEGJOBB TECHNIKÁKHOZ KAPCSOLÓDÓ KIBOCSÁTÁSI SZINTEK

Amennyiben ugyanarra az átlagolási időszakra vonatkozóan eltérő mértékegységekben – például a koncentráció és a fajlagos terhelés (nettó gyártás tonnánkénti) értékében kifejezve – vannak megadva az elérhető legjobb technikákhoz kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL-ek), a BAT-AEL értékek eltérő kifejezési módjait egyenértékű alternatíváknak kell tekinteni.

Az integrált és több termékkel foglalkozó cellulóz- és papírgyárak esetében az egyes ipari eljárásokra (pépesítés, papírgyártás) és/vagy termékekre meghatározott BAT-AEL értékek azok halmozott kibocsátási arányaikon alapuló keverési szabály szerint összevonandók.

### VÍZBE TÖRTÉNŐ KIBOCSÁTÁSOK ÁTLAGOLÁSI IDŐSZAKAI

Eltérő rendelkezés hiányában a vízbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL értékekhez kapcsolódó átlagolási időszakok az alábbiak szerint kerülnek meghatározásra.

Napi átlag	24 órás mintavételi időszak átlagértéke térfogatáram-arányos egyesített minta <sup>(1)</sup> vagy – amennyiben elégséges áramlási stabilitás mutatható ki – időarányos minta <sup>(1)</sup> alapján
Éves átlag	Egy éven belül vett, a napi gyártás szerint súlyozott és a létrehozott vagy feldolgozott termékek/anyagok egy tömegegységére eső kibocsátott anyagtömegben kifejezett valamennyi napi átlag átlagértéke

<sup>(1)</sup> Különleges esetekben szükség lehet eltérő mintavételi eljárás (pl. mérítéses mintavétel) alkalmazására

### LEVEGŐBE TÖRTÉNŐ KIBOCSÁTÁSOK REFERENCIAFELTÉTELEI

A levegőbe történő kibocsátások BAT-AEL értékei az alábbi normál körülményekre vonatkoznak: száraz gáz, 273,15 K hőmérséklet és 101,3 kPa nyomás. Amennyiben a BAT-AEL értékek koncentrációs értéként szerepelnek, jelölésre kerül a (térfogatszázalékban kifejezett) referencia O<sub>2</sub>-szint.

**Átváltás referencia-oxigénkoncentrációra**

Alábbiakban a referencia-oxigénszinten mért kibocsátási koncentráció számítási képlete látható.

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

ahol:

$E_R$  (mg/Nm<sup>3</sup>): az  $O_R$  referencia-oxigénszintre vonatkozó kibocsátási koncentráció

$O_R$  (V/V %): referencia-oxigénszint

$E_M$  (mg/Nm<sup>3</sup>): az  $O_M$  mért oxigénszintre vonatkozó mért kibocsátási koncentráció

$O_M$  (V/V %): mért oxigénszint.

**LEVEGŐBE TÖRTÉNŐ KIBOCSÁTÁSOK ÁTLAGOLÁSI IDŐSZAKAI**

Eltérő rendelkezés hiányában a levegőbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL értékekhez kapcsolódó átlagolási időszakok az alábbiak szerint kerülnek meghatározásra.

Napi átlag	24 órás időszak átlagértéke folyamatos mérés érvényes óránkénti átlagai alapján
A mintavételi időszak alatti átlag	Három egymást követő, egyenként legalább 30 perces mérés átlagértéke
Éves átlag	Folyamatos mérések esetében: az összes érvényes óránkénti átlag átlaga. Időszakos mérések esetében: valamennyi „mintavételi időszak alatti átlag” egy év alatt kapott átlaga.

**FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK**

E BAT-következtetések alkalmazásában az alábbi fogalom meghatározások alkalmazandók:

Használt kifejezés	Fogalom meghatározás
Új üzem	E BAT-következtetések közzétételét követően a létesítménynek otthont adó telephelyen először engedélyezett üzem, vagy a létesítmény meglévő alapjain egy üzem teljes körű cseréje ezen BAT-következtetések közzétételét követően.
Meglévő üzem	Nem új üzemnek számító üzem.
Jelentős felújítás	Az üzem/kibocsátáscsökkentő rendszer konstrukciójának vagy technológiájának jelentős változtatása a feldolgozó egységek és kapcsolódó berendezések jelentős módosításaival vagy cseréjével.
Új porleválasztó rendszer	A létesítménynek otthont adó telephelyen ezen BAT-következtetések közzétételét követően először üzemeltetett porleválasztó rendszer.
Meglévő porleválasztó rendszer	Nem új porleválasztó rendszernek számító porleválasztó rendszer.
Nem kondenzálódó szagos gázok (NCG)	Nem kondenzálódó szagos gázok, ami a nátroncellulóz-eljárás bűzös gázait jelenti.
Koncentrált, nem kondenzálódó szagos gázok (CNCG)	Koncentrált, nem kondenzálódó szagos gázok (vagy „erősen szagos gázok”): kondenzátumok főzéséből, párologtatásából és kipárlásából származó, TRS tartalmú gázok.

Használt kifejezés	Fogalom meghatározás
Erősen szagos gázok	Koncentrált, nem kondenzálódó szagos gázok (CNCG).
Gyengén szagos gázok	Hígított, nem kondenzálódó szagos gázok: TRS-tartalmú gázok, amelyek nem erősen szagos gázok (pl. tartályokból, mosó szűrőkből, apríték edényekből, mészszipa szűrőkből, szárítógépekből származó gázok).
Visszamaradó gyenge gázok	Gyenge gázok, amelyeket a regeneráló kazánon, mészégető kemencén vagy TRS-égetőn kívüli más berendezések bocsátanak ki.
Folyamatos mérés	A telephelyen tartósan beszerelt automatizált mérőrendszerrel (AMS) végzett mérések.
Időszakos mérés	A mérendő érték (főként a mérés tárgyát képező mennyiség) megállapítása meghatározott időszakonként manuális vagy automatizált módszerekkel.
Diffúz kibocsátások	Illó anyagok vagy por környezettel történő közvetlen (nem csatornán vezetett) érintkezéséből normál üzemi feltételek mellett keletkező kibocsátások.
Integrált gyártás	Mind a cellulóz, mind a papír/karton gyártása ugyanazon a telephelyen történik. A cellulózt általában nem szárítják a papír/karton gyártása előtt.
Nem integrált gyártás	Vagy a) kereskedelmi (értékesítésre szánt) cellulóz gyártása olyan üzemekben, amelyek nem működtetnek papírgyártó gépeket, vagy b) papír/karton gyártása kizárólag más üzemekben gyártott cellulóz (kereskedelmi cellulóz) felhasználásával.
Nettó gyártás	<ol style="list-style-type: none"> <li>i. Papírgyárak esetében: a csomagolatlan, értékesíthető gyártás az utolsó vágó-tekerceselő után, tehát a feldolgozás előtt.</li> <li>ii. Gyártósoron kívül bevonógépek esetében: gyártás bevonás után.</li> <li>iii. Selyempapírgyárak esetében: értékesíthető gyártás a selyempapírgyártó gép után bármilyen áttekerceselési eljárás előtt és a papírhüvelyt nem beleszámítva.</li> <li>iv. Kereskedelmi cellulózyárak esetében: csomagolás utáni gyártás (ADt).</li> <li>v. Integrált gyárak esetében: A nettó cellulóz esetében a gyártás a csomagolás utáni gyártást (ADt) és a papírgyárhoz továbbított cellulózt jelenti (90 % szárazsággal számított, tehát levegőszárított cellulóz). Nettó papírgyártás: ugyanaz, mint az (i)</li> </ol>
Speciális papírgyár	Olyan gyár, amely különleges (ipari és/vagy nem ipari) célokra gyárt többféle papír- és kartonminőséget, amelyeket speciális tulajdonságok, a viszonylag szűk végfelhasználói piac vagy nagyon speciális, gyakran egy adott vevői vagy végfelhasználói csoport számára külön tervezett alkalmazások jellemeznek. A különleges papírokra példák a cigarettapapírok, szűrőpapírok, fémgőzölt papírok, hőpapírok, önmásoló papírok, öntapadós címkék, önátíró papírok, illetve gipsz rétegek és különleges papírok viaszozáshoz, szigeteléshez, tetőfedéshez, aszfaltozáshoz és egyéb speciális alkalmazásokhoz vagy kezelésekhez. Mindezek a minőségek a szabványos papírkategóriák körén kívül esnek.
Keményfa	Fafajták csoportja, köztük pl. a nyár, bükk, nyír és eukaliptusz. A keményfa kifejezés a puhafával szemben használatos.
Puhafa	Tűlevelűek, így pl. fenyő és luc faanyaga. A puhafa kifejezés a keményfával szemben használatos.
Kausztifikálás	Eljárás a mészciklus alatt, ahol hidroxid (fehérlúg) képződik $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2 \text{OH}^-$ reakció útján

**BETŰSZAVAK**

Használt kifejezés	Fogalom meghatározás
ADt	A (cellulóz) levegőszáraz tonnamennyisége 90 % szárazsággént kifejezve.
AOX	A szennyvízre vonatkozóan az EN ISO:9562 szabványban leírt módszer szerint mért adszorbeálható szerves haloidok
BOI	Biokémiai oxigénigény. A mikroorganizmusok számára a szennyvíz szerves anyagtartalmának lebontásához szükséges oldott oxigén mennyisége.
CMP	Kémiai-mechanikai cellulóz.
CTMP	Kémiai-termomechanikai cellulóz.
KOI	Kémiai oxigénigény; kémiailag oxidálódó szerves anyagtartalom a szennyvízben (általában dikromát oxidációs elemzést jelent).
DS	Száraz szilárdanyag súlyszázalékban kifejezve.
DTPA	Dietilén-triamin-pentaecetsav (peroxidos fehérítésben használatos komplexképző/kelátképző anyag).
ECF	Elemi klórtól mentes
EDTA	Etilén-diamin tetraecetsav (komplekképző/kelátképző anyag).
H <sub>2</sub> S	Hidrogén-szulfid.
LWC	Kis fajsúlyú bevont papír.
NO <sub>x</sub>	A nitrogén-oxid (NO) és nitrogén-dioxid (NO <sub>2</sub> ) összessége NO <sub>2</sub> -ben kifejezve.
NSSC	Semleges szulfitos félcellulóz.
RCF	Újrahasznosított rostok.
SO <sub>2</sub>	Kén-dioxid.
TCF	Teljesen klórmentes.
Összes nitrogén (Tot-N)	Összes nitrogén (Tot-N) N-ként kifejezve, amely tartalmazza a szerves nitrogént, szabad ammóniát és ammóniumot (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N), nitríteteket (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N) és nitrátokat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N).
Összes foszfor (Tot-P)	Összes foszfor (Tot-P) P-ként kifejezve, amely tartalmazza az oldott foszfort, valamint minden nem oldódó foszfort, amelyek kicsapódások formájában vagy mikrobákon belül kerülnek az elfolyó vízbe.
TMP	Termomechanikai cellulóz.
TOC	Összes szerves szén.



Használt kifejezés	Fogalom meghatározás
TRS	Összes redukált kén. A pépesítési eljárásban keletkező következő redukált bűzös kénvegyületek összessége: hidrogén-szulfid, metil-merkaptán, dimetil-szulfid és dimetil-diszulfid kénként kifejezve.
TSS	Összes lebegő szilárd részecske (szennyvízben). A lebegő szilárd részecskék kis rostdarabkákból, töltőanyagokból, finom porból, nem leülepedő biomasszából (mikroorganizmusok összetömrődése) és egyéb kis részecskékből állnak.
VOC	Illékony szerves vegyületek a 2010/75/EU irányelv 3. cikkének (45) bekezdése szerint.

#### 1.1. A CELLULÓZ- ÉS PAPÍRIPARRA VONATKOZÓ ÁLTALÁNOS BAT-KÖVETKEZTETÉSEK

Az 1.2–1.6. pontban foglalt, technológia-függő BAT-következtetéseket az e pontban említett általános BAT-következtetések mellett kell alkalmazni.

##### 1.1.1. Környezetközpontú irányítási rendszer

BAT 1. A cellulóz-, papír- és kartongyártó üzemek átfogó környezeti teljesítményének javítása érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) olyan környezetközpontú irányítási rendszer (EMS) bevezetése és követése, amely az összes alábbi szempontot magában foglalja:

- a) a vezetőség, köztük a felső vezetés kötelezettségvállalása;
- b) olyan környezetvédelmi politika meghatározása, amely a vezetőség részéről a létesítmény folyamatos fejlesztését magában foglalja;
- c) a szükséges eljárások, célkitűzések és célok tervezése és megvalósítása a pénzügyi tervezéssel és beruházással összhangban;
- d) eljárások megvalósítása, különös figyelmet fordítva az alábbiakra:
  - i. felépítés és felelősség
  - ii. képzés, tudatosság és hozzáértés
  - iii. kommunikáció
  - iv. alkalmazottak bevonása
  - v. dokumentálás
  - vi. hatékony folyamatirányítás
  - vii. karbantartási programok
  - viii. készség és reagálás vészhelyzet esetén
  - ix. a környezetvédelmi jogszabályok betartásának biztosítása;
- e) a teljesítmény ellenőrzése és korrekciós intézkedések, különös figyelmet fordítva az alábbiakra:
  - i. monitoring és mérés (lásd még a monitoring általános elveiről szóló referenciadokumentumot)
  - ii. korrekciós és megelőző intézkedés
  - iii. nyilvántartás vezetése
  - iv. független belső és külső ellenőrzés (amennyiben megvalósítható) annak megállapítása céljából, hogy az EMS megfelel-e a tervezett megállapodásoknak, illetve megvalósítása és fenntartása megfelelően történik-e;

- f) az EMS és folyamatos alkalmasságának, megfelelőségének és hatékonyságának felülvizsgálata a felső vezetés részéről;
- g) tisztább technológiák fejlődésének követése;
- h) a létesítmény végső leszerelése esetén a környezeti hatások figyelembevétele új üzem tervezési fázisában és teljes üzemi élettartama során;
- i) ágazati referenciaértékelés rendszeres alkalmazása.

#### Alkalmazhatóság

Az EMS hatóköre (pl. részletezettsége) és jellege (pl. szabványosított vagy nem szabványosított) általában a létesítmény jellegével, méretével és összetettségével, valamint lehetséges környezeti hatásainak körével függ össze.

### 1.1.2. Anyaggazdálkodás és helyes gazdálkodás

BAT 2. Az elérhető legjobb technika (BAT) a helyes gazdálkodás alapelveinek alkalmazása a gyártási eljárás környezeti hatásának minimálisra csökkentése érdekében az alábbi technikák kombinációjának alkalmazásával.

	Technika
a	Vegyszerek és adalékok gondos kiválasztása és ellenőrzése
b	Input-output elemzés a vegyszerek leltározásával, amely kiterjed a mennyiségekre és toxikológiai jellemzőkre
c	A vegyszerek használatának minimálisra csökkentése a végtermék minőségi előírásában megkívánt szintre
d	Káros anyagok (pl. nonilfenol-etoxilát tartalmú diszperziós vagy tisztítószeres vagy felületaktív anyagok) használatának kerülése és helyettesítésük kevésbé káros alternatív anyagokkal
e	Az anyagok beszivárgás, lerakódás és a nyersanyagok, termékek vagy maradékanyagok helytelen tárolása útján történő talajba jutásának minimálisra csökkentése
f	Kiömlés elleni védelmi program létrehozása és a kiömlés forrásainak fokozott elszigetelése, ezáltal a talaj és a talajvíz szennyeződésének megelőzése
g	A csővezeték- és tárolórendszerek megfelelő tervezése a felületek tisztántartása, illetve a mosás és tisztítás szükségességének csökkentése érdekében

BAT 3. A biológiailag nehezen lebomló szerves kelátképző anyagok, például a peroxidos fehérítésből származó EDTA vagy DTPA kibocsátásának csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Alkalmazhatóság
a	A környezetbe kibocsátott kelátképző anyagok mennyiségének megállapítása időszakos mérésekkel	Nem vonatkozik azokra a gyárakra, amelyek nem használnak kelátképző anyagokat
b	A technológia optimalizálása a biológiailag nehezen lebomló kelátképző anyagok felhasználásának és kibocsátásának csökkentése érdekében	Nem vonatkozik azokra a gyárakra, amelyek az EDTA/DTPA legalább 70 %-át eltávolítják a szennyvízkezelő telepükön vagy technológiájukon keresztül
c	Biológiailag lebomló vagy eltávolítható kelátképző anyagok használatának előnyben részesítése, a nem lebomló termékek fokozatos kivonása	Az alkalmazhatóság a megfelelő helyettesítő anyagok rendelkezésre állásától függ (biológiailag lebomló szerek, amelyek megfelelnek pl. a cellulóz fehérítési követelményeinek)

1.1.3. **Víz- és szennyvízgyártás**

BAT 4. A faanyagok tárolásából és előkészítéséből származó szennyvíz keletkezésének és szennyezési terhelésének csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Alkalmazhatóság
a	Száraz hántolás (leírását lásd az 1.7.2.1. pontban)	Korlátozott alkalmazhatóság, amikor nagyfokú tisztaság és fehérség szükséges a TCF fehérítésnél
b	A farönkök anyagmozgatása olyan módon, hogy elkerülhető legyen a kéreg és a faanyag homokkal és kővel történő szennyeződése	Általánosan alkalmazható
c	A faudvar és főként a forgácsok tárolására használt felületek burkolása	Az alkalmazást korlátozhatja a faudvar és a tárolási terület mérete
d	A locsolóvíz folyásának korlátozása és a faudvaron a felszíni víz elfolyásának minimálisra csökkentése	Általánosan alkalmazható
e	A faudvarról a szennyezett elfolyó víz összegyűjtése és a lebegő szilárd részecskék kiválasztása a szennyvíz biológiai kezelése előtt	Az alkalmazást korlátozhatja az elfolyó víz szennyezettsége (alacsony koncentráció) és/vagy a szennyvízkezelő telep mérete (nagy mennyiségek)

A száraz hántolásból származó, **BAT-hoz kapcsolódó lefolyás nagysága** 0,5–2,5 m<sup>3</sup>/ADt.

BAT 5. Az édesvíz-felhasználás és a szennyvízképződés csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) a vízrendszer elzárása a gyártott cellulóz- és papírfajtával összhangban a műszakilag megvalósítható mértékig az alábbi technikák kombinációjának alkalmazásával.

	Technika	Alkalmazhatóság
a	A vízfogyasztás monitoringja és optimalizálása	Általánosan alkalmazható
b	A vízkeringetési lehetőségek értékelése	
c	A vízrendszerek zártsága és a potenciális hátrányok közötti egyensúly elérése; szükség esetén további berendezések alkalmazása	
d	A kevésbé szennyezett tömítő víz leválasztása a vákuumot létrehozó szivattyúkról, és újrafelhasználása	
e	A tiszta hűtővíz leválasztása a szennyezett technológiai vízről, és újrafelhasználása	
f	A technológiai víz újrafelhasználása az édesvíz helyettesítésére (vízkeringetés és vízkörök lezárása)	Új üzemekben és jelentős felújításoknál alkalmazható. Az alkalmazást korlátozhatja a vízminőségi és/vagy termékminőségi követelmények vagy a műszaki korlátok (például kicsapódás/lerakódás a vízhálózatban) vagy a fokozott bűzszenyeződés
g	A technológiai víz (részeinek) gyártósori kezelése a vízminőség javítása érdekében, hogy az visszakeringethető vagy újrafelhasználható legyen	Általánosan alkalmazható

**A BAT-hoz kapcsolódó szennyvízáramlás éves átlagértékei a kilépési pontnál szennyvízkezelés után:**

Szektor	BAT-hoz kapcsolódó szennyvízáramlás
Fehérített nátroncellulóz	25–50 m <sup>3</sup> /ADt
Fehérítetlen nátroncellulóz	15–40 m <sup>3</sup> /ADt
Fehérített szulfit papírhoz használt cellulóz	25–50 m <sup>3</sup> /ADt
Magnefit cellulóz	45–70 m <sup>3</sup> /ADt
Oldódó cellulóz	40–60 m <sup>3</sup> /ADt
NSSC cellulóz	11–20 m <sup>3</sup> /ADt
Mechanikus cellulóz	9–16 m <sup>3</sup> /t
CTMP és CMP	9–16 m <sup>3</sup> /ADt
RCF papírgyárak festékeltávolítás nélkül	1,5–10 m <sup>3</sup> /t (a tartományban a magasabb érték főként a hajtogatott dobozkarton gyártásához kapcsolódik)
RCF papírgyárak festékeltávolítással	8–15 m <sup>3</sup> /t
RCF-alapú selyempapírgyárak festékeltávolítással	10–25 m <sup>3</sup> /t
Nem integrált papírgyárak	3,5–20 m <sup>3</sup> /t

**1.1.4. Energiafogyasztás és -hatékonyság**

BAT 6. A cellulóz- és papírgyárak tüzelőanyag- és energiafogyasztásának csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az a) technika és az alábbi egyéb technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Alkalmazhatóság
a	Olyan energiagazdálkodási rendszer alkalmazása, amely rendelkezik az összes alábbi sajátossággal: i. A gyár általános energiafogyasztásának és gyártásának felmérése ii. Az energia-visszanyerés lehetőségeinek megkeresése, mennyiségi meghatározása és optimalizálása iii. Az energiafogyasztás optimalizált helyzetének monitoringja és védelme	Általánosan alkalmazható
b	Energia visszanyerése a cellulóz és papír gyártásából származó olyan hulladékok és maradékanyagok égetésével, amelyek magas szervesanyag-tartalommal és fűtőértékkel rendelkeznek, a BAT 12 figyelembevételével	Csak akkor alkalmazható, ha a cellulóz és papír gyártásából származó, magas szervesanyag-tartalmú és fűtőértékű hulladékok és maradékanyagok újrafeldolgozása vagy újrahasznosítása nem lehetséges

	Technika	Alkalmazhatóság
c	A gyártási technológiák gőz- és energiaigényének kielégítése a lehető legnagyobb mértékben kapcsolt hő- és energiatermeléssel (CHP)	Valamennyi új üzem és az energiaüzem jelentős felújítása esetén alkalmazható. A meglévő üzemek esetében az alkalmazhatóságot az üzem elrendezése és a rendelkezésre álló hely korlátozhatja
d	A hőfelesleg felhasználása a biomassza és iszap szárításához, a kazán tápvízének és a technológiai víznek a fűtésére, az épületek fűtésére stb.	A technológia alkalmazhatósága korlátozott lehet olyan esetekben, amikor a hőforrások és a helyszínek egymástól távol vannak
e	Termikus kompresszorok használata	Mind az új, mind a meglévő üzemek esetében alkalmazható valamennyi papírminőség és bevonógép esetében, amennyiben rendelkezésre áll közepes nyomású gőz
f	A gőz- és kondenzátum-csőszervevények szigetelése	Általánosan alkalmazható
g	Energiatakarékos vákuumrendszerek használata víztelenítésre	
h	Nagyhatékony villanymotorok, szivattyúk és keverőgépek használata	
i	Frekvenciaváltók használata ventilátorokhoz, kompresszorokhoz és szivattyúkhoz	
j	A gőznyomásszintek egyeztetése a tényleges nyomásigényekkel	

#### Leírás

c) technika: Hő és villamos és/vagy mechanikus energia egyidejű termelése egyetlen eljárás során, amely kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő létesítményként (CHP) ismert. A cellulóz- és papíriparban a CHP létesítmények általában gőzturbinákat és/vagy gázturbinákat alkalmaznak. A gazdasági életképesség (elérhető megtakarítások és megtérülési idő) főként a villamos energia és a tüzelőanyagok költségétől függ.

#### 1.1.5. Szagkibocsátások

A nátron- és szulfitcellulózgyárak bűzös kéntartalmú gázainak kibocsátásai tekintetében lásd az 1.2.2. és 1.3.2. pontokban leírt technológia-függő BAT-ot.

BAT 7. A szennyvízrendszerből származó szagos komponensek kibocsátásának megelőzése és csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika
<b>I. Vízhálózatok lezárásával összefüggő szagokra vonatkozóan alkalmazható</b>	
a	A papírgyártási eljárások, nyersanyag- és víztároló tartályok, csövek és kádák tervezése olyan módon, hogy elkerülhetők legyenek a hosszan tartó retenciós időszakok, holt zónák vagy rossz keveredésű területek a vízrendszerekben és a kapcsolódó berendezésekben, és így elkerülhetők legyenek az ellenőrizetlen lerakódások, illetve a szerves és biológiai anyagok romlása és lebomlása.
b	Biocidok, diszpergálószer vagy oxidálószer használata (pl. katalizátoros fertőtlenítés hidrogén-peroxid) a szag és a lebomló baktériumok szaporodásának korlátozása céljából.

Technika	
c	Belső kezelési technológiák („vesék”) telepítése a szerves anyagok koncentrációjának, és ennek következtében az esetleges szagproblémáknak a csökkentése érdekében a fehérvíz-rendszerben.
<b>II. A szennyvízkezeléssel és iszapkezeléssel kapcsolatos szagok esetén alkalmazható az olyan feltételek elkerülése érdekében, amelyek esetén a szennyvíz vagy iszap anaerobbá válik</b>	
a	Zárt szennyvízrendszerek megvalósítása ellenőrzött szellőzőkkel, egyes esetekben vegyszerek használatával a hidrogén-szulfid képződésének elkerülése és oxidációja érdekében a szennyvíz-rendszerekben.
b	A túlvegyőzés elkerülése a kiegyenlítő tartályokban, de megfelelő keverés fenntartása.
c	Elegendő levegőztetés és keveredési tulajdonságok biztosítása a levegőztető tartályokban; a levegőztető rendszer rendszeres vizsgálata.
d	A másodlagos ülepitő iszapgyűjtés és a recirkuláltatottiszap-szivattyúzás megfelelő működésének biztosítása
e	Az iszap retenciós idejének korlátozása az iszaptárolókban az iszap szikkasztó berendezésekhez történő folyamatos továbbításával
f	A szennyvíz túlfolyómedencében történő, szükségesnél hosszabb idejű tárolásának elkerülése; a túlfolyómedence üresen tartása.
g	Iszapszikkasztók használata esetén a termikus iszapszikkasztó hulladékgázok kezelése tisztítással és/vagy bioszűréssel (például komposzt szűrőkkel).
h	Légűtéses tornyok elkerülése a kezeletlen vízfolyások esetében lemezes hőcserélők alkalmazásával.

#### 1.1.6. A kulcsfontosságú folyamatparaméterek, illetve a vízbe és levegőbe történő kibocsátások monitoringja

BAT 8. Az elérhető legjobb technika (BAT) a kulcsfontosságú folyamatparaméterek monitoringja az alábbi táblázat szerint.

##### I. A levegőbe történő kibocsátások esetében a kulcsfontosságú folyamatparaméterek monitoringja

Paraméter	Az ellenőrzés gyakorisága
Nyomás, hőmérséklet, oxigén, CO és vízpáratartalom az égési folyamatok füstgázában	Folyamatos

##### II. A vízbe történő kibocsátások esetében a kulcsfontosságú folyamatparaméterek monitoringja

Paraméter	Az ellenőrzés gyakorisága
Vízáramlás, hőmérséklet és pH	Folyamatos
A biomasz P és N tartalma, az iszap volumenindexe, többlettammónia és -ortofoszfát az elfolyó vízben, illetve a biomasz mikroszkópos ellenőrzései	Időszakos
Az anaerob szennyvízkezelésben termelt biogáz térfogatáramlása és CH <sub>4</sub> tartalma	Folyamatos
Az anaerob szennyvízkezelésben termelt biogáz H <sub>2</sub> S és CO <sub>2</sub> tartalma	Időszakos

BAT 9. Az elérhető legjobb technika (BAT) a levegőbe történő kibocsátások monitoringja és mérése az alábbiak szerint megadott gyakorisággal és az EN-szabványok szerint. Amennyiben nem áll rendelkezésre EN-szabvány, a BAT olyan ISO, nemzeti vagy egyéb nemzetközi szabványok alkalmazása, amelyek tudományos szempontból ezzel egyenértékű minőségben tudják biztosítani az adatszolgáltatást.

	Paraméter	Az ellenőrzés gyakorisága	A kibocsátás forrása	Az alábbiakhoz kapcsolódó monitoring
a	NO <sub>x</sub> és SO <sub>2</sub>	Folyamatos	Regeneráló kazán	BAT 21. BAT 22. BAT 36. BAT 37.
		Időszakos vagy folyamatos	Mészégető kemence	BAT 24. BAT 26.
		Időszakos vagy folyamatos	E célra tervezett TRS égető	BAT 28. BAT 29.
b	Por	Időszakos vagy folyamatos	Regeneráló kazán (nátroncel-lulóz) és mészégető kemence	BAT 23. BAT 27.
		Időszakos	Regeneráló kazán (szulfít)	BAT 37.
c	TRS (H <sub>2</sub> S-t beleértve)	Folyamatos	Regeneráló kazán	BAT 21.
		Időszakos vagy folyamatos	Mészégető kemence és e célra tervezett TRS égető	BAT 24. BAT 25. BAT 28.
		Időszakos	Különböző források (pl. a rost vezeték, tartályok, apríték edények stb.) diffúz kibocsátásai és visszamaradó gyenge gázok	BAT 11. BAT 20.
d	NH <sub>3</sub>	Időszakos	SNCR-rel ellátott regeneráló kazán	BAT 36.

BAT 10. Az elérhető legjobb technika (BAT) a vízbe történő kibocsátások monitoringja az alábbiak szerint megadott gyakorisággal és az EN-szabványok szerint. Amennyiben nem áll rendelkezésre EN-szabvány, a BAT olyan ISO-, nemzeti vagy egyéb nemzetközi szabványok alkalmazása, amelyek tudományos szempontból ezzel egyenértékű minőségben tudják biztosítani az adatszolgáltatást.

	Paraméter	Az ellenőrzés gyakorisága	Az alábbiakhoz kapcsolódó monitoring
a	Kémiai oxigénigény (KOI) vagy Összes szerves szén (TOC) <sup>(1)</sup>	Naponta <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	BAT 19. BAT 33. BAT 40. BAT 45. BAT 50.
b	BOI <sub>5</sub> vagy BOI <sub>7</sub>	Hetente (hetente egyszer)	
c	Összes lebegő szilárd részecske (TSS)	Naponta <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	
d	Összes nitrogén	Hetente (hetente egyszer) <sup>(2)</sup>	
e	Összes foszfor	Hetente (hetente egyszer) <sup>(2)</sup>	
f	EDTA, DTPA <sup>(4)</sup>	Havonta (havonta egyszer)	

	Paraméter	Az ellenőrzés gyakorisága	Az alábbiakhoz kapcsolódó monitoring
g	AOX (az EN ISO 9562:2004 szerint) <sup>(5)</sup>	Havonta (havonta egyszer)	BAT 19.: fehéritett nátrioncellulóz
		Kéthavonta egyszer	BAT 33.: a TCF és NSSC gyárak kivételével BAT 40.: a CTMP és CMP gyárak kivételével BAT 45. BAT 50.
h	Vonatkozó fémek (pl. Zn, Cu, Cd, Pb, Ni)	Évente egyszer	

- (1) Gazdasági és környezetvédelmi okok miatt a KOI értéket egyre gyakrabban helyettesítik a TOC értékkel. Amennyiben a TOC mérése már folyamatban van kulcsfontosságú folyamatparaméterként, nincs szükség a KOI mérésre; ugyanakkor az adott kibocsátási forrás és szennyvízkezelő fázis esetében meg kell állapítani a két paraméter közötti összefüggést.
- (2) Gyors vizsgálati módszerek használhatók. A gyors vizsgálatok eredményeit rendszeresen (pl. havonta) kell ellenőrizni az EN-szabványok szerint, vagy ha nem áll rendelkezésre EN-szabvány, akkor olyan ISO-, nemzeti vagy egyéb nemzetközi szabványok szerint, amelyek tudományos szempontból ezzel egyenértékű minőségben tudják biztosítani az adatszolgáltatást.
- (3) A heti hét napnál rövidebb ideig működő gyárak esetében a KOI és TSS ellenőrzési gyakoriságát korlátozni lehet a gyártási napokra, illetve a mintavételi időszakot 48 vagy 72 órára lehet kiterjeszteni.
- (4) Akkor alkalmazható, ha EDTA vagy DTPA (kelátképző anyagok) használatosak a technológiában.
- (5) Nem vonatkozik azokra az üzemekre, amelyek bizonyítják, hogy nem képződik, illetve kémiai adalékanyagok vagy nyersanyagok révén nem kerül be AOX.

BAT 11. Az elérhető legjobb technika (BAT) az adott források összes redukált kén diffúz kibocsátásának rendszeres ellenőrzése és felmérése.

#### Leírás

Az összes redukált kén diffúz kibocsátásának felmérése a különböző források (pl. rost vezeték, tartályok, apríték edények stb.) diffúz kibocsátásainak közvetlen mérésekkel végzett időszakos méréssel és felméréssel történik.

#### 1.1.7. Hulladékgazdálkodás

BAT 12. Az ártalmatlanításra továbbított hulladékmennyiségek csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) egy hulladékértékelési (beleértve a hulladékkészleteket) és -gazdálkodási rendszer megvalósítása, elősegítve a hulladékok újrahasznosítását, vagy ennek sikertelensége esetén a hulladékok újrafeldolgozását, vagy ennek sikertelensége esetén „egyéb hasznosítását”, beleértve az alábbi technikák kombinációját.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	A különböző hulladékmaradványok szelektív gyűjtése (pl. a veszélyes hulladékok elkülönítése és osztályozása)	Lásd az 1.7.3. pontot	Általánosan alkalmazható
b	A megfelelő maradékanyagok vegyítése olyan keverékek létrehozásához, amelyek jobban hasznosíthatók		Általánosan alkalmazható
c	A technológiai maradékanyagok előkezelése újrahasznosítás vagy újrafeldolgozás előtt		Általánosan alkalmazható
d	Anyaghasznosítás és a technológiai maradékanyagok újrafeldolgozása a telephelyen		Általánosan alkalmazható
e	Energia-visszanyerés magas szervesanyag-tartalmú hulladékokból a telephelyen vagy telephelyen kívül		A telephelyen kívüli hasznosítás esetén az alkalmazhatóság harmadik fél rendelkezésre állásától függ



	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
f	Külső anyaghasznosítás		Harmadik fél rendelkezésre állásától függ
g	Hulladék előkezelése ártalmatlanítás előtt		Általánosan alkalmazható

#### 1.1.8. Vízbe történő kibocsátások

A cellulóz- és papírgyárak szennyvízkezelésére vonatkozó további információk és a technológia-függő BAT-AEL értékek az 1.2–1.6. pontban találhatóak.

BAT 13. A befogadó vizekbe kibocsátott tápanyagok (nitrogén és foszfor) csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) a magas nitrogén- és foszfortartalmú kémiai adalékanyagok alacsony nitrogén- és foszfortartalmú kémiai adalékanyagokkal történő helyettesítése.

##### *Alkalmazhatóság*

Akkor alkalmazható, ha a kémiai adalékanyagokban a nitrogén biológiailag nem bomlik le (tehát nem szolgálhat tápanyagként a biológiai kezelésben), vagy ha a tápanyagegyensúlyra többlet jellemző.

BAT 14. A befogadó vizekbe bocsátott szennyező anyagok csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbiakban leírt valamennyi technika alkalmazása.

	Technika	Leírás
a	Elsődleges (fizikai-kémiai) kezelés	Lásd az 1.7.2.2. pontot
b	Másodlagos (biológiai) kezelés <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> Nem alkalmazható azokban az üzemekben, ahol az elsődleges kezelés után a szennyvíz biológiai terhelése nagyon alacsony, tehát egyes, különleges papírokat gyártó üzemekben.

BAT 15. Amennyiben szerves anyagok, nitrogén vagy foszfor további eltávolítása szükséges, az elérhető legjobb technika (BAT) a III. fokozatú kezelés alkalmazása az 1.7.2.2 pontban leírtak szerint.

BAT 16. A biológiai szennyvízkezelő telepekről a befogadó vizekbe bocsátott szennyező anyagok csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbiakban leírt valamennyi technika alkalmazása.

	Technika
a	A biológiai kezelő telep megfelelő megtervezése és működése
b	Az aktív biomassza rendszeres ellenőrzése
c	A tápanyagellátás (nitrogén és foszfor) biztosítása az aktív biomassza tényleges igénye szerint

## 1.1.9. Zajkibocsátások

BAT 17. A cellulóz- és papírgyártás zajkibocsátásának csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbiakban megadott technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	Zajcsökkentő program	A zajcsökkentő program részét képezi a források és érintett területek azonosítása, a zajszintek számítása és mérése a források zajszint szerinti rangsoroláshoz, valamint a technikák legköltséghatékonyabb kombinációjának azonosítása, azok megvalósítása és monitoringja.	Általánosan alkalmazható.
b	A berendezések, egységek és épületek helyének stratégiai tervezése	A zajszintek a zajkibocsátó és a zajvevő közötti távolság növelésével és épületek zajvédő falként történő használatával csökkenthetők.	Új üzemek esetében általánosan alkalmazható. Meglévő üzemek esetében a berendezések és gyártóegységek áthelyezését a helyhiány vagy a magas költségek korlátozhatják.
c	Üzemeltetési és irányítási technikák zajos berendezéseket magukba foglaló épületekben	Ide tartoznak: <ul style="list-style-type: none"> <li>— a berendezések fokozott ellenőrzése és karbantartása a hibák elkerülése céljából</li> <li>— a fedett területek ajtóinak és ablakainak zárása</li> <li>— a berendezések tapasztalt személyzet által történő üzemeltetése</li> <li>— zajos tevékenységek elkerülése éjszaka</li> <li>— zajenyhítési intézkedések a karbantartási tevékenységek során</li> </ul>	
d	A zajos berendezések és egységek burkolása	A zajos berendezések, például faanyag mozgó hidraulikus berendezések és a kompresszorok külön szerkezetbe, például épületbe vagy hangszigetelt szekrényekbe zárása, ahol a belső-külső bélés ütéselelyelő anyagból készül.	Általánosan alkalmazható.
e	Alacsony zajszintű berendezések, illetve a berendezéseken és csöveken zajtompítók használata.		
f	Rezgésszigetelés	A gépek rezgésszigetelése, illetve a zajforrások és a potenciálisan rezonáns komponensek különválasztása.	
g	Az épületek hangszigetelése	Potenciálisan a következők használatát tartalmazza: <ul style="list-style-type: none"> <li>— hangszigetelő anyagok a falakban és födémekben</li> <li>— hangszigetelő ajtók</li> <li>— kettős üvegezésű ablakok</li> </ul>	

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
h	Zajcsillapítás	A zaj terjedése a zajkibocsátók és zajvevők közé helyezett zajvédőkkel csökkenthető. Megfelelő zajvédőknek tekinthetők a védőfalak, gátak és épületek. Megfelelő zajcsillapító technikának tekinthető a hangtompítók és zajtompítók felszerelése az olyan zajos berendezésekre, mint a gőzkieresztők és szárító kivezető nyílások.	Új üzemek esetében általánosan alkalmazható. Meglévő üzemek esetében az akadályok behelyezését a helyhiány korlátozhatja.
i	Nagyobb faanyag mozgató gépek használata az emelési és szállítási idő, illetve a rönkhalmokra vagy adagolóasztalra eső rönkökből származó zaj csökkentése érdekében.		Általánosan alkalmazható.
j	Jobb megmunkálási módszerek, pl. a rönkök kisebb magasságról ejtése a rönk halmokra vagy az adagolóasztalra; a dolgozókat érő zajszint azonnali visszajelzése.		

#### 1.1.10. Leszerelés

BAT 18. Annak érdekében, hogy megelőzhetőek legyenek a szennyezési kockázatok valamely üzem leszerelése során, az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi általános technikák alkalmazása.

	Technika
a	Annak biztosítása, hogy a földalatti tartályok és csővezetékek már a tervezés alatt elkerülhetőek legyenek, vagy a helyük jól ismert és dokumentált legyen.
b	Utastások kialakítása a technológiai berendezések, tartályok és csővezetékek ürítésére.
c	Tiszta zárás biztosítása a létesítmény leállításakor, pl. a telephely feltakarítása és rehabilitálása. A természetes talajfunkciókat lehetőség szerint védeni kell.
d	Monitoring program alkalmazása főként a talajvíz esetében, hogy időben észlelhetőek legyenek a telephelyre vagy a környezeti területekre kifejtett esetleges későbbi hatások.
e	Kockázatelemzésen alapuló telephely lezárási vagy leállítási program kidolgozása és fenntartása, amelynek részét képezi a leállítási munkálatok áttekinthető megszervezése a helyi adottságok figyelembevételével.

#### 1.2. A NÁTRONCELLULÓZ-ELJÁRÁSRA VONATKOZÓ BAT-KÖVETKEZTETÉSEK

Az integrált nátrioncellulóz- és papírgyárak esetében az e pontban foglalt BAT-következtetések mellett a papírgyártásra vonatkozóan az 1.6 pontban leírt technológia-függő BAT-következtetéseket is kell alkalmazni.

##### 1.2.1. Szennyvíz és vízbe történő kibocsátások

BAT 19. Az egész gyárból a befogadó vizekbe bocsátott szennyező anyagok mennyiségének csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) a TCF vagy korszerű ECF fehérités (lásd a leírását az 1.7.2.1. pontban), illetve a BAT 13., BAT 14., BAT 15. és BAT 16. alatt meghatározott technikák és az alábbi technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	Módosított főzés fehérités előtt	Lásd az 1.7.2.1. pontot	Általánosan alkalmazható
b	Oxigénes delignifikálás fehérités előtt		
c	Zárt barnapép szűrés és hatékony barnapép mosás		
d	Részletes technológiai víz újrahaznosítás a fehéritő üzemben		A víz újrahaznosítását korlátozhatja a fehéritésben bekövetkező kérgesedés
e	A kiömlés hatékony monitoringja és elszigetelése megfelelő visszanyerő rendszerrel		Általánosan alkalmazható
f	Elégséges feketelég párologtatás és regeneráló kazántejlesztés fenntartása a csúcsterhelések elbírására		Általánosan alkalmazható
g	A szennyezett (piszkos) kondenzátumok kipárlása és a kondenzátumok újrafelhasználása az eljárás során		

#### BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd az 1. táblázatot és a 2. táblázatot. A BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek nem vonatkoznak az oldódó nátroncellulózst előállító gyárakra.

A nátroncellulóz-gyárak referencia szennyvízáramlása a BAT 5 alatt van megállapítva.

#### 1. táblázat

#### BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek fehéritett nátroncellulózst előállító gyárból a befogadó vizekbe közvetlenül kibocsátott szennyvíz esetében

Paraméter	Éves átlag kg/ADt <sup>(1)</sup>
Kémiai oxigénigény (KOI)	7–20
Összes lebegő szilárd részecske (TSS)	0,3–1,5
Összes nitrogén	0,05–0,25 <sup>(2)</sup>
Összes foszfor	0,01–0,03 <sup>(2)</sup> Eukaliptusz: 0,02–0,11 kg/ADt <sup>(3)</sup>
Abszorbeálható szerves kötésű halogének (AOX) <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	0–0,2

<sup>(1)</sup> A BAT-AEL értéktartományok a kereskedelmi cellulóz gyártásra és az integrált gyárak cellulózgyártási részére vonatkoznak (a papírgyártás kibocsátásai nem tartoznak ide).

<sup>(2)</sup> A kompakt biológiai szennyvízkezelő telepek esetében kissé magasabbak lehetnek a kibocsátási szintek.

<sup>(3)</sup> A tartomány felső értéke a magasabb foszforszintű régiókból származó eukaliptuszt (pl. ibériai eukaliptuszt) használó gyárakra vonatkozik.

<sup>(4)</sup> A klórtartalmú fehéritő vegyszereket használó gyárakra vonatkozik.

<sup>(5)</sup> A nagy szilárdságú, merevségű és nagy tisztaságú cellulóz (pl. folyadék csomagolására alkalmas kartont és LWC-t) előállító gyárak esetében max. 0,25 kg/ADt aox kibocsátási szint előfordulhat.

## 2. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek fehéritetlen nátrioncellulózt előállító gyárból a befogadó vizekbe közvetlenül kibocsátott szennyvíz esetében**

Paraméter	Éves átlag kg/ADt <sup>(1)</sup>
Kémiai oxigénigény (KOI)	2,5–8
Összes lebegő szilárd részecske (TSS)	0,3–1,0
Összes nitrogén	0,1–0,2 <sup>(2)</sup>
Összes foszfor	0,01–0,02 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> A BAT-AEL értéktartományok a kereskedelmi cellulózgyártásra és az integrált gyárak cellulózgyártási részére vonatkoznak (a papírgyártás kibocsátásai nem tartoznak ide).

<sup>(2)</sup> A kompakt biológiai szennyvízkezelő telepek esetében kissé magasabbak lehetnek a kibocsátási szintek.

A kezelt elfolyó oldatok BOI koncentrációja várhatóan alacsony lesz (kb. 25 mg/l 24 órás összetett mintában).

**1.2.2. Levegőbe történő kibocsátások****1.2.2.1. Kibocsátások csökkenése erősen és gyengén szagos gázokban**

BAT 20. Az erősen és gyengén szagos gázokból származó szagkibocsátások és az összes redukált kén kibocsátásainak mérséklése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) a diffúz kibocsátások megelőzése az összes technológia-függő, kéntartalmú füstgáz felfogásával, beleértve a kéntartalmú kibocsátással járó valamennyi elvezetést, az alábbiakban meghatározott valamennyi technika alkalmazásával,

Technika	Leírás
a	Erősen és gyengén szagos gázok gyűjtőrendszerei, amelyek az alábbi funkciókkal rendelkeznek: — fedelek, elszívó ernyők, csövek és megfelelő teljesítményű elszívó rendszer, — folyamatos szivárgásérzékelő rendszer, — biztonsági intézkedések és berendezések.
b	Erős és gyenge, nem kondenzálódó gázok égetése  Az égetés az alábbiak használatával végezhető el: — regeneráló kazán — mészégető kemence <sup>(1)</sup> — e célra tervezett, nedves mosókkal ellátott TRS égető SO <sub>x</sub> eltávolításához; vagy — kazán <sup>(2)</sup>  A szagos erős gázok állandó égetésének biztosítására tartalék rendszereket kell beszerezni. A mészégető kemencék a regeneráló kazánok tartalékként szolgálnak; további tartalék berendezéseknek számítanak a fáklyák és a komplett kazánok
c	Az égető rendszer hiányának és az esetlegesen fellépő kibocsátások rögzítése <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> A mészégető kemence SO<sub>x</sub> kibocsátási szintjei jelentősen megemelkednek, amikor erős, nem kondenzálódó gázokat (NCG) táplálnak a kemencébe, és nem használnak lúgos mosót.

<sup>(2)</sup> Gyengén szagos gázok kezelésére alkalmazható.

<sup>(3)</sup> Erősen szagos gázok kezelésére alkalmazható.

## Alkalmazhatóság

Új üzemek és meglévő üzemek jelentős felújítása esetén általánosan alkalmazható. A szükséges berendezések beszerelése nehéz lehet a meglévő üzemek esetében az elrendezési és hely korlátok miatt. Az égetés alkalmazhatósága biztonsági okok miatt korlátozott lehet, és ebben az esetben nedves mosók használatosak.

Az összes redukált kén (TRS) **BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintje** a kibocsátott maradék gyenge gázokban 0,05 – 0,2 kg S/ADt.

## 1.2.2.2. A regeneráló kazán kibocsátásainak csökkentése

SO<sub>2</sub>- és TRS-kibocsátások

BAT 21. A regeneráló kazán SO<sub>2</sub>- és TRS-kibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás
a	A feketelég száraz szilárdanyag (DS) tartalmának növelése	A feketelég az égetés előtti párologtatási eljárással sűrítendő
b	Optimalizált égés	Az égési feltételek javíthatók pl. a levegő és tüzelőanyag megfelelő keverésével, a kemence terhelésének ellenőrzésével stb.
c	Nedves mosó	Lásd az 1.7.1.3. pontot

## BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 3. táblázatot.

## 3. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek regeneráló kazán SO<sub>2</sub>- és TRS- kibocsátásai esetében**

Paraméter		Napi átlag <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> mg/Nm <sup>3</sup> 6 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag <sup>(1)</sup> mg/Nm <sup>3</sup> 6 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag <sup>(1)</sup> kg S/ADt
SO <sub>2</sub>	DS < 75 %	10–70	5–50	—
	DS 75–83 % <sup>(3)</sup>	10–50	5–25	—
Összes redukált kén (TRS)		1–10 <sup>(4)</sup>	1–5	—
Gáznemű S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S)	DS < 75 %	—	—	0,03–0,17
	DS 75–83 <sup>(3)</sup>			0,03–0,13

<sup>(1)</sup> A feketelég DS tartalmának növelése alacsonyabb SO<sub>2</sub>-kibocsátásokat és magasabb NO<sub>x</sub>-kibocsátásokat eredményez. Ennek megfelelően az alacsony SO<sub>2</sub> kibocsátási szintű regeneráló kazán az NO<sub>x</sub> tartomány felső határán lehet, és ez fordítva is igaz.

<sup>(2)</sup> A BAT-AEL értékek nem terjednek ki azokra az időszakokra, amelyek alatt a regeneráló kazán a normál DS tartalomnál sokkal alacsonyabb DS tartalommal üzemel a feketelég sűrítő berendezés leállítására vagy karbantartására miatt.

<sup>(3)</sup> Ha a regeneráló kazánnak DS > 83 % tartalmú feketelégot kell égetnie, akkor az SO<sub>2</sub> és gáznemű S kibocsátási szinteket esetenkénti alapon kell átvizsgálni.

<sup>(4)</sup> A tartomány szagos erős gázok égetése nélkül érvényes.

DS = a feketelég száraz szilárdanyag tartalma.

NO<sub>x</sub>-kibocsátások

BAT 22. A regeneráló kazán NO<sub>x</sub>-kibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) optimalizált égető rendszer alkalmazása, beleértve az alábbiakban megadott valamennyi funkciót.

	Technika
a	Számítógépesített égésvezérlés
b	A tüzelőanyag és levegő megfelelő keverése
c	Szakaszos levegőtápláló rendszerek, pl. eltérő levegő szellőzőnyílások és levegő bemeneti nyílások használatával

## Alkalmazhatóság

A (c) technika új regeneráló kazánokra és a regeneráló kazánok jelentős felújítására vonatkozik, mivel ez a technika a levegőtápláló rendszerek és a kemence jelentős változtatását igényli.

## BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 4. táblázatot.

## 4. táblázat

BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek regeneráló kazán NO<sub>x</sub> kibocsátásai esetében

Paraméter		Éves átlag <sup>(1)</sup> mg/Nm <sup>3</sup> 6 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag <sup>(1)</sup> kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	Puhafa	120–200 <sup>(2)</sup>	DS < 75 %: 0,8–1,4 DS 75–83 % <sup>(3)</sup> : 1,0–1,6
	Keményfa	120–200 <sup>(2)</sup>	DS < 75 %: 0,8–1,4 DS 75–83 % <sup>(3)</sup> : 1,0–1,7

<sup>(1)</sup> A feketelég DS tartalmának növelése alacsonyabb SO<sub>2</sub>-kibocsátásokat és magasabb NO<sub>x</sub>-kibocsátásokat eredményez. Ennek megfelelően az alacsony SO<sub>2</sub> kibocsátási szintű regeneráló kazán az NO<sub>x</sub> tartomány felső határán lehet, és ez fordítva is igaz.

<sup>(2)</sup> A regeneráló kazán tényleges NO<sub>x</sub> kibocsátási szintje a feketelég DS tartalmától és nitrogéntartalmától, valamint az elégetett NCG és egyéb nitrogéntartalmú áramlatok (pl. oldótartály-lefűtő gáz, a kondenzátumból kiválasztott metanol, bioiszap) mennyiségétől és kombinációjától függ. Minél nagyobb a DS tartalom, a nitrogéntartalom a feketelégben, illetve az elégetett NCG és egyéb nitrogéntartalmú áramlatok mennyisége, annál közelebb lesznek a kibocsátások a BAT-AEL tartomány felső határához.

<sup>(3)</sup> Ha a regeneráló kazánnak DS > 83 % tartalmú feketeléget kell égetnie, akkor az NO<sub>x</sub> kibocsátási szinteket esetenkénti alapon kell átvizsgálni.

DS = a feketelég száraz szilárdanyag tartalma.

## Porkibocsátások

BAT 23. A regeneráló kazán porkibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) elektrosztatikus porleválasztó (ESP) vagy ESP és nedves mosó kombinációjának alkalmazása.

Leírás

Lásd az 1.7.1.1. pontot.

BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd az 5. táblázatot.

5. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek regeneráló kazán porkibocsátásai esetében**

Paraméter	Porleválasztó rendszer	Éves átlag mg/Nm <sup>3</sup> 6 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag kg por/ADt
Por	Új vagy jelentős felújítás	10–25	0,02–0,20
	Meglévő	10–40 <sup>(1)</sup>	0,02–0,3 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Az üzemi élettartamának vége felé közeledő ESP-vel ellátott meglévő regeneráló kazán esetében a kibocsátási szintek idővel 50 mg/Nm<sup>3</sup> szintig emelkedhetnek (ami 0,4 kg/ADt értéknek felel meg).

1.2.2.3. A mészégető kemence kibocsátásainak csökkentése

SO<sub>2</sub>-kibocsátások

BAT 24. A mészégető kemence SO<sub>2</sub>-kibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbiakban megadott technikák valamelyikének vagy kombinációjának használata.

	Technika	Leírás
a	Tüzelőanyag kiválasztása/alacsony kéntartalmú tüzelőanyag	Lásd az 1.7.1.3. pontot
b	Kéntartalmú szagos erős gázok égetésének korlátozása a mészégető kemencében	
c	A mésziszap táplálás Na <sub>2</sub> S tartalmának ellenőrzése	
d	Lúgos mosó	

BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 6. táblázatot.

6. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek mészégető kemence SO<sub>2</sub>- és kénkibocsátásai esetében**

Paraméter <sup>(1)</sup>	Éves átlag mg SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> 6 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag kg S/ADt
SO <sub>2</sub> , amikor erős gázokat nem égetnek a mészégető kemencében	5–70	—



Paraméter <sup>(1)</sup>	Éves átlag mg SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> 6 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag kg S/ADt
SO <sub>2</sub> , amikor erős gázokat égetnek a mészégető kemencében	55–120	—
Gáznemű S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S), amikor erős gázokat nem égetnek a mészégető kemencében	—	0,005–0,07
Gáznemű S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S), amikor erős gázokat égetnek a mészégető kemencében	—	0,055–0,12

(<sup>1</sup>) „erős gázok” közé tartozik a metanol és a terpentín

#### TRS-kibocsátások

BAT 25. A mészégető kemence TRS-kibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás
a	A többletoxigén ellenőrzése	Lásd az 1.7.1.3. pontot
b	A mésziszap táplálás Na <sub>2</sub> S tartalmának ellenőrzése	
c	Az ESP és lúgos mosó kombinációja	Lásd az 1.7.1.1. pontot

#### BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 7. táblázatot.

7. táblázat

#### BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek mészégető kemence TRS-kibocsátásai esetében

Paraméter	Éves átlag mg S/Nm <sup>3</sup> 6 % O <sub>2</sub> esetén
Összes redukált kén (TRS)	< 1–10 ( <sup>1</sup> )

(<sup>1</sup>) Az erős gázokat (köztük metanolt és terpentint) égető mészégető kemencék esetében az AEL értéktartomány felső határa elérheti a 40 mg/Nm<sup>3</sup> értéket.

#### NO<sub>x</sub>-kibocsátások

BAT 26. A mészégető kemence NO<sub>x</sub>-kibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás
a	Optimalizált égetés és égetés ellenőrzés	Lásd az 1.7.1.2. pontot
b	A tüzelőanyag és levegő megfelelő keverése	
c	Alacsony NO <sub>x</sub> -kibocsátású égő	
d	Tüzelőanyag kiválasztása/alacsony N-tartalmú tüzelőanyag	

BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 8. táblázatot.

8. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek mészégető kemence NO<sub>x</sub>-kibocsátásai esetében**

Paraméter		Éves átlag mg/Nm <sup>3</sup> 6 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	Folyékony tüzelő- anyagok	100–200 <sup>(1)</sup>	0,1–0,2 <sup>(1)</sup>
	Gáznemű tüzelő- anyagok	100–350 <sup>(2)</sup>	0,1–0,3 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Növényi anyagokból származó folyékony tüzelőanyagok (pl. terpentín, metanol, tallolaj) használatakor, beleértve a pépesítő eljárás melléktermékeként kapott tüzelőanyagokat, a kibocsátási szintek elérhetik a 350 mg/Nm<sup>3</sup> értéket (ami 0,35 kg NO<sub>x</sub>/ADt értéknek felel meg).

<sup>(2)</sup> Növényi anyagokból származó gáznemű tüzelőanyagok (pl. nem kondenzálódó gázok) használatakor, beleértve a pépesítő eljárás melléktermékeként kapott tüzelőanyagokat, a kibocsátási szintek elérhetik a 450 mg/Nm<sup>3</sup> értéket (ami 0,45 kg NO<sub>x</sub>/ADt értéknek felel meg).

Porkibocsátások

BAT 27. A mészégető kemence porkibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) elektrosztatikus porleválasztó (ESP) vagy ESP és nedves mosó kombinációjának alkalmazása.

Leírás

Lásd az 1.7.1.1. pontot.

BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 9. táblázatot.

9. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek mészégető kemence porkibocsátásai esetében**

Paraméter	Porleválasztó rendszer	Éves átlag mg/Nm <sup>3</sup> 6 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag kg por/ADt
Por	Új vagy jelentős felújítások	10–25	0,005–0,02
	Meglévő	10–30 <sup>(1)</sup>	0,005–0,03 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Az üzemi élettartamának vége felé közeledő ESP-vel ellátott meglévő mészégető kemence esetében a kibocsátási szintek idővel 50 mg/Nm<sup>3</sup> szintig emelkedhetnek (ami 0,05 kg/ADt értéknek felel meg).

1.2.2.4. Az erősen szagos gázokat égető berendezés kibocsátásainak csökkentése (e célra tervezett TRS égető)

BAT 28. Az e célra tervezett TRS égetőben erősen szagos gázok égetéséből származó SO<sub>2</sub>-kibocsátások csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) a lúgos SO<sub>2</sub>-mosó használata.

BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 10. táblázatot.

10. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó SO<sub>2</sub> és TRS kibocsátási szintek e célra tervezett TRS égetőben égetett erős gázok esetében**

Paraméter	Éves átlag mg/Nm <sup>3</sup> 9 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag kg S/ADt
SO <sub>2</sub>	20–120	—
TRS	1–5	
Gáznemű S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S)	—	0,002–0,05 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Ez a BAT-AEL érték a 100–200 Nm<sup>3</sup>/ADt tartományba tartozó gázáramláson alapul.

BAT 29. Az e célra tervezett TRS égetőben erősen szagos gázok égetéséből származó NO<sub>x</sub>-kibocsátások csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	Égető/égés optimalizálás	Lásd az 1.7.1.2. pontot	Általánosan alkalmazható
b	Szakaszos égetés	Lásd az 1.7.1.2. pontot	Új üzemek és jelentős felújítások esetén általánosan alkalmazható. Meglévő gyárak esetében csak akkor alkalmazható, ha a berendezés behelyezéséhez elegendő hely áll rendelkezésre.

BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 11. táblázatot.

11. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó NO<sub>x</sub> kibocsátási szintek e célra tervezett TRS-égetőben égetett erős gázok esetében**

Paraméter	Éves átlag mg/Nm <sup>3</sup> 9 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	50–400 <sup>(1)</sup>	0,01–0,1 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Amennyiben a meglévő üzemekben a szakaszos égetésre történő átváltás nem megvalósítható, akár 1 000 mg/Nm<sup>3</sup> kibocsátási szintek fordulhatnak elő (ami 0,2 kg/ADt értéknek felel meg).

### 1.2.3. Hulladékkezelés

BAT 30. A hulladékkezelés megelőzése és az ártalmatlanítandó szilárd hulladék lehető legkisebb mennyiségre történő csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) a feketelug regeneráló kazán ESP berendezéseiből származó por visszakeringetése az eljárásba.

*Alkalmazhatóság*

A por visszakeringetését a por nem technológiai összetevői korlátozhatják.

**1.2.4. Energiafogyasztás és -hatékonyság**

BAT 31. A termikus energiafogyasztás (gőz) csökkentése, a felhasznált energiahordozók maximális kihasználása és az elektromos áram fogyasztásának csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika
a	A kéreg magas száraz szilárdanyag tartalma hatékony prések vagy szárítás alkalmazásával
b	Nagyhatékonyságú gőzkazánok, pl. alacsony füstgáz hőmérsékletek
c	Hatékony másodlagos fűtőrendszerek
d	Vízrendszerek lezárása, beleértve a fehéritő berendezést.
e	Magas cellulóz koncentráció (közepes vagy nagy sűrűségű technika)
f	Nagyhatékonyságú párologtató berendezés
g	Az hő visszanyerése oldótartályokból pl. hulladékgáz mosókkal
h	Elfolyó oldatokból és egyéb hulladék hőforrásokból származó alacsony hőmérsékletű áramlatok hőki-nyerése és felhasználása épületek, kazán tápvíz és technológiai víz fűtésére
i	Másodlagos hő és másodlagos kondenzátum megfelelő felhasználása
j	A folyamatok monitoringja és ellenőrzése továbbfejlesztett vezérlőrendszerekkel
k	Integrált hőcserélő hálózat optimalizálása
l	Hővisszanyerés az ESP és a ventilátor közötti regeneráló kazán füstgázából
m	A lehető legnagyobb cellulóz sűrűség biztosítása szűrés és tisztítás során
n	Különböző nagy motorok fordulatszám-szabályozásának alkalmazása
o	Hatékony vákuumszivattyúk alkalmazása
p	Csővek, szivattyúk és ventilátorok megfelelő méretezése
q	Optimalizált tartályszintek

BAT 32. Az energiatermelés hatékonyságának növelése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika
a	Magas feketelég szárazanyag tartalom (növeli a kazán hatékonyságát, a gőz- és ezáltal a villamos-energia-termelést)
b	Magas regeneráló kazán nyomás és hőmérséklet; az új regeneráló kazánokban a nyomás elérheti a leg- alább 100 bar értéket és az 510 °C hőmérsékletet

	Technika
c	A technikailag megvalósítható legalacsonyabb kimeneti gőznyomás az ellennyomású turbinában
d	Kondenzációs turbina többletgőzből történő energiatermeléshez
e	Nagy turbina hatékonyság
f	Tápvíz előfűtése a forrasi hőmérséklethez közeli hőmérsékletre
g	A kazánokra táplált égési levegő és tüzelőanyag előfűtése

### 1.3. A SZULFITCELLULÓZ-ELJÁRÁSRA VONATKOZÓ BAT-KÖVETKEZTETÉSEK

Az integrált szulfitcellulóz- és papírgyárak esetében az e pontban foglalt BAT-következtetéseken túl a papírgyártásra vonatkozóan az 1.6 pontban leírt technológia-függő BAT-következtetéseket is alkalmazni kell.

#### 1.3.1. Szennyvíz és vízbe történő kibocsátások

BAT 33. Az egész gyárból a szennyező anyagok befogadó vizekbe történő kibocsátásainak megelőzése és csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) a BAT 13., BAT 14., BAT 15. és BAT 16. alatt meghatározott technikák és az alábbi technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	Bővített módosított főzés fehérités előtt	Lásd az 1.7.2.1. pontot	A cellulózra vonatkozó minőségi követelmények miatt az alkalmazhatóság korlátozott lehet (amikor nagy szilárdság kívánatos).
b	Oxigén delignifikálás fehérités előtt		
c	Zárt barnapép szűrés és hatékony barnapép mosás.		Általánosan alkalmazható.
d	Az elfolyó oldatok párologtatása a forró lúgos extrahálási fázisból és a koncentrátumok égetése nátronlúgos kazánban.		Korlátozott alkalmazhatóság az oldódó cellulózt előállító gyárak esetében, amikor az elfolyó oldatok többfázisú biológiai kezelése kedvezőbb általános környezeti helyzetet hoz létre.
e	TCF fehérités.		Korlátozott alkalmazhatóság a nagy fehérségű cellulózt gyártó kereskedelmi papírcellulóz gyárak esetében, illetve a kémiai alkalmazások számára speciális cellulózt gyártó gyárak esetében.
f	Zárt ciklusú fehérités.		Csak azokban az üzemekben alkalmazható, amelyek ugyanazt a bázist használják főzéshez és pH-beállításához a fehérités során.
g	MgO-alapú előfehérités és a mosóanyagok visszakeringetése az előfehéritésből a barnapép mosáshoz.		Az alkalmazhatóságot olyan tényezők korlátozhatják, mint a termékminőség (pl. finomság, tisztaság és fehérség), a főzés utáni kappa-szám, a létesítmény hidraulikai kapacitása és a tartályok, párologtatók és regeneráló kazánok kapacitása, illetve a mosógépek tisztítási lehetősége.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
h	A híg folyadék pH-beállítása a párologtató berendezés előtt/belsejében.		Magnézium-alapú üzemek esetében általánosan alkalmazható. A regeneráló kazán és a hamu-kör tartalék kapacitása szükséges.
i	A párologtatók kondenzátumainak anaerob kezelése.		Általánosan alkalmazható.
j	Az SO <sub>2</sub> kipárlása és újrahasznosítása a párologtatók kondenzátumaiból.		Akkor alkalmazható, ha az anaerob elfolyó oldat kezelésének védelméhez szükséges.
k	A kiömlés hatékony monitoringja és elszigetelése, vegyszer- és energia-visszanyerő rendszerrel is.		Általánosan alkalmazható.

#### BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 12. táblázatot és a 13. táblázatot. Ezek a BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek nem vonatkoznak az oldódó cellulózt előállító gyárakra és a vegyi alkalmazásra szánt speciális cellulóz gyártására.

A szulfit-gyárak referencia szennyvízáramlása a BAT 5. alatt van megállapítva.

#### 12. táblázat

#### BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek fehéritett szulfit és magnefit papírfajtákhoz használt cellulózt gyártó cellulózzgyárból a befogadó vizekbe közvetlenül kibocsátott szennyvíz esetében

Paraméter	Fehéritett szulfit papírhoz használt cellulóz <sup>(1)</sup>	Magnefit papírhoz használt cellulóz <sup>(1)</sup>
	Éves átlag kg/ADt <sup>(2)</sup>	Éves átlag kg/ADt
Kémiai oxigénigény (KOI)	10–30 <sup>(3)</sup>	20–35
Összes lebegő szilárd részecske (TSS)	0,4–1,5	0,5–2,0
Összes nitrogén	0,15–0,3	0,1–0,25
Összes foszfor	0,01–0,05 <sup>(3)</sup>	0,01–0,07
	Éves átlag mg/l	
Abszorbeálható szerves kötésű halogének (AOX)	0,5–1,5 <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	

<sup>(1)</sup> A BAT-AEL értéktartományok a kereskedelmi cellulózzgyártásra és az integrált gyárak cellulózzgyártási részére vonatkoznak (a papírgyártás kibocsátásai nem tartoznak ide).

<sup>(2)</sup> A BAT-AEL értékek nem vonatkoznak a természetes zsírálló cellulóz gyárakra.)

<sup>(3)</sup> A KOI és összes foszfor BAT-AEL értékei nem vonatkoznak az eukaliptusz alapú kereskedelmi cellulózra.

<sup>(4)</sup> A kereskedelmi szulfitcellulóz-gyárak finom ClO<sub>2</sub> fehéritő fázist alkalmazhatnak a termékkövetelmények teljesítése érdekében, ami AOX kibocsátásokat eredményez.

<sup>(5)</sup> Nem vonatkozik a TCF gyárakra

13. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek NSSC cellulózt gyártó szulfitcellulóz-gyárból a befogadó vizekbe közvetlenül kibocsátott szennyvíz esetében**

Paraméter	Éves átlag kg/ADt <sup>(1)</sup>
Kémiai oxigénigény (KOI)	3,2–11
Összes lebegő szilárd részecske (TSS)	0,5–1,3
Összes nitrogén	0,1–0,2 <sup>(2)</sup>
Összes foszfor	0,01–0,02

<sup>(1)</sup> A BAT-AEL értéktartományok a kereskedelmi cellulózgyártásra és az integrált gyárak cellulózgyártási részére vonatkoznak (a papírgyártás kibocsátásai nem tartoznak ide).

<sup>(2)</sup> A technológiai-függő nagyobb kibocsátások miatt az összes nitrogén BAT-AEL értéke nem vonatkozik az ammónium-alapú NSSC pépesítésre.

A kezelt szennyvizek BOI koncentrációja várhatóan alacsony lesz (kb. 25 mg/l 24 órás összetett mintában).

**1.3.2. Levegőbe történő kibocsátások**

BAT 34. Az SO<sub>2</sub>-kibocsátások megelőzése és csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az összes nagy koncentrációjú SO<sub>2</sub>-gázáramlat összegyűjtése a savas folyadék gyártásból, főzőkből, diffúzorból vagy lefűtató tartályból, és a kénkomponensek újrahasznosítása.

BAT 35. A mosás, szűrés és párologtatók diffúz, kéntartalmú és szagos kibocsátásainak megelőzése és csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) ezeknek a gyenge gázoknak az összegyűjtése, és az alábbi technikák valamelyikének alkalmazása.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	Égetés regeneráló kazánban	Lásd az 1.7.1.3. pontot	Nem vonatkozik a kalcium-alapú főzést alkalmazó szulfitcellulóz-gyárakra. Ezek a gyárak nem használnak regeneráló kazánt
b	Nedves mosó	Lásd az 1.7.1.3. pontot	Általánosan alkalmazható

BAT 36. A regeneráló kazán NO<sub>x</sub>-kibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) optimalizált égető rendszer alkalmazása, beleértve az alábbiakban megadott technikák egyikét vagy kombinációját.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	A regeneráló kazán optimalizálása az égetési feltételek szabályozásával	Lásd az 1.7.1.2. pontot	Általánosan alkalmazható
b	A használt folyadék szakaszos fecskendezése		Az új nagy regeneráló kazánokra és jelentős regeneráló kazán felújításokra vonatkozik

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
c	Szelektív, nem-katalitikus csökkentés (SNCR)		A meglévő regeneráló kazánok átalakítása korlátozott lehet a vízkőképződési problémák és a kapcsolódó fokozott tisztítási és karbantartási követelmények miatt. Ammónium-alapú gyárak esetében nem számoltak be ilyen alkalmazásról; a hulladékgáz speciális feltételei miatt azonban az SNCR várhatóan hatás nélkül marad. Nem alkalmazható a nátrium-alapú gyárakban a robbanásveszély miatt

BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 14. táblázatot.

14. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek regeneráló kazán NO<sub>x</sub> és NH<sub>3</sub> kibocsátásai esetében**

Paraméter	Napi átlag mg/Nm <sup>3</sup> 5 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag mg/Nm <sup>3</sup> 5 % O <sub>2</sub> esetén
NO <sub>x</sub>	100–350 <sup>(1)</sup>	100–270 <sup>(1)</sup>
NH <sub>3</sub> (ammónia slip SNCR esetében)		< 5

<sup>(1)</sup> Az ammónium-alapú üzemek esetében magasabb NO<sub>x</sub> kibocsátási szintek fordulhatnak elő: napi átlagban akár 580 mg/Nm<sup>3</sup>, éves átlagban pedig akár 450 mg/Nm<sup>3</sup>.

BAT 37. A regeneráló kazán por- és SO<sub>2</sub>-kibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbiakban megadott technikák valamelyikének alkalmazása, és a mosók „savas működésének” a megfelelő működés biztosításához szükséges lehető legalacsonyabb szintre történő korlátozása.

	Technika	Leírás
a	ESP vagy multiciklonok többfázisú Venturi mosókkal	Lásd az 1.7.1.3. pontot
b	ESP vagy multiciklonok többfázisú kettős bemeneti downstream mosókkal	

BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 15. táblázatot.

15. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek regeneráló kazán por és SO<sub>2</sub> kibocsátásai esetében**

Paraméter	A mintavételi időszak alatti átlag mg/Nm <sup>3</sup> 5 % O <sub>2</sub> esetén
Por	5–20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>



Paraméter	A mintavételi időszak alatti átlag mg/Nm <sup>3</sup> 5 % O <sub>2</sub> esetén	
	Napi átlag mg/Nm <sup>3</sup> 5 % O <sub>2</sub> esetén	Éves átlag mg/Nm <sup>3</sup> 5 % O <sub>2</sub> esetén
SO <sub>2</sub>	100–300 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	50–250 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>

(<sup>1</sup>) Magasabb szintű porkibocsátás, akár 30 mg/Nm<sup>3</sup> fordulhat elő a nyersanyagok között 25 %-nál több (káliumban gazdag) keményfát használó gyárakban üzemelő regeneráló kazánok esetében.

(<sup>2</sup>) A porra vonatkozó BAT-AEL érték nem érvényes az ammónium-alapú gyárak esetében.

(<sup>3</sup>) A technológia-függő nagyobb kibocsátások miatt az SO<sub>2</sub> BAT-AEL értéke nem vonatkozik a tartósan 'savas' körülmények alatt üzemeltetett, tehát a szulfid-regeneráló eljárás részeként szulfid-folyadékot nedves mosóhoz való mosóanyagként használó regeneráló kazánokra.

(<sup>4</sup>) A meglévő többfázisú Venturi mosók esetében magasabb, napi átlagértékként akár 400 mg/Nm<sup>3</sup>, illetve éves átlagként akár 350 mg/Nm<sup>3</sup> kibocsátások fordulhatnak elő.

(<sup>5</sup>) Nem érvényes a „savas üzem” alatt, tehát olyan időszakokban, amikor a mosókban megelőző öblítés és a kérgesedés eltávolítása történik. Ilyen időszakokban egy mosó tisztításakor a kibocsátások elérhetik a 300–500 mg SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> értéket (5 % O<sub>2</sub> esetben), illetve a végső mosó tisztításakor az 1 200 mg SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> értéket (félóránkénti átlagértékek 5 % O<sub>2</sub> esetben).

A **BAT-hoz kapcsolódó környezeti teljesítményszintet** a mosók egy év alatti kb. 240 üzemórás savas működése, illetve az utolsó monoszulfid-mosó egy hónap alatti 24 üzemóránál rövidebb savas működése jelenti.

### 1.3.3. Energiafogyasztás és -hatékonyság

BAT 38. A termikus energiafogyasztás (gőz) csökkentése, a felhasznált energiahordozók maximális kihasználása és a villamosenergia-fogyasztás csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika
a	A kéreg magas száraz szilárdanyag tartalma hatékony prések vagy szárítás alkalmazásával
b	Nagyhatékonyságú gőzkazánok, pl. alacsony füstgáz hőmérsékletek
c	Hatékony másodlagos fűtőrendszer
d	Vízrendszerek lezárása, beleértve a fehérítő berendezést.
e	Magas cellulóz koncentráció (közepes vagy nagy sűrűségű technikák)
f	Szennyvizekből és egyéb hulladék hőforrásokból származó alacsony hőmérsékletű áramlatok hőkinnyerése és felhasználása épületek, kazán tápvíz és technológiai víz fűtésére
g	Másodlagos hő és másodlagos kondenzátum megfelelő felhasználása
h	A folyamatok monitoringja és ellenőrzése továbbfejlesztett vezérlőrendszerekkel
i	Integrált hőcserélő hálózat optimalizálása
j	A lehető legnagyobb cellulóz sűrűség biztosítása szűrés és tisztítás során
k	Optimalizált tartályszenvek

BAT 39. Az energiatermelés hatékonyságának növelése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika
a	Magas regeneráló kazán nyomás és hőmérséklet
b	A technikailag megvalósítható legalacsonyabb kimeneti gőznyomás az ellennyomású turbinában
c	Kondenzációs turbina többletgőzből történő energiatermeléshez
d	Nagy turbina hatékonyság
e	A tápvíz előfűtése a forráshőmérséklethez közeli hőmérsékletre
f	A kazánokra táplált égéslevegő és tüzelőanyag előfűtése

#### 1.4. A MECHANIKAI CELLULÓZGYÁRTÁSRA ÉS KÉMIAI-MECHANIKAI CELLULÓZGYÁRTÁSRA VONATKOZÓ BAT-KÖVETKEZTETÉSEK

Az e pontban leírt BAT-következtetések valamennyi integrált mechanikai cellulóz-, papír- és kartongyárra, illetve mechanikai cellulózgyárra, CTMP és CMP cellulózgyárra vonatkoznak. A **BAT 49.**, **BAT 51.**, **BAT 52c** és **BAT 53.** szintén alkalmazandó az integrált mechanikai cellulóz-, papír- és kartongyárak papírgyártására az e pontban ismertetett BAT-következtetések mellett.

##### 1.4.1. Szennyvíz és vízbe történő kibocsátások

BAT 40. Az édesvíz-felhasználás, a szennyvízáramlás és a szennyezési terhelés csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) a BAT 13., BAT 14., BAT 15. és BAT 16. alatt meghatározott technikák és az alábbi technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	A technológiai víz ellenáramú áramoltatása és a vízrendszerek leválasztása.	Lásd az 1.7.2.1. pontot	Általánosan alkalmazható
b	Nagy sűrűségű fehérités.		
c	Mosási fázis a puhafa mechanikai cellulóz finomítása előtt apríték előkezelés alkalmazásával		
d	A NaOH helyettesítése $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vagy $\text{Mg}(\text{OH})_2$ lúggal a peroxidos fehéritésben.		A nagyobb fehérségi szintek esetében az alkalmazhatóság korlátozott lehet
e	A rost és a töltőanyag újrahasznosítása, a fehér víz kezelése (papírgyártás).		Általánosan alkalmazható
f	A tartályok és kádák optimális tervezése és megépítése (papírgyártás).		

*BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek*

Lásd a 16. táblázatot. Ezek a BAT-AEL értékek csak a mechanikai cellulózgyárakra vonatkoznak. Az integrált mechanikai, CTM és CTMP cellulózgyárak referencia szennyvízáramlását a BAT 5 határozza meg.

16. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek a telephelyen gyártott mechanikai cellulózból történő integrált papír- és kartongyártás során a befogadó vizekbe közvetlenül kibocsátott szennyvíz esetében**

Paraméter	Éves átlag kg/t
Kémiai oxigénigény (KOI)	0,9–4,5 <sup>(1)</sup>
Összes lebegő szilárd részecske (TSS)	0,06–0,45
Összes nitrogén	0,03–0,1 <sup>(2)</sup>
Összes foszfor	0,001–0,01

<sup>(1)</sup> Magas szinten fehéritett mechanikai cellulóz esetében (70–100 % rost a végleges papírban) akár 8 kg/t kibocsátási szintek is előfordulhatnak.

<sup>(2)</sup> Amennyiben a cellulóz minőségi követelményei (pl. magas szintű fehérség) miatt nem használhatók biológiailag lebomló vagy eltávolítható kelátképző anyagok, az összes nitrogén kibocsátás ennél a BAT-AEL értéknél nagyobb lehet, és esetenkénti alapon kell felmérni.

17. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek CTMP vagy CMP cellulózgyárból a befogadó vizekbe közvetlenül kibocsátott szennyvíz esetében**

Paraméter	Éves átlag kg/ADt
Kémiai oxigénigény (KOI)	12–20
Összes lebegő szilárd részecske (TSS)	0,5–0,9
Összes nitrogén	0,15–0,18 <sup>(1)</sup>
Összes foszfor	0,001–0,01

<sup>(1)</sup> Amennyiben a cellulóz minőségi követelményei (pl. magas szintű fehérség) miatt nem használhatók biológiailag lebomló vagy eltávolítható kelátképző anyagok, az összes nitrogén kibocsátás ennél a BAT-AEL értéknél nagyobb lehet, és esetenkénti alapon kell felmérni.

A kezelt szennyvizek BOI koncentrációja várhatóan alacsony lesz (kb. 25 mg/l 24 órás összetett mintában).

**1.4.2. Energiafogyasztás és -hatékonyság**

BAT 41. A hő- és villamos energia fogyasztásának csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Alkalmazhatóság
a	Energiatakarékos finomítók használata	Technológiai berendezések cseréjekor, átépítésekor vagy bővítésekor alkalmazható

	Technika	Alkalmazhatóság
b	A TMP és CTMP finomítók másodlagos hőjének átfogó visszanyerése és a papír- vagy cellulózszerítés során a regenerált hő újrafelhasználása	Általánosan alkalmazható
c	A rostveszteségek minimálisra csökkentése hatékony durvaanyag finomító rendszerek (másodlagos finomítók) használatával	
d	Energiatakarékos berendezések beszerelése, beleértve a manuális rendszereket helyettesítő automatizált folyamatvezérlést	
e	Az édesvíz felhasználásának csökkentése belső technológiai víz kezeléssel és keringető rendszerekkel	
f	A gőz közvetlen felhasználásának csökkentése gondos folyamatintegrálással, pl. Pinch analízissel	

#### 1.5. PAPIR ÚJRAHASZNOSÍTÁS CÉLÚ FELDOLGOZÁSÁRA VONATKOZÓ BAT-KÖVETKEZTETÉSEK

Az e fejezetben leírt BAT-következtetések valamennyi integrált RCF gyárra és RCF cellulózgyárra vonatkoznak. A **BAT 49.**, **BAT 51.**, **BAT 52c** és **BAT 53.** szintén vonatkozik az integrált RCF cellulóz-, papír- és kartongyárak papírgyártására az e fejezetben leírt BAT-következtetéseken túl.

##### 1.5.1. Anyaggazdálkodás

BAT 42. A talaj és a talajvíz szennyeződésének megelőzése vagy kockázatának csökkentése, illetve az újrahasznosításra szánt papír szélsodrásának és az újrahasznosító telepen a papír diffúz porkibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Alkalmazhatóság
a	Az újrahasznosításra szánt papír tároló helyének burkolása	Általánosan alkalmazható
b	Az újrahasznosításra szánt papír tároló helyéről elfolyó szennyezett víz összegyűjtése és kezelése a szennyvízkezelő telepen (a pl. tetőkről lefolyó nem szennyezett esővíz külön üríthető)	Az alkalmazást korlátozhatja az elfolyó víz szennyezettsége (alacsony koncentráció) és/vagy a szennyvízkezelő telepek mérete (nagy mennyiségek)
c	Az újrahasznosításra szánt papírt tároló telep területének elkerítése a szélsodrás ellen	Általánosan alkalmazható
d	A tároló hely rendszeres takarítása, a kapcsolódó utak seprése és a víznyelő aknák ürítése a diffúz porkibocsátások csökkentése érdekében. Ezzel csökkenthetők a szél által sodrott papírtörmelékek, rostok és a papír telephelyi forgalom miatti roncsolódása, ami további porkibocsátást okozhat főként a száraz évszakban	Általánosan alkalmazható
e	A bálák vagy ömlesztett papírok fedett tárolása az anyagok időjárás hatásai (nedvesség, mikrobiológiai lebomlási folyamatok stb.) elleni védelme érdekében	Az alkalmazhatóságot korlátozhatja a terület mérete

### 1.5.2. Szennyvíz és vízbe történő kibocsátások

BAT 43. Az édesvíz-felhasználás, a szennyvízáramlás és a szennyezési terhelés csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás
a	A vízrendszerek leválasztása	Lásd az 1.7.2.1. pontot
b	A technológiai víz ellenáramú áramoltatása és vízkeringetés	
c	A kezelt szennyvíz részleges újrahasznosítása biológiai kezelés után	Számos RCF papírgyár a biológiailag kezelt szennyvíz részarámát visszakeringeti a vízrendszerbe, főként a hullámpapírt vagy testlinert gyártó üzemek esetében.
d	A fehér víz tisztítása	Lásd az 1.7.2.1. pontot

BAT 44. A fokozott vízrendszer-zárás biztosítása érdekében az újrahasznosítandó papírt feldolgozó gyárakban, valamint a technológiai víz nagyobb mértékű újrahasznosításából származó esetleges negatív hatások elkerülése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák valamelyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás
a	A technológiai víz minőségének monitoringja és folyamatos ellenőrzése	Lásd az 1.7.2.1. pontot
b	A biofilmek megelőzése és eltávolítása a biocidok kibocsátását minimális szintre csökkentő módszerek használatával	
c	Kalcium eltávolítása a technológiai vízből a kalcium-karbonát ellenőrzött kicsapásával	

#### Alkalmazhatóság

Az (a)–(c) technikák fokozott vízrendszer zárású RCF papírgyárakban alkalmazhatók.

BAT 45. A teljes üzemből a befogadó vizekbe bocsátott szennyezési terhelés megelőzése és csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) a BAT 13., BAT 14., BAT 15., BAT 16., BAT 43. és BAT 44. alatt meghatározott technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása.

Az integrált RCF papírgyárak esetében a BAT-AEL értékek tartalmazzák a papírgyártás kibocsátásait, mivel a papírgyártó gép fehérvíz-rendszerei szorosan kapcsolódnak az anyag előkészítéséhez.

#### BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Lásd a 18. táblázatot és a 19. táblázatot.

A 18. táblázatban a BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek a festékeltávolítás nélküli RCF cellulózgyárakra is vonatkoznak, illetve a 19. táblázatban a BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek a festékeltávolítást alkalmazó RCF cellulózgyárakra is vonatkoznak.

Az RCF gyárak referencia szennyvízáramlása a BAT 5. alatt van megállapítva.

18. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek a telephelyen festékeltávolítás nélkül gyártott újrahasznosított rostcellulózból történő integrált papír- és kartongyártás során a befogadó vizekbe közvetlenül kibocsátott szennyvíz esetében**

Paraméter	Éves átlag kg/t
Kémiai oxigénigény (KOI)	0,4 <sup>(1)</sup> –1,4
Összes lebegő szilárd részecske (TSS)	0,02–0,2 <sup>(2)</sup>
Összes nitrogén	0,008–0,09
Összes foszfor	0,001–0,005 <sup>(3)</sup>
Abszorbeálható szerves kötésű halogének (AOX)	0,05 nedvesszilárd papír esetében

<sup>(1)</sup> A teljesen zárt vízrendszerrel rendelkező gyárak esetében nincs KOI kibocsátás.

<sup>(2)</sup> A meglévő üzemek esetében akár 0,45 kg/t érték is előfordulhat az újrahasznosítandó papír minőségének folyamatos romlása és a szennyvízkezelő telep folyamatos bővítésének nehézsége miatt.

<sup>(3)</sup> Az 5 és 10 m<sup>3</sup>/t közötti szennyvízáramlású gyárak esetében a tartomány felső értéke 0,008 kg/t

19. táblázat

**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek a telephelyen festékeltávolítással gyártott újrahasznosított rostcellulózból történő integrált papír- és kartongyártás során a befogadó vizekbe közvetlenül kibocsátott szennyvíz esetében**

Paraméter	Éves átlag kg/t
Kémiai oxigénigény (KOI)	0,9–3,0 0,9–4,0 selyempapír esetében
Összes lebegő szilárd részecske (TSS)	0,08–0,3 0,1–0,4 selyempapír esetében
Összes nitrogén	0,01–0,1 0,01–0,15 selyempapír esetében
Összes foszfor	0,002–0,01 0,002–0,015 selyempapír esetében
Abszorbeálható szerves kötésű halogének (AOX)	0,05 nedvesszilárd papír esetében

A kezelt szennyvizek BOI koncentrációja várhatóan alacsony lesz (kb. 25 mg/l 24 órás összetett mintában).

### 1.5.3. Energiafogyasztás és -hatékonyság

BAT 46. Az elérhető legjobb technika (BAT) a villamosenergia-fogyasztás csökkentése az RCF feldolgozó papírgyárakban az alábbi technikák kombinációjának alkalmazásával.

	Technika	Alkalmazhatóság
a	Nagy sűrűségű cellulóz készítése az újrahasznosítandó papír rostokra való feloldásakor	Általánosan alkalmazható új üzemekben és meglévő üzemekben jelentős felújítás esetén
b	Hatékony durva és finom szűrés a forgórész konstrukció, szűrők és szűrőműködés optimalizálásával, ami lehetővé teszi alacsonyabb fajlagos villamosenergia-fogyasztású kisebb berendezések használatát	
c	Energiatakarékos anyagelőkészítési koncepciók, amelyek a lehető legkorábbi szakaszban távolítják el a szennyeződések a újrahasznosítási eljárás alatt, kevesebb és optimalizált gépkomponensek használatával, így korlátozva a rostok energiaigényes feldolgozását	

### 1.6. PAPIRGYÁRTÁSRA ÉS KAPCSOLÓDÓ ELJÁRÁSOKRA VONATKOZÓ BAT-KÖVETKEZTETÉSEK

Az e fejezetben leírt BAT-következtetések valamennyi nem integrált papírgyárra és kartongyárra, valamint az integrált nátroncellulóz, szulfitcellulóz, CTMP és CMP gyárak papír- és kartongyártási részére vonatkoznak.

A **BAT 49.**, **BAT 51.**, **BAT 52c** és **BAT 53.** valamennyi integrált cellulóz- és papírgyárra vonatkozik.

Az integrált nátroncellulóz, szulfitcellulóz, CTMP és CMP cellulóz- és papírgyárak esetében a technológiai-függő cellulózgyártási BAT szintén érvényes az e fejezetben leírt BAT-következtetéseken túl.

#### 1.6.1. Szennyvíz és vízbe történő kibocsátások

BAT 47. A szennyvízképződés csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	A tartályok és kádák optimális tervezése és megépítése	Lásd az 1.7.2.1. pontot	Alkalmazható új üzemekben és meglévő üzemekben jelentős felújítás esetén
b	A rost és a töltőanyag újrahasznosítása, a fehér víz kezelése		Általánosan alkalmazható
c	Vízkeringetés		Általánosan alkalmazható. Az oldott szerves, szervesetlen és kolloid anyagok korlátozhatják a víz újrafelhasználást a szitaszakaszban
d	A fecskendők optimalizálása a papírgyártó gépen		Általánosan alkalmazható

BAT 48. Az édesvíz-felhasználás és a speciális papírgyárak vízbe történő kibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	A papírgyártás tervezésének fejlesztése	Jobb tervezés a gyártási szakaszok kombinációjának és hosszának optimalizálása érdekében	Általánosan alkalmazható
b	A vízrendszerek változó-soknak megfelelő kezelése	A vízrendszerek módosítása, hogy alkalmazkodni tudjanak a papírfajták, a színek és az alkalmazott vegyi adalékanyagok változásaihoz	
c	A változásokhoz alkalmazkodni képes szennyvízkezelő telep	A szennyvízkezelés módosítása, hogy alkalmazkodni tudjon a váltakozó áramlásokhoz, alacsony koncentrációkhoz és a vegyi adalékanyagok változó típusaihoz és mennyiségeihez	
d	A selejt rendszer és a kádkapacitások módosítása		
e	A per- és polifluorozott vegyületeket tartalmazó vagy azok képződéséhez hozzájáruló vegyi adalékanyagok minimális szintre történő csökkentése (pl. zsír-/vízálló szerek)		Csak zsír- vagy vízlepergető tulajdonságokkal rendelkező papírt gyártó gyárak esetében
f	Váltás alacsony AOX-tartalmú termék segédanyagokra (pl. epiklórhidrinen alapuló nedvesszilárd anyagok helyettesítése)		Csak azokra az üzemekre vonatkozik, amelyek nagy nedvesszilárdságú papírfajtákat gyártanak

BAT 49. A bevonó színek és kötőanyagok kibocsátási terheléseinek csökkentése érdekében, amelyek zavarhatják a biológiai szennyvízkezelő telepet, az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbiakban megadott a) technika alkalmazása, vagy ha ez műszakilag nem megvalósítható, akkor az alábbiakban megadott b) technika alkalmazása.

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	A bevonó színek újrahasznosítása/a pigmentek újrafeldolgozása	A bevonó színeket tartalmazó elfolyó oldatok gyűjtése szelektív. A bevonó vegyszerek újrahasznosításának módszerei: i. ultraszűrés; ii. szűrési-pelyhesítési-szikkasztási eljárás a pigmentek bevonó eljárásba történő visszajuttatásával. A tisztított víz felhasználható a technológiájában	Az ultraszűrés esetében az alkalmazhatóság korlátozott lehet, ha: — az elfolyó mennyiségek nagyon kicsik — bevonó elfolyó oldatok a gyár különböző helyein képződnek — a bevonásban több változás történik; vagy — a különböző bevonó szín receptek inkompatibilisek
b	Bevonó színeket tartalmazó elfolyó oldatok előkezelése	A bevonó színeket tartalmazó elfolyó oldatokat pl. pelyhesítéssel kezelik a soron következő biológiai szennyvízkezelés védelme érdekében	Általánosan alkalmazható

BAT 50. A teljes üzemből a befogadó vizekbe bocsátott szennyezési terhelés megelőzése és csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) a BAT 13., BAT 14., BAT 15., BAT 47., BAT 48. és BAT 49. alatt meghatározott technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása.



**BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek**

Lásd a 20. táblázatot és a 21. táblázatot.

A 20. táblázatban és a 21. táblázatban szereplő BAT-AEL értékek az integrált nátrioncellulóz, szulfitcellulóz, CTMP és CMP cellulóz- és papírgyárak papír- és kartongyártási folyamatára is vonatkoznak.

A nem integrált papír- és kartongyárak referencia szennyvízáramlása a BAT 5. alatt van megállapítva.

**20. táblázat****BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek nem integrált papír- és kartongyárból a befogadó vizekbe közvetlenül kibocsátott szennyvíz esetében (beleértve a különleges papírt)**

Paraméter	Éves átlag kg/t
Kémiai oxigénigény (KOI)	0,15–1,5 <sup>(1)</sup>
Összes lebegő szilárd részecske (TSS)	0,02–0,35
Összes nitrogén	0,01–0,1 0,01 – 0,15 selyempapír esetében
Összes foszfor	0,003–0,012
Abszorbeálható szerves kötésű halogének (AOX)	0,05 dekorációs és nedvesszilárd papír esetében

<sup>(1)</sup> Grafikai célra szánt papírt gyártó üzemek esetében a tartomány felső határa azokra a papírgyárakra vonatkozik, amelyek a bevonó eljáráshoz keményítőt használnak.

A kezelt szennyvizek BOI koncentrációja várhatóan alacsony lesz (kb. 25 mg/l 24 órás összetett mintában).

**21. táblázat****BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek nem integrált, speciális papírgyárból a befogadó vizekbe közvetlenül kibocsátott szennyvíz esetében**

Paraméter	Éves átlag kg/t <sup>(1)</sup>
Kémiai oxigénigény (KOI)	0,3–5 <sup>(2)</sup>
Összes lebegő szilárd részecske (TSS)	0,10–1
Összes nitrogén	0,015–0,4
Összes foszfor	0,002–0,04
Abszorbeálható szerves kötésű halogének (AOX)	0,05 dekorációs és nedvesszilárd papír esetében

<sup>(1)</sup> Speciális jellemzőkkel rendelkező, például a minőséget nagy számban változtató gyárak (pl. naponta  $\geq 5$  éves átlagban) vagy nagyon kis fajsúlyú különleges papírokat gyártó gyárak ( $\leq 30$  g/m<sup>2</sup> éves átlagban) esetében a kibocsátások meghaladhatják a tartomány felső határát.

<sup>(2)</sup> A BAT-AEL értéktartomány felső határa olyan erősen aprított papírt gyártó gyárakra vonatkozik, amely intenzív finomítást igényel, illetve a papírfajtákat gyakran változtató gyárakra (pl.  $\geq 1$ –2 változás naponta éves átlagban).

### 1.6.2. Levegőbe történő kibocsátások

BAT 51. A gyártósoron kívüli és belüli bevonógépek VOC kibocsátásainak csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) a VOC-kibocsátásokat csökkentő bevonószín-receptek (összetételek) választása.

### 1.6.3. Hulladékkezelés

BAT 52. Az ártalmatlanítandó szilárdhulladék mennyiségének minimálisra csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása a hulladékkezelés megelőzésére és az újrafeldolgozási műveletek elvégzésére (lásd az általános BAT 20. következtetést).

	Technika	Leírás	Alkalmazhatóság
a	A rost és a töltőanyag újrahasznosítása, a fehér víz kezelése	Lásd az 1.7.2.1. pontot	Általánosan alkalmazható
b	Selejt recirkulátó rendszer	A papírgyártási eljárás különböző helyein/fázisaiban keletkező selejtet összegyűjtik, regenerálják, és visszaküldik a rostos nyersanyaghoz.	Általánosan alkalmazható
c	A bevonó színek újrahasznosítása/a pigmentek újrafeldolgozása	Lásd az 1.7.2.1. pontot	
d	Az elsődleges szennyvízkezelésből származó rostos iszap újrafelhasználása	Az elsődleges szennyvízkezelésből származó nagy rostanyag-tartalmú iszap újrahasznosítható a gyártási eljárásban	Az alkalmazhatóságot korlátozhatják a termékminőségi követelmények

### 1.6.4. Energiafogyasztás és -hatékonyság

BAT 53. A hő- és villamos energia fogyasztásának csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika (BAT) az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása.

	Technika	Alkalmazhatóság
a	Energiatakarékos szűrési technikák (optimalizált forgórész konstrukció, szűrők és szűrőműködés)	Új gyárak vagy jelentős felújítások esetén alkalmazható
b	Legjobb gyakorlat, amely a finomítókból nyert hővel végzi a finomítást	
c	Optimalizált szikkasztás a papírgyártó gép/széles élnyomó prérészakaszában	Nem alkalmazható a selyempapír és számos különleges papírminőség esetében
d	Gőzkondenzátum újrahasznosítása és a kibocsátott levegő hatékony hővisszanyerő rendszereinek használata	Általánosan alkalmazható
e	A gőz közvetlen felhasználásának csökkentése gondos folyamatintegrálással, pl. Pinch analízissel	
f	Nagy hatékonyságú finomítók	Új üzemek esetében alkalmazható

	Technika	Alkalmazhatóság
g	Az üzemmód optimalizálása a meglévő finomítóknál (pl. a terhelés nélküli teljesítmény követelmények csökkentése)	Általánosan alkalmazható
h	Optimalizált szivattyúzási konstrukció, szivattyúk fokozatmentes fordulatszámú meghajtás-vezérlése, áttétel nélküli meghajtók	
i	Korszerű finomítási technológiák	
j	A papírtekercs gőzölőkádas melegítése az elvezetési tulajdonságok/szikkasztási teljesítmény javítása érdekében	Nem alkalmazható a selyempapír és számos különleges papírminőség esetében
k	Optimalizált vákuumrendszer (pl. turbóventilátorok vízgyűrés szivattyúk helyett)	Általánosan alkalmazható
l	Általános optimalizálás és elosztó hálózat karbantartása	
m	A hővisszanyerés, levegőrendszer, szigetelés optimalizálása	
n	Nagyhatékonyságú motorok (EEF1) használata	
o	A fecskendő víz előmelegítése hőcserélővel	
p	Hulladék hő használata iszapszárításhoz vagy a szikkasztott biomassza dúsítása	
q	Hővisszanyerés az axiális fúvókából (ha használatosak) a szárító ernyők levegőellátásához	
r	Hővisszanyerés a Yankee ernyőből kibocsátott levegőből csörgedeztető toronnyal	
s	Hővisszanyerés az infravörös kibocsátott forró levegőből	

## 1.7. TECHNIKÁK LEÍRÁSA

### 1.7.1. A levegőbe történő kibocsátások megelőzésére és korlátozására szolgáló technikák leírása

#### 1.7.1.1. Por

Technika	Leírás
Elektrosztatikus porleválasztó (ESP)	Az elektrosztatikus porleválasztók működésének lényege, hogy a részecskéket elektromos tér tölti fel és választja le. A körülmények széles körében működőképeseek.
Lúgos mosó	Lásd az 1.7.1.3. pontot (nedves mosó).

1.7.1.2. NO<sub>x</sub>

Technika	Leírás
A levegő/tüzelőanyag arány csökkentése	A technika főként az alábbi funkciókon alapul: — az égéshez használt levegő gondos ellenőrzése (kevés többletoxigén), — a kemencébe szivárgó levegő minimálisra csökkentése, — a kemence égésterének módosított konstrukciója.
Optimalizált égetés és égetés ellenőrzés	A megfelelő égési paraméterek (pl. O <sub>2</sub> -, CO-tartalom, tüzelőanyag/levegő arány, el nem égett komponensek) állandó monitoringja alapján ez a technika a legjobb égési feltételek elérése érdekében vezérlési technológiát alkalmaz. A NO <sub>x</sub> képződése és kibocsátásai a működési paraméterek, a levegőelosztás, többletoxigén, lángforma és hőmérsékletprofil módosításával csökkenthetők.
Szakaszos égetés	A szakaszos égetés két égési zóna használatán alapul, ahol az első kamrában vezérelt levegőarányok és hőmérsékletek állnak fenn. Az első égési zóna szubsztöchiometrikus feltételeken működve alakítja át az ammónia vegyületeket elemi nitrogénné magas hőmérsékleten. A második zónában kiegészítő levegő-táplálás fejezi be az égetést alacsonyabb hőmérsékleten. A kétszakaszos égetés után a füstgáz egy második kamrába áramlik, amely visszanyeri a hőt a gázokból, így gőzt termel az eljáráshoz.
Tüzelőanyag kiválasztása/ alacsony N-tartalmú tüzelőanyag	Az alacsony nitrogéntartalmú tüzelőanyagok használata csökkenti az NO <sub>x</sub> -kibocsátásokat a tüzelőanyagban található nitrogén oxidációjának eredményeként az égetés során. A CNCG vagy biomassza alapú tüzelőanyagok égetése növeli a NO <sub>x</sub> -kibocsátásokat az olajhoz és földgázhoz képest, mivel a CNCG és az összes, fából származó tüzelőanyag több nitrogént tartalmaz, mint az olaj és a földgáz. A magasabb égetési hőmérsékletek miatt a gáz égése az olaj égésénél magasabb NO <sub>x</sub> -szinteket okoz.
Alacsony NO <sub>x</sub> -kibocsátású égő	Az alacsony NO <sub>x</sub> -kibocsátású égők azon az elven alapulnak, hogy csökkentik a láng csúcshőmérsékleteket, ami késlelteti, de befejezi az égést, és növeli a hőtvárbítást (a láng fokozott sugárzóképesége). A kemence égéskamra módosított konstrukciójához társulhat.
A használt folyadék szakaszos fecskendezése	Megelőzhető az NO <sub>x</sub> képződése és a teljes égés elvégezhető, ha használt szulfit-folyadékot fecskendeznek a kazánba különböző vertikálisan szakaszolt szinteken.
Szelektív, nem-katalitikus csökkentés (SNCR)	A technika lényege, hogy az NO <sub>x</sub> tartalmat magas hőmérsékleten az ammóniával vagy karbamiddal való kölcsönhatás nitrogénné redukálja. Szalmiák-szeszt (max. 25 % NH <sub>3</sub> ), ammónia elővegyületeket vagy karbamid oldatot fecskendeznek az égési gázba, ami az NO-t N <sub>2</sub> -re redukálja. A reakciónak kb. 830 °C és 1 050 °C közötti hőmérséklettartományban van optimális hatása, és elegendő retenciós időt kell biztosítani ahhoz, hogy a befecskendezett anyagok reakcióba tudjanak lépni az NO-val. Az ammónia vagy karbamid adagolási arányait ellenőrzés alatt kell tartani, hogy alacsony szinten maradjon az NH <sub>3</sub> csúszás.

1.7.1.3. SO<sub>2</sub>-/TRS-kibocsátások megelőzése és ellenőrzése

Technika	Leírás
Magas száraz szilárdanyag tartalmú feketelűg	A fekete lűg magasabb száraz szilárdanyag tartalma esetén az égési hőmérséklet nő. Ez több nátriumot (Na) porlaszt, ami megköti az SO <sub>2</sub> -t, így Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -et képez, és csökkenti a regeneráló kazán SO <sub>2</sub> -kibocsátásait. A magasabb hőmérséklet hátránya, hogy az NO <sub>x</sub> -kibocsátások növekedhetnek

Technika	Leírás
Tüzelőanyag kiválasztása/ alacsony S-tartalmú tüzelő- anyag	A kb. 0,02-0,05 súlysúlyalékban ként tartalmazó, alacsony kéntartalmú tüzelő- anyagok (pl. erdei biomassza, kéreg, alacsony kéntartalmú olaj, gáz) használata csökkenti az égés során a tüzelőanyagban levő kén oxidációja által képződő SO <sub>2</sub> kibocsátásokat.
Optimalizált égés	Olyan technikák, mint a hatékony égési sebesség szabályozó rendszer (levegő- tüzelőanyag, hőmérséklet, retenciós idő), a többletoxigén szabályozása vagy a levegő és tüzelőanyag megfelelő arányú keverése
A mésziszap táplálás Na <sub>2</sub> S tartalmának ellenőrzése	A mésziszap hatékony mosása és szűrése csökkenti az Na <sub>2</sub> S, koncentrációját, ezáltal csökkenti a hidrogén-szulfid képződését a kemencében az újraégetés alatt
Az SO <sub>2</sub> -kibocsátások felfo- gása és újrahasznosítása	A savas folyadék gyártásából, főzőkből, diffúzorokból vagy lefúvató tartá- lyokból származó nagy koncentrációjú SO <sub>2</sub> -gázáramlatokat felfogják. Gazdasági és környezetvédelmi okok miatt a SO <sub>2</sub> újrahasznosítása eltérő nyomás szintű abszorpciós tartályokban történik
A szagos gázok és TRS égetése	A felfogott erős gázok regeneráló kazánban, e célra tervezett TRS égetőben vagy a mészégető kemencében történő égetéssel semmisíthetők meg. A felfo- gott gyenge gázok a regeneráló kazánban, mészégető kemencében, kazánban vagy a TRS égetőben égethetők el. Az oldótartály-lefúvató gázok korszerű rege- neráló kazánokban égethetők el.
A gyenge gázok felfogása és égetése regeneráló kazánban	Gyenge gázok (nagy mennyiség, alacsony SO <sub>2</sub> -koncentrációk) égetése kisegítő rendszerrel együtt. A gyenge gázok és egyéb szagos komponensek felfogása egyidejűleg történik, és a regeneráló kazán égeti el őket. A regeneráló kazán füstgázából ezután a kén-dioxidot az ellenáramú többfokozatú mosók regenerálják, ami főző vegy- szerként használható fel. Kisegítő rendszerként mosók használatosak.
Nedves mosó	A gáznemű vegyületek megfelelő folyadékban (víz vagy lúgos oldat) oldódnak fel. A szilárd és gáznemű vegyületek egyidejű eltávolítása megvalósítható. A nedves mosók után a füstgázokat víz telíti, és a cseppek kiválasztása szükséges a füstgázok őrítése előtt. A kapott folyadékot szennyvízkezelési eljárással kell kezelti, a nem oldódó anyagokat pedig ülepitéssel vagy szűréssel kell össze- gyűjteni
ESP vagy multiciklonok többfokozatú Venturi mosókkal vagy többfokozatú kettős bemeneti downstream mosókkal	A port elektrosztatikus porleválasztó vagy többfokozatú ciklon választja ki. A magnézium-szulfitos eljárás esetében az ESP-ben maradt por többnyire MgO, de kisebb mértékben K, Na vagy Ca vegyületekből is áll. A regenerált MgO hamut víz szuszpendálja, illetve mosás és oltás tisztítja meg, hogy Mg(OH) <sub>2</sub> képződjön, ami ezután lúgos mosóoldatként használatos a többfokozatú mosókban a főző vegyszerek kéntartalmának kinyerésére. Az ammónium-szul- fitos eljárás esetében az ammónia bázis (NH <sub>3</sub> ) újrahasznosítása nem történik meg, hanem az égési folyamat során nitrogénné bomlik le. A por eltávolítása után a füstgáz lehűl a vízzel működtetett hűtő-mosón történő áthaladása közben, majd a füstgáz három vagy több szakaszú mosójába lép, ahol az SO <sub>2</sub> kibocsátásokat az Mg(OH) <sub>2</sub> lúgos oldalt mossa ki a magnézium-szulfitos eljárás esetében, illetve 100 %-os friss NH <sub>3</sub> oldat az ammónium-szulfitos eljárás esetén.

## 1.7.2. Az édesvíz-felhasználás, a szennyvízáramlás és a szennyvíz szennyezési terhelésének csökkentését szolgáló technikák leírása

### 1.7.2.1. Folyamatba integrált technikák

Technika	Leírás
Száraz hántolás	A farönkök száraz hántolása száraz fényeződobokban (víz csak a rönkök mosásakor használatos, majd kis mértékű tisztítás után visszakerül a szennyvízkezelő telepre)
Teljesen klórmentes fehérités (TCF)	A TCF fehérités során a klórtartalmú fehéritő vegyszerek használata teljesen elkerülhető, csakúgy, mint a fehéritésből származó szerves és klórozott szerves anyagok kibocsátások
Korszerű elemi klórmentes (ECF) fehérités	A korszerű ECF fehérités az alábbi fehéritési fázisok valamelyikének vagy kombinációjának alkalmazásával minimálisra csökkenti a klór-dioxid fogyasztást: oxigénes, forró savas hidrolízis fázis, közepes és nagy sűrűségű ózon fázis, atmoszferikus hidrogén-peroxidos és nyomás alatti hidrogén-peroxidos fázisok, illetve forró klór-dioxid fázis használata
Bővített delignifikálás	Az (a) módosított főzéssel vagy (b) oxigénes delignifikálással végzett bővített delignifikálás növeli a cellulóz ligninmentességét (csökkenti a kappa-számot) a fehérités előtt, és így csökkenti a fehéritő vegyszerek használatát és a szennyvíz COD terhelését. A kappa-szám fehérités előtt végzett egy egységnyi csökkentése a fehéritő üzemben kibocsátott COD értéket kb. 2 kg COD/ADt mennyiséggel csökkentheti. Az eltávolított lignin újrahasznosítható, és a vegyszer- és energia-visszanyerő rendszerbe továbbítható.
a) Bővített módosított főzés	A bővített főzés (szakaszos vagy folyamatos rendszerek) hosszabb főzési időszakokból áll optimalizált feltételek alatt (pl. a főzési folyadékban a lúgkoncentráció úgy van beállítva, hogy a főzési folyamat elején alacsonyabb, a végén pedig magasabb legyen), hogy a lehető legnagyobb mennyiségben lehessen kivonni lignint a fehérités előtt szükségtelen szénhidrát lebomlás vagy a cellulóz szilárdságának jelentős csökkenése nélkül. Ezáltal a soron következő fehéritési fázisban a vegyszerek használata, valamint a fehéritő üzemből származó szennyvíz szerves terhelése csökkenthető
b) Oxigénes delignifikálás	Az oxigénes delignifikálás lehetőséget jelent a főzés után megmaradó lignin jelentős részének eltávolítására, amennyiben a főző berendezést magasabb kappa-számokkal kell működtetni. A cellulóz lúgos feltételek alatt reakcióba lép az oxigénnel, és így eltávolítja a maradék lignin egy részét
Zárt és hatékony barnapép szűrés és mosás	A barnapép szűrése nyomás alatti hasított szitákkal történik többfokozatú zárt ciklusban. A szennyeződések és szilánkok eltávolítása így a folyamat korai fázisában megtörténik. A barnapép mosás kiválasztja az oldott szerves és szervesetlen vegyszereket a cellulózrostokból. A barnapép cellulóz először a főzőben mosható át, majd a nagyhatékonyságú mosókban az oxigénes delignifikálás előtt és után, tehát a fehérités előtt. Az áthordás, a fehérités vegyszerfelhasználása, illetve a szennyvíz kibocsátási terhelése egyaránt csökken. Emellett lehetővé teszi a mosóvízből származó főző vegyszerek újrahasznosítását. A hatékony mosást ellenáramú többfokozatú mosási eljárás végzi szűrők és prések használatával. A barnapép szűrőberendezésben a vízrendszer teljesen zárt

Technika	Leírás
Részletes technológiai víz újrahasznosítás a fehérítő üzemben	<p>A savas és lúgos filtrátumok ellenáramban keringenek vissza a fehérítő berendezésen belül a cellulózáramba. A víz a szennyvízkezelő telephez továbbítódik, illetve néhány esetben utólagos oxigénes mosáshoz.</p> <p>A közbenső mosó fázisokban a hatékony mosók az alacsony szintű kibocsátások előfeltételeit jelentik. A hatékony gyárakban (nátroncellulóz) 12–25 m<sup>3</sup>/ADt értékű elfolyó oldatáramlás érhető el a fehérítő berendezésből.</p>
A kiömlés hatékony monitoringja és elszigetelése, vegyszer- és energia-visszanyeréssel is	<p>A magas szerves anyag tartalmú és néha mérgező terhelések véletlen kijutását vagy a csúcs pH-értékeket (a másodlagos szennyvízkezelő telepnél) megakadályozó hatékony kiömlés kezelő, felfogó és regeneráló rendszer részei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— vezetőképesség vagy pH-ellenőrzés a stratégiai helyeken a veszteségek és kiömlések észlelése érdekében,</li> <li>— az elterelt vagy kiömlött folyadék összegyűjtése a lehető legnagyobb folyadék szilárdanyag koncentráció mellett,</li> <li>— az összegyűjtött folyadék és rost visszajuttatása a folyamathoz a megfelelő helyeken,</li> <li>— annak megakadályozása, hogy a kritikus eljárási területekről származó koncentrált vagy káros áramlások (például tallolaj vagy terpentín) a biológiai szennyvízkezeléshez jusson,</li> <li>— megfelelően méretezett puffertartályok a mérgező vagy forró koncentrált folyadékok felfogásához és tárolásához</li> </ul>
Elégséges feketelúg párologtatás és regeneráló kazánteljesítmény fenntartása a csúcsterhelések elbírására	<p>A feketelúg párologtató berendezés és a regeneráló kazán elégséges teljesítménye biztosítja a kiömlött anyagok vagy a fehérítő berendezésből elfolyó oldatok felfogása miatt keletkezett további folyékony és száraz szilárdanyag terhelések kezelhetőségét. Ez csökkenti a híg feketelúg, egyéb koncentrált elfolyó oldatok veszteségeit és potenciálisan a fehérítő berendezés filtrátumait.</p> <p>A több hatást kifejtő párologtató sűríti a barnapép mosásból származó híg feketelúgot, illetve egyes esetekben a szennyvízkezelő telepről származó bioiszapot és/vagy a ClO<sub>2</sub> üzemből származó sópogácsát. A normál működés feletti párologtatási kapacitás megfelelő lehetőséget nyújt a kiömlések újrahasznosítására és a potenciális fehérítő filtrátum visszanyerő áramlások kezelésére</p>
A szennyezett (piszkos) kondenzátumok kipárlása és a kondenzátumok újrafelhasználása az eljárás során	<p>A szennyezett (piszkos) kondenzátumok kipárlása és a kondenzátumok technológián belüli újrafelhasználása csökkenti a gyár edesvíz-kivételét és a szennyvízkezelő telep szerves anyag terhelését.</p> <p>A kigőzölő toronyban a gőz ellenáramban végighalad az előzőleg megsűrített technológiai kondenzátumokon, amelyek redukált kénvegyületeket, terpéneket, metanolt és egyéb szerves vegyületeket tartalmaznak. A kondenzátum illó anyagai nem kondenzálódó gázokként és metanolként halmozódnak fel a fejtermékben, és távoznak a rendszerből. A tisztított kondenzátumok felhasználhatók a folyamatban, pl. a fehérítő berendezésben történő mosáshoz, a barnapép mosásához, a kausztifikáló területen (iszapmosás és -hígítás, iszap-szűrő fecskendezők), TRS mosó folyadékként mészégető kemencékhez, vagy fehérlúg feltöltő vízként.</p> <p>A legtöbb koncentrált kondenzátumból a lepárlott nem kondenzálódó gázok az erős, bűzös gázok gyűjtőrendszerébe kerülnek, és ott elégnek. A közepesen szennyezett kondenzátumokból a lepárlott gázok a kis térfogatú, nagy koncentrációjú gázrendszerbe (LVHC) kerülnek, és ott elégnek.</p>
A forró lúgos extraháló szakaszból elfolyó oldatok párologtatása és égetése	<p>Az elfolyó oldatokat először párologtatás sűríti, majd regeneráló kazán égeti el őket biotüzelőanyagként. A nátrium-karbonát tartalmú por és a kemencefénékről származó olvadék feloldás után nátrium-karbonát oldattá regenerálódik</p>

Technika	Leírás
A mosó folyadékok visszakeringetése az előfehérítésből a barnapép mosáshoz, illetve párologtatás az MgO-alapú előfehérítés kibocsátásainak csökkentésére	<p>A technika használatának előfeltételei közé tartozik a viszonylag alacsony kappa-szám főzés után (pl. 14–16), a tartályok, párologtatók és regeneráló kazán elegendő kapacitása a további áramlások elbírásához, a mosóberendezések lerakódásainak eltávolíthatósága, illetve a cellulóz közepes fehérsége (<math>\leq 87\%</math> ISO), mivel ez a technika egyes esetekben a fehérség kismértékű csökkenését okozhatja.</p> <p>A kereskedelmi papírcellulóz-gyártók és olyan gyártók számára, akik nagyon magas fehérségi szintet (<math>&gt; 87\%</math> ISO) akarnak elérni, az MgO előfehérítés alkalmazása nehézségbe ütközhet</p>
A technológiai víz ellen-árama	Integrált gyárakban az édesvíz elsősorban a papírgyártó gép fecskendőin keresztül jut be, ahonnan a cellulózgyártó részlegbe kerül tovább.
A vízrendszerek leválasztása	A különböző technológia berendezések (pl. cellulózgyártó berendezés, fehérítő és papírgyártó gép) vízrendszereit a cellulóz mosása és szárítása (pl. mosó prések) választják külön. Ez a különválasztás megakadályozza, hogy a szennyező anyagok a soron következő technológiai lépésekbe bekerüljenek, és lehetővé teszi a zavaró anyagok eltávolítását kisebb mennyiségekből
Nagy sűrűségű (peroxidos) fehérítés	A nagy sűrűségű fehérítés esetében a cellulózt pl. kettős szita vagy egyéb prés vízteleníti a fehérítő vegyszerek hozzáadása előtt. Ennek eredményeként a fehérítő vegyszerek hatékonyabban használhatók, tisztább lesz a cellulóz, kevesebb káros anyag jut a papírgyártó gépre, és kisebb lesz a KOI érték. A maradék peroxid visszakeringethető vagy újrafelhasználható.
A rost és a töltőanyag újrahasznosítása, a fehér víz kezelése	<p>A papírgyártó gépből származó fehér víz az alábbi technikákkal kezelhető:</p> <p>a) Felfogó eszközök (jellemzően hordó vagy tárcsás szűrő vagy oldott levegős flotáló berendezések stb.), amelyek kiválasztják a szilárdanyagokat (rostok és töltőanyag) a technológiai vízből. A fehérvíz-ciklusokban az oldott levegős flotálás pelyhesíti a szuszpendált szilárdanyagokat, port, kis méretű kolloid anyagokat és anionos anyagokat, amelyeket ezután el lehet távolítani. A regenerált rostok és töltőanyagok ezután visszakeringenek a folyamatba. A tiszta fehér víz újrahasználható a fecskendőkben, ahol kevésbé szigorúak a vízminőségi előírások.</p> <p>b) Az előszűrt fehér víz további ultraszűrése szupertiszta filtrátumot eredményez, amelynek minősége felhasználható nagynyomású fecskendő vízként, tömítő vízként és a vegyi adalékanyagok hígításához</p>
A fehér víz tisztítása	A szinte kizárólag a papíriparban használt víztisztító rendszerek ülepítésen, szűrésen (tárcsás szűrő) és flotáláson alapulnak. Az oldott levegős flotálás a leggyakrabban használt technika. Az anionos hulladékot és port adalékanyagok használatával fizikailag kezelhető anyaggá lehet tömöríteni. Nagy molekulájú, vízben oldódó polimerek vagy szervesetlen elektrolitok használatosak ülepítő-szerként. A létrejött anyagrészek (pelyhek) ezután a derítő medencében felúszathatók. Az oldott levegős flotálás (DAF) során a szuszpendált szilárdanyag levegőbuborékokhoz tapad
Vízkeringetés	A tisztított víz technológiai vízként kering egy berendezésen belül, illetve az integrált gyárakban a papírgyártó gépből a cellulózgyárba és a pépesítésből a hántoló üzembe. Az elfolyó oldat főként a legnagyobb szennyezés terhelésű helyeken ürül (pl. a tárcsás szűrő tiszta filtrátuma pépesítés, hántolás során)



Technika	Leírás
A tartályok és kádák opti- mális tervezése és megépí- tése (papírgyártás)	A nyersanyag és a fehér víz tároló tartályait úgy kell megtervezni, hogy elbírják a technológiai ingadozásokat és a változó áramlásokat az indítás és leállítás alatt.
Mosási fázis a puhafa mechanikai cellulóz finomí- tása előtt	Egyes gyárak nyomás alatti előfűtés, nagy sűrítés és impregnálás kombinálásával végzik a puhafa apríték előkezelését a cellulóz tulajdonságainak javítása érde- kében. A finomítás és fehérités előtti mosási fázis jelentősen csökkenti a KOI- értéket a kisméretű, de erősen koncentrált elfolyó oldatáramok eltávolításával, amelyek külön kezelhetők
A NaOH helyettesítése Ca (OH) <sub>2</sub> vagy Mg(OH) <sub>2</sub> úggal a peroxidos fehéritésben	A Ca(OH) <sub>2</sub> úgként történő használata kb. 30 %-kal csökkenti a KOI kibocsátás terheléseket; ugyanakkor magas szintű fehérséget őriz meg. Mg(OH) <sub>2</sub> is használ- ható az NaOH helyett
Zárt ciklusú fehérités	A főző bázisként nátriumot alkalmazó szulfitcellulóz-gyárakban a fehéritő berendezésből elfolyó oldat pl. ultraszűrővel, flotálással, illetve a gyanta és zsír- savak elválasztásával kezelhető, ami zárt ciklusú fehéritést tesz lehetővé. A fehé- ritésből és mosásból származó filtrátumok az első mosási fázisban kerülnek újrafelhasználásra a főzés után, végezetül pedig visszajutnak a kémiai regeneráló berendezésekbe
A híg folyadék pH-beállítása a párologtató berendezés előtt/belsejében	A párologtatás előtt vagy az első párologtatási fázis után kerül sor a semlegesít- tésre, amely a szerves savakat feloldva tartja a koncentrátumban, és így azok a használt folyadékkal együtt továbbíthatók a regeneráló tartályhoz
A párologtatók kondenzátu- mainak anaerob kezelése	Lásd az 1.7.2.2. pontot (kombinált anaerob/aerob kezelés)
Az SO <sub>2</sub> kipárlása és újra- hasznosítása a párologtatók kondenzátumaiból	Az SO <sub>2</sub> -t ki kell párolni a kondenzátumokból; a koncentrátumok biológiai kezelésnek vannak alávetve, miközben a lepárlott SO <sub>2</sub> főző vegyszerként rege- nerálódik.
A technológiai víz minősé- gének monitoringja és folya- matos ellenőrzése	A korszerű zárt vízrendszerek esetében a teljes 'rost-víz-vegyi adalékanyag- energia rendszer' optimalizálása szükséges. Ehhez a vízminőség folyamatos el- lenőrzése, valamint a személyzet motiváltsága, képzettsége és a szükséges vízminőség biztosításához szükséges intézkedésekre való hajlandósága kívá- natos
A biofilmek megelőzése és eltávolítása a biocidok kibo- csátását minimális szintre csökkentő módszerek hasz- nálatával	A víz és rostok útján folyamatosan bekerülő mikroorganizmusok adott szintű mikrobiológiai egyensúlyt hoznak létre az egyes papírgyárakban. A mikroorga- nizmusok túlzott elszaporodásának, az összeállt biomassza vagy biofilmek vízrendszerekben és berendezésekben történő lerakódásának elkerülése érde- kében gyakran használatosak bio-diszpergálószeres vagy biocidok. Hidrogén- peroxidos katalitikus fertőtlenítés alkalmazása esetén a technológia vízben és a papírzagyban biocid használata nélkül kiküszöbölhetők a biofilmek és szabad csirák.
Kalcium eltávolítása a tech- nológiai vízből a kalcium- karbonát ellenőrzött kicsapa- tásával	A kalcium-koncentráció kalcium-karbonát szabályozott eltávolításával történő csökkentése (pl. oldott levegős flotáló cellában) a kalcium-karbonát nem kívá- natos kicsapódásának vagy a vízrendszerekben és berendezésekben, pl. szakasz hengerekben, szitákban, nemezekben és fecskendő fúvókákban, csövekben és biológiai szennyvízkezelő telepeken történő lerakódásnak veszélyét csökkenti
A fecskendők optimalizálása a papírgyártó gépen	A fecskendők optimalizálásának részei: a) a technológiai víz (pl. tisztított fehér víz) újrafelhasználása a fehérvíz-felhasználás csökkentése érdekében; illetve b) speciális konstrukciójú fúvókák alkalmazása a fecskendőkön

## 1.7.2.2. Szennyvízkezelés

Technika	Leírás
Elsődleges kezelés	<p>Fizikai-kémiai kezelés, például kiegyenlítés, semlegesítés vagy üleptetés.</p> <p>Kiegyenlítés (pl. kiegyenlítő tartályokban) használatos az áramlási sebesség, hőmérséklet és szennyező anyag koncentrációk jelentős változásainak megelőzésére, és így a szennyvízkezelő rendszer túlterhelésének megakadályozására</p>
Másodlagos (biológiai) kezelés	<p>A szennyvíz mikroorganizmusokkal történő kezeléséhez aerob és anaerob kezelési eljárások állnak rendelkezésre. Egy másodlagos tisztítási lépésben a szilárdanyagokat és a biomasszát ülepítéssel, néha pelyhesítéssel kombinálva lehet kiválasztani az elfolyó oldatokból</p>
a) Aerob kezelés	<p>Az aerob biológiai szennyvízkezelés során a vízben levő biológiailag lebomló és kolloid anyagokat levegő jelenlétében mikroorganizmusok alakítják át részben szilárd anyaggá (biomassza), részben pedig széndioxiddá és vízzé. Az alábbi folyamatok mennek végbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— egy- és kétfázisú eleveniszap,</li> <li>— biofilm reaktor folyamatok,</li> <li>— biofilm/eleveniszap (kompakt biológiai kezelő telep). Ez a technika mozgó ágyas hordozóanyagokat von össze eleveniszappal (BAS).</li> </ul> <p>A létrejött biomasszát (többlétiszap) ki kell választani az elfolyó oldatból a víz ürítése előtt</p>
b) Kombinált anaerob/aerob kezelés	<p>Az anaerob szennyvízkezelés a szennyvíz szerves anyag tartalmát mikroorganizmusok révén alakítja át levegő jelenlétében metánná, széndioxiddá, szulfiddá stb. A folyamat légmentesen zárt tartály reaktorban megy végbe. A mikroorganizmusok biomasszaként (iszap) maradnak meg a tartályban. A biológiai eljárással létrehozott biogáz metánból, széndioxidból és egyéb gázokból, például hidrogénből és hidrogén-szulfidból áll, és energiatermelésre alkalmas.</p> <p>Az anaerob kezelés előkezelésnek tekintendő az aerob kezelés előtt a megmaradó KOI terhelések miatt. Az anaerob előkezelés csökkenti a biológiai kezelés során keletkező iszap mennyiségét.</p>
III. fokozatú kezelés	<p>A korszerű kezelés olyan technikákat alkalmaz, mint a szilárd anyagok további kiszűrése, nitrifikáció és denitrifikáció a nitrogén eltávolítása céljából vagy pelyhesítés/kicsapatás, amit a foszfor eltávolítását célzó szűrés követ. A III. fokozatú kezelés általában olyan esetekben alkalmazandó, ahol az elsődleges és biológiai kezelés nem elegendő az alacsony TSS, nitrogén vagy foszfor szintek elérésére, ami pl. helyi körülmények miatt lehet szükséges</p>
Megfelelően tervezett és üzemeltetett biológiai kezelő telep	<p>A megfelelően tervezett és üzemeltetett biológiai kezelő telep a hidraulikus és szennyező anyag terheléseknek megfelelő konstrukciójú és méretű kezelő tartályokból/medencékből (pl. üleptető tartályok) áll. Az alacsony TSS kibocsátások az aktív biomassza megfelelő ülepítésével érhető el. A szennyvízkezelő telep konstrukciójának, méretének és működésének időszakos vizsgálata megkönnyíti ezeknek a céloknak az elérését.</p>

## 1.7.3. A hulladékkeletkezés megelőzését és hulladékgazdálkodást szolgáló technikák leírása

Technika	Leírás
Hulladékfelmérő és hulladékgazdálkodó rendszer	Hulladékfelmérő és hulladékgazdálkodó rendszerek használatosak azoknak a megvalósítható lehetőségeknek az azonosítására, amelyekkel a hulladék megelőzése, újrafelhasználása, újrahasznosítása, újrafeldolgozása és végső ártalmatlanítása optimalizálható. A hulladéktelelakok lehetővé teszik az egyes hulladékrészek típusának, jellemzőinek, mennyiségének és eredetének azonosítását és besorolását.
A különböző hulladékrészek szelektív gyűjtése	A származási helyen, illetve adott esetben a közbenső tárolás alatt a különböző hulladékrészek szelektív gyűjtése javíthatja az újrafelhasználás vagy recirkulálás lehetőségeit. Emellett a szelektív gyűjtés a veszélyes hulladékrészek (p. olaj- és zsírmaradványok, hidraulika- és transzformátorolajok, hulladék telepek, kiseleztezt elektromos berendezések, oldószerek, festékek, biocidok vagy vegyszer-maradványok) különválasztását és osztályozását is magában foglalja.
A megfelelő maradványrészek vegyítése	A megfelelő maradványrészek vegyítése az újrafelhasználás/újrafeldolgozás, további kezelés és ártalmatlanítás előnyben részesített lehetőségeitől függ.
A technológiai maradékanyagok előkezelése újrahasznosítás vagy újrafeldolgozás előtt	Az előkezelés az alábbi technikákból áll: <ul style="list-style-type: none"> <li>— az iszap, kéreg vagy hulladékok szikkasztása, illetve egyes esetekben szárítása az újrafelhasználhatóság javítása érdekében a hasznosítás előtt (pl. a fűtőérték növelése égetés előtt), vagy</li> <li>— szikkasztás a súly és térfogat csökkentéséhez szállítás céljából. Szikkasztáshoz szalagprések, csigás prések, derítő centrifugák vagy kamraszűrőprések használatosak,</li> <li>— többek között az RCF eljárásokból származó hulladékok zúzása/darabolása és a fémes részek eltávolítása az égési jellemzők javítása érdekében az égetés előtt,</li> <li>— biológiai stabilizálás szikkasztás előtt, amennyiben mezőgazdasági hasznosítás tervezett</li> </ul>
Anyaghasznosítás és a technológiai maradékanyagok újrafeldolgozása a telephelyen	Az anyagok újrahasznosítását célzó eljárások a következő technikákból állnak: <ul style="list-style-type: none"> <li>— a rostok kiválasztása a vízáramlatokból és visszakeringetésük a nyersanyagba,</li> <li>— a vegyi adalékanyagok, bevonó pigmentek újrahasznosítása stb.,</li> <li>— a főző vegyszerek újrahasznosítása regeneráló kazánokkal, kausztifikálással stb.</li> </ul>
Energia-visszanyerés magas szervesanyag-tartalmú hulladékokból a telephelyen vagy telephelyen kívül	Fűtőértékük miatt a hántolásból, aprításból, szűrésből stb. származó maradékanyagok, pl. kéreg, rostos iszap vagy egyéb, főként szerves maradékanyagok égetőkben vagy biomassza erőművekben történő elégetése energia-visszanyerés érdekében
Külső anyaghasznosítás	A cellulóz- és papírgyártásból származó megfelelő hulladékok anyaghasznosítása más iparágakban végezhető, pl. a következő módokon: <ul style="list-style-type: none"> <li>— égetés kemencékben vagy nyersanyagba keverés cement-, kerámia- vagy téglagyártásban (beleértve az energia-visszanyerést),</li> <li>— papírszap komposztálása vagy a megfelelő hulladékrészek trágyaként történő kihordása a mezőgazdaságban;</li> <li>— szervesetlen hulladékrészek (homok, kő, szemcsék, hamu, mész) felhasználása építéshez, például útburkoláshoz, utakhoz, burkolórétegekhez stb.</li> </ul> A hulladékrészek telephelyen kívüli hasznosításra való alkalmasságát a hulladék összetétele (pl. szervesetlen/ásványi tartalom) és annak bizonyítása határozza meg, hogy az előrelátható újrafeldolgozási eljárás nem okoz környezeti vagy egészségügyi kárt.
Hulladék rész előkezelése ártalmatlanítás előtt	A hulladék ártalmatlanítás előtti előkezelése olyan intézkedésekből (szikkasztás, szárítás stb.) áll, amelyek csökkentik a súlyt és térfogatot szállítás vagy ártalmatlanítás céljából