

TARTALMI ÖSSZEFOGLALÓ

Ez a Referencia Dokumentum, amely a cellulóz- és papíriparban a leginkább hozzáférhető technológiákra vonatkozik, azt az információcserét tükrözi, amelyet a 96/61/EK irányelvek 16(2) cikke alapján zajlott le. A dokumentumot a bevezetés szempontjai szerint kell áttekinteni, amely a dokumentum célkitűzéseit és azok használatát írja le.

A papír lényegében egy rostokból álló lap, ahol a lap jellemzőit és minőségét számos hozzáadott vegyszer befolyásolja. A rostanyagok és a vegyszerek mellett, a cellulóz- és papírgyártás rendkívül nagymennyiségű ipari vizet és energiát is igényel, gőz és elektromos energia formájában. Következésképpen a cellulóz- és papírgyártáshoz társuló fő kibocsátási tételek a vízbe történő emisszió, a levegőbe történő emisszió, valamint az energiafogyasztás. A hulladék várhatóan fokozatosan növekvő környezetvédelmi kérdéssé válik.

A papírkészítéshez használt cellulóz nyersrostokból kémiai, vagy mechanikai úton állítható elő, vagy a visszanyert papírhulladék rostosításából nyerhető. A papírgyár egyszerűen csak átdolgozza a máshol készült rostpépet, vagy a műveletet is ugyanazon a helyszínen integrálja a gyártási műveletbe.

Ez a dokumentum valamennyi, a témához kapcsolódó környezetvédelmi szempontot átfogja az integrált és a nem-integrált cellulóz- és papírgyárakban a különböző szálanyagokból készült rostpép- és a papírkészítésre vonatkozóan. A nem-integrált cellulóz üzemek (kereskedelmi cellulóz) csak cellulózt gyártanak, amelyet azután a szabadpiacon értékesítenek. A nem-integrált papírgyárak beszerzésből származó cellulózt használnak a papír előállításához. Az integrált cellulóz- és papírgyárakban a cellulóz és papírgyártáshoz kapcsolódó tevékenységek ugyanazon a telephelyen történnek. A nátroncellulóz gyárak egyaránt alkalmazzák a nem-integrált, és az integrált módokat, míg a szulfitcellulóz-gyárak rendszerint a papírgyártásba integrálódnak. A mechanikai felterés és az újrahasznosított rostanyag-feldolgozás rendszerint a papírkészítés integrális részét képezi, de néhány egyedi esetben önálló tevékenységgé vált.

A dokumentum nem foglalja magába sem a környezetvédelmi szempontból lényeges előfolyamatokat, — mint az erdőgazdálkodás, a telephelyen kívül zajló vegyi-hatóanyag gyártása, és az üzembe történő nyersanyagszállítás, — sem az utótevékenységeket, mint a papírfeldolgozás, vagy a nyomdászat. A dokumentum nem tér ki, vagy csak röviden tárgyalja azokat a környezeti szempontokat, amelyek nem tartoznak kimondottan a cellulóz- és papírtermeléshez, mint a vegyi anyagok tárolása, és kezelése, a munkavédelmi és foglalkozással járó veszélyek, a hő- és elektromos-erőművek, a hűtő- és vákuum rendszerek, a nyersvíz-kezelés.

Ez a BREF dokumentum egy bevezető szakaszból (általános információ, 1. Fejezet) és öt főrészből tevődik össze:

- A nátroncellulóz eljárás (2. Fejezet),
- A szulfitcellulóz eljárás (3. Fejezet),
- Mechanikai felterés és a vegyi-mechanikai felterés (4. Fejezet),
- Rostpép újrafeldolgozási eljárás (5. Fejezet), és
- Papírkészítés és a kapcsolódó eljárások (6. Fejezet).

Ezen fejezetek mindegyike öt fő szakaszból áll, az IPPC BAT Referencia Dokumentumok általános alapformátumának megfelelően. A legtöbb olvasónak valószínű nem szükséges a teljes dokumentumot elolvasni, csupán azokat a fejezeteket, vagy szakaszokat, amelyek az adott papírgyár szempontjából fontosak. Például a kereskedelmi nátron-cellulózgyárakra, csak a 2. Fejezet vonatkozik, ugyanakkor az integrált nátroncellulóz- és papírgyárakat a 2. és 6. Fejezet tárgyalja, míg az integrált papír-újrafeldolgozó üzemekre tartozó információ az 5. és 6. Fejezetben található.

A dokumentum végén megtalálható a hivatkozási lista és a fogalmakra, valamint a rövidítésekre vonatkozó magyarázatos szójegyzék: a glosszárium, amely megkönnyíti a megértésüket.

Az általános információ (1. Fejezet) az európai papírfelhasználásra vonatkozó adatokat, a cellulóz- és papíripar termelés földrajzi eloszlását Európában, bizonyos gazdasági szempontokat, valamint a cellulóz- és papírtermelés vázlatos áttekintését és a fő környezeti vitapontokat, továbbá Európa papírgyárainak a besorolását foglalja magában. Az általános információ fejezete a BAT meghatározására vonatkozó néhány általános megjegyzéssel zárul arra az ipari szektorra vonatkozóan, amelyet a termékek és az alkalmazott folyamatok (és azok kombinációjának) sokfélesége-, valamint a folyamatintegrált technikai megoldások magas foka jellemez.

Mind az 5 főfejezet a következő szempontokra vonatkozóan ad meg információt: az alkalmazott folyamatok és technikák, a fő környezeti vonatkozások, mint a nyersanyagforrás és energia igény, az emisszió és hulladék, az emisszió csökkentésére alkalmas módszerek leírása, a hulladékminimalizálás, és az energia-megtakarítás, a BAT technológia, valamint a kiemelkedő technológiák meghatározása.

Ami a közölt emissziós és fogyasztási értékeket illeti, felmerülhet az a gondolat, hogy a Tagállamokban használt eltérő mérési módszerek következtében az adatok szigorúan nem hasonlíthatók össze országról országra (Lásd a III. Függelékben az ezekre a szempontokra vonatkozó további információkat, de az eltérő módszerek használta nem változtatja meg a jelen dokumentumban meghozott döntéseket).

A BAT meghatározásánál figyelembe vehető technológiákra vonatkozó minden elemzés ugyanazt a felépítést követi, és kiterjed a technológia rövid leírására, az elért, főbb környezeti teljesítményre, alkalmazhatóságra, a közegeken átható hatásokra, üzemeltetési tapasztalatokra, gazdaságosságra, az adott technológia bevezetését mozgó erők, példa tervekre és hivatkozási irodalomra. A BAT technológiák felölelik az emissziós és fogyasztási szintek tartományait, amelyek a BAT használatához kapcsolódnak. A BAT konklúziók a való világ példáin alapulnak és a TWG szakértői ítéleteire.

A cellulóz- és papírkészítés egy komplex terület, amely számos folyamatszakaszról és különböző termékekből tevődik össze. Annak ellenére, hogy a nyersanyagok széles körét alkalmazza, a cellulóz- és papír-előállításba bevont folyamatok, a megvásárolás érdekében, több műveleti egységre bonthatók. Ebben a dokumentumban a környezeti szempontok és az emisszió/hulladék megelőzésére és csökkentésére, valamint az energia- és nyersanyagfogyasztás csökkentésére megfelelő technológiák külön kerülnek leírásra öt főosztályra vonatkozóan (2. - 6. Fejezet). Ahol alkalmazható, és szükségesnek ítélt, ezek a főosztályok további alosztályokba vannak felosztva.

A dokumentum szektor-szinten tükrözi a nyersanyagok, energiaforrások, termékek és folyamatok sokféleségét az európai papíriparban. Azonban meghatározott esetekben, minden egyes fő termék kategórián belül, a nyersanyag- és termék specifikációknak egy bizonyos tartománya létezik, amelyek eltérnek a szabványos minőségek termelésétől, és hatással lehetnek az üzemi körülményekre, valamint a potenciális fejlesztésre. Ez különösen igaz a speciális papírgyárakra, amelyek a gépeiken nagyszámú, különböző minőségű termékeket állítanak elő sorozatban, vagy azokra a papírgyárakra, amelyek "speciális minőségű" papírt termelnek.

Az információcseré lehetővé tette a BAT technológiára vonatkozó döntéseket. Minden egyes Fejezet BAT technológiát leíró cikkelyei, a BAT technológiára és az ahhoz kapcsolódó emisszióra vonatkozó teljes egyetértés jegyében fogalmazódtak meg. A kulcsadatokat az alábbiakban soroljuk fel.

Általános BAT valamennyi eljárásra

Az információcserre során felmerült, hogy az emisszió és fogyasztás csökkentésére, valamint a gazdaság teljesítőképességének javítására a leghatékonyabb intézkedés a BAT technológia megvalósítása az alábbiakkal kombinálva:

- A személyzet és a kezelők tréningje, oktatása, és motiválása;
- A folyamatvezérlés optimalizálása;
- A műszaki berendezések, és a hozzájuk csatlakozó védőtechnológiák kielégítő karbantartása;
- Környezetgazdálkodási rendszer, amely optimalizálja a gazdálkodást, megnöveli a tudatosságot, és feloleli a célkitűzéseket és intézkedéseket, a folyamat- és munkautasításokat, stb.

A nátroncellulóz feldolgozásra vonatkozó BAT (2. Fejezet)

A szulfát vagy nátron folyamat világszerte uralja a feltárási folyamatokat a kiemelkedő foszlat feltáró erejének köszönhetően, valamint az, hogy valamennyi fa fajtára alkalmazható eljárás. A nátroncellulóz eljárásban a kibocsátott szennyvíz, a levegőbe történő emisszió, amely kellemetlen szagú gázokat is tartalmaz, valamint az energiafogyasztás áll az érdeklődés középpontjában. Bizonyos országokban a hulladék anyagok is várhatóan a környezetvédelmi vitapontok közé kerülnek. A fő nyersanyagok megújítható források (a fa és a víz), valamint a feltárási és a fehérítési eljárásban használt vegyszerek. A vízbe történő kibocsátást a szerves anyagok dominálják. A fehérítőüzem kibocsátott ipari szennyvize, ahol klórtartalmú fehérítő vegyszereket használnak, szervesen kötődött klórvegyületeket tartalmaz, amelyeket mint AOX mérnek. Az üzemek által kibocsátott bizonyos vegyületek a vízi organizmusokra mérgező hatást gyakorolnak. A színező-anyagok kibocsátása károsan hathat az élő fajokra. A tápanyagok (nitrogén és foszfor) hozzájárulhatnak a befogadó közeg eutrofizálódáshoz. A fából kivont fémek alacsony koncentrációban kerülnek kibocsátásra, de a nagymértékű kibocsátás következtében jelentős terhelést eredményezhetnek. A folyamatban lévő intézkedések révén, a papírgyárak kibocsátott ipari-szennyvízében jelentős csökkenés valósult meg, úgy a klórozott, mind a nem-klórozott szerves anyagok vonatkozásában.

A nátroncellulóz (kraftcellulóz) üzemekre vonatkozó legjobb elérhető technológiák az alábbiak:

- A fa száraz kérgezése;
- A fehérítő üzem előtt, fokozott lignin-mentesítés, nyújtott- vagy módosított kifőzéssel és kiegészítő oxigén fázisokkal;
- Nagyhatásfokú barna pépanyag mosás és zártciklusú barna pépanyag rostálás;
- Elemi klór-mentes (ECF) fehérítés alacsony AOX szinten, vagy teljesen klórmentes (TCF) fehérítés;
- A fehérítő üzemből származó, főleg lúgos technológiai víz újrahasznosítása;
- A kiömlés hatékony megfigyelését (monitoring), összegyűjtését és visszanyerését biztosító rendszer;
- A bepárló üzem kondenzátumainak leválasztása és újrahasznosítása;
- A szennyvízbepárló és szennyvíz regeneráló kazán elegendő kapacitása, hogy kezelni tudja a járulékos lúgot és szárazanyag terhelést;
- A tiszta hűtővíz összegyűjtése és újbóli felhasználása;
- Megfelelően nagy puffer tartály biztosítása a kiömlött főző és regenerálói lúgok, valamint a szennyezett kondenzátumok tárolására, hogy megelőzze a hirtelen csúcsterheléseket és az alkalmankénti duzzadást a külső ipari szennyvízkezelő üzemben;
- A folyamatintegrált intézkedések kiegészítéseként, BAT technológiának tekinthető az elsődleges, és a biológiai kezelés a nátroncellulóz üzemeknél.

A nátroncellulóz üzemeknél a BAT által elfogadott vízbe történő emissziós szintek, amelyek ezen technológiák megfelelő kombinációban történő alkalmazásához társulnak, a következők:

	Kibocsátás m³/Adt	COD (KOI) kg/Adt	BOD (BOI) kg/Adt	TSS kg/Adt	AOX kg/Adt	Összes N kg/Adt	Összes P kg/Adt
Fehérített cellulóz	30 - 50	8-23	0,3-1,5	0,6-1,5	< 0,25	0,1-0,25	0,01-0,03
Fehérítetlen cellulóz	15 - 25	5-10	0,2-0,7	0,3-1,0	-	0,1-0,2	0,01-0,02

Ezek az emissziós szintek az éves átlagokra (kg/Adt) vonatkoznak. A vízáramlás azon a feltételezésen alapszik, hogy a hűtő-, és más tisztavizek külön kerülnek kibocsátásra. Ezek az értékek, csak a feltárásból eredő hozzájárulásra vonatkoznak. Az integrált üzemek papírkészítésből eredő emisszió (Lásd a 6. Fejezetet) hozzáadandó, a gyártott termékösszetétel szerint.

A különböző forrásokból történő füstgázkibocsátás szintén időszerű környezetvédelmi kérdésnek tekintendő. A légkörbe történő emisszió a szennylúgregeneráló kazánból, a mészégető kemencéből, a kéregkemencéből, a aprítéktárolásból, a főzőből, a cellulózmosásból, a fehérítő üzemből, a fehérítő vegyszerek készítéséből, a rostálásból, a fehérítőlég készítéséből, és különböző tartályokból erednek. Ezen emisszió részét képezi a folyamat különböző fázisaiban elszökő diffúziós emisszió. Az emissziós források fő pontjai a szennylúgregeneráló kazán, a mészégető-kemence, és a kisegítő gőzkazánok. Az emisszió főleg nitrogénoxidokból, kéntartalmú-vegyületekből, mint a kéndioxid, valamint kellemetlenszagú redukált kénvegyületekből tevődnek össze. Ezen túlmenően makro részecskék kibocsátása is történik.

A levegőbe történő emisszió csökkentésére, a BAT technológiák a következők:

- A koncentrált kellemetlenszagú gázok begyűjtése és elégetése, és az ebből keletkező SO₂ emisszió ellenőrzése. Az erős gázok a szennylúgregeneráló kazán, a mészégető-kemencékben, vagy egy különálló alacsony NO_x szintű kazánban égethetők el. Az utóbbi füstgázai magas koncentrációjú SO₂ tartalmúak, amely gázmosó-berendezésben (scrubber) nyerhető vissza;
- A különböző forrásokból származó kimosott kellemetlenszagú gázok szintén összegyűjtése és elégetése a SO₂ ellenőrzése mellett;
- A szennylúgregeneráló kazánból TRS emissziója szintén mérsékelt a hatékony égésvezérlés és a CO mérés révén;
- A mészégető-kemencék TRS emisszióját a többlet oxigén kontrollálja, alacsony kéntartalmú üzemanyag használata, és a kemencébe betáplált mészkeiszapi maradék oldható nátrium ellenőrzése által;
- A visszanyerő-üstből eredő SO₂ emisszió kontrollálása szárazanyag koncentrációjú szennylúgregeneráló kazánban, és/vagy füstgázmosók (scrubber) használata révén;
- BAT továbbá szabályozza a NO_x emisszióját is a visszanyerő-üstből (azaz biztosítja a levegő megfelelő keverését és elosztását a főzőüstben), a mészégető-kemencéből, és a segédüzemi kazánokból, az égetési feltételek ellenőrzése révén, valamint az új, vagy módosított berendezések esetén, a megfelelő tervezéssel;
- A segédüzemi kazánok SO₂ emissziójának csökkentése kéreg, gáz, alacsony kéntartalmú olaj és szén használatával valósul meg, vagy a S emissziót gázmosó-torony (scrubber) alkalmazásával lehet redukálni;
- A szennylúgregeneráló- és segédüzemi kazánok (amelyekben más bio-fűtőanyag és/vagy fosszilis fűtőanyag égetése történik), valamint a mészégetők füstgázainak tisztítása hatékony elektrosztatikus leválasztóval történik, hogy a por emissziót mérsékeljék.

A következő táblázat adja meg a fehérített és fehérítetlen nátroncellulóz üzemekre a BAT szerinti emissziós szinteket, amelyek a levegőbe történő kibocsátásra vonatkoznak az olyan eljárásokból, amelyek ezen technológiák kombinációihoz kapcsolódnak. Az emissziós szintek éves átlagokra és szabványos feltételekre vonatkoznak. A kisegítő gőzkazánokból származó

emisszióra, például ami a cellulóz, vagy papírszárításhoz használt gőz termelése következtében keletkezik, már nem tér ki. A kiegészítő gőzkazánokból származó emissziós szintekre a BAT dokumentum kiegészítő gőzkazánokra vonatkozó további szakasz hivatkozik.

	Por kg/Adt	SO₂ (mint S) kg/Adt	NO_x (NO+NO₂ mint NO₂) kg/Adt	TRS (mint S) kg/Adt
Fehérített és fehérítetlen nátrioncellulóz	0,2-0,5	0,2-0,4	1,0-1,5	0,1-0,2

Az emissziós szintek éves csupán átlagokra és szabványos feltételekre vonatkoznak. Az emissziós értékek, csak a cellulóztermelésre vonatkoznak. Ez azt jelenti, hogy az integrált üzemekben ezek az értékek, csak a nátrioncellulóz-termelésre vonatkoznak, és nem foglalják magukban a gőzkazánoktól, vagy erőművektől származó, levegőbe történő emissziót, amelyet a papírgyártás energiaszükségletének kielégítésére üzemeltetnek.

A hulladék csökkentésére, a BAT technológia, a termelt szilárd hulladék mennyiségét minimalizálja, visszanyeri, újrahasznosítja ezeket az anyagokat, amikor az megvalósítható. A hulladék frakciók válogatott gyűjtése és átmeneti tárolása a forrásuk közelében hasznosnak bizonyulhat ezen célok megvalósítása érdekében. Amikor az összegyűjtött hulladék nem használható újra a folyamat során, úgy a visszamaradó-anyagok / hulladékok pótlányként történő külső hasznosítását, vagy a szerves anyagok, megfelelő módon tervezett, energia kinyerést biztosító gőzkazánokban történő elégetése BAT technológiának tekinthető.

Arra a célra, hogy csökkentsük a friss gőz és az elektromos energiafogyasztást, és hogy növeljük az üzem belüli gőz és energiatermelést, számos intézkedés áll rendelkezésre. Az energiahatékony nem-integrált cellulóz üzemben a szennylúgból, és a kéregből nyert hőenergia meghaladja a teljes termelési folyamat által igényelt energia mennyiséget. Azonban, bizonyos esetekben fűtőolajra van szükség, a beüzemelésnél, és számos mészégető kemencében.

Az energia-hatékony nátrioncellulóz- és papírgyárak az alábbiak szerint használják fel a hő- és elektromos energiát:

- A nem-integrált nátrioncellulóz üzemek: 10-14 GJ/Adt folyamathő-energia, és 0,6-0,8 MWh/Adt elektromos energia;
- Az integrált fehérített nátrioncellulóz és papírgyárak (például: a mázolatlan finompapír finompapír): 14-20 GJ/Adt éves folyamathő-felhasználás, és 1,2-1,5 MWh/Adt elektromos energia;
- Integrált fehérítetlen nátrioncellulóz és papírgyárak (például: kraftborítópapír): 14-17,5 GJ/Adt folyamathő-, és 1-1,3 MWh/Adt elektromos energia;.

A szulfitcellulóz termelésre vonatkozó BAT (3. Fejezet)

A szulfitcellulóz termelés mértéke lényegesen kisebb, mint a nátrioncellulóz termelés. A feltárási folyamatot különböző főző-vegyszerekkel lehet elvégezni. A jelen dokumentum a magnéziumsulfid feltárással fókuszál, miután ez tekinthető fontosnak a kapacitás szempontjából, valamint az Európában működő üzemek száma szerint.

Számos vonatkozásban a nátrioncellulóz és szulfitfolyamat hasonló jelleggel bír, nem kevésbé a különböző belső és külső intézkedések alkalmazása vonatkozásában a környezetbe történő kibocsátás csökkentése területén. A két vegyi feltárási folyamat közötti fő különbségek a környezetvédelem szempontjából a főzési folyamat kémiai eljárásaiban, a vegyi- előkészítő, és visszanyerő rendszerben található, valamint csökkentett mértékű fehérítés szükséges a szulfitcellulóz jobb kiindulási fehérítési foka miatt.

Úgy a nátroncellulóz feltárásban, mind a szulfitcellulóz feltárásban, az ipari-szennyvíz kibocsátás és a levegőbe történő emisszió áll a figyelem középpontjában. A fő nyersanyagok megújítható források (fa és víz) és a fűzéshez és fehérítéshez használt vegyszerek. A vízbe történő kibocsátást a szerves anyagok uralják. Az üzemek által kibocsátott bizonyos vegyületek a vízi organizmusokra mérgező hatást gyakorolnak. A színezőanyagok kibocsátása káros hatással lehet az élő fajokra. A tápanyagok (nitrogén és foszfor) hozzájárulhatnak a befogadó közeg eutrofizálódáshoz. A fából kivont fémek alacsony koncentrációban kerülnek kibocsátásra, de a nagymértékű kibocsátás következtében jelentős terhelést eredményezhetnek. A szulfitcellulóz fehérítésére a klórtartalmú vegyületek használatát rendszerint elkerülik, azaz a TCF- fehérítést alkalmazzák. Ezért a fehérítőüzem által kibocsátott ipari szennyvíz nem tartalmaz jelentős mennyiségű szervesen kötött klórvegyületet.

Ebben az esetben a BAT eljárás meghatározása során figyelembe vehető információ általában jóval szegényebb a szulfit üzemekre, mint a nátroncellulóz üzemekre vonatkozóan. Ebből eredően, a BAT eljárás információcseréje során a TWG tagok által szolgáltatott korlátozott mértékű információból, csak néhány technológia írható le ugyanolyan mélységben, mint a nátroncellulóz feltárás esetén ismertetett anyag. A rendelkezésre álló adatállomány viszonylag kicsi. Ezt részben kompenzálni lehet, mert a szulfit- és nátroncellulóz feltárás között inherens hasonlóság van. Számos, a nátroncellulóz feltárásban alkalmazott szennyezés-megelőzési eljárás és szabályozás a legtöbb szempontból a szulfit feltárásra is érvényes. Ahol konkrét eltérés van a nátron- és szulfit feltárás technológiája között, ott a szükséges információ begyűjtésére erőfeszítések történtek. Azonban csak az Ausztriából, Németországból, és Svédországból származó információt lehetett felhasználni a technológiák leírására, valamint a BAT eljárásra vonatkozó döntések meghozatalára. A vízbe történő kibocsátás jelentő csökkentését lehetett elérni a folyamatban levő intézkedések révén.

A szulfitcellulóz üzemek számára a BAT technológia az alábbiakat veszi figyelembe:

- A fa száraz kéregzése;
- A fehérítő üzem előtt, fokozott lignin-mentesítés nyújtott- vagy módosított kifőzése;
- Nagyhatásfokú barna pépanyag mosás és zártciklusú barna pépanyag rostálása;
- A kiömlés hatékony megfigyelés (monitoring), összegyűjtés és visszanyerését biztosító rendszer;
- A fehérítőüzem zárása, amikor nátrium alapú feltárási folyamatot alkalmaznak;
- TCF fehérítés;
- A szegény oldat semlegesítése bepárlás előtt, amelyet a folyamatban, vagy az anaerob kezelésben keletkező legtöbb kondenzátum újbóli felhasználása követ;
- Megfelelően nagy puffer tartály biztosításának mérlegelése a kiömlött főző- és regenerálói lúgok, valamint a szennyezett kondenzátumok tárolására, annak érdekében, hogy megelőzze a hirtelen csúcsterheléseket és az alkalmankénti duzzadást a külső ipari szennyvízkezelő üzemben;
- A folyamatintegrált intézkedések kiegészítéseként a BAT technológiának tekinthető az elsődleges és a biológiai kezelést a szulfitcellulóz üzemeknél.

A fehérített szulfitcellulóz üzemekre a BAT technológiának tekinthető vízbe történő kibocsátási szintek, amelyek ezen technológiák megfelelő kombinációban történő alkalmazásához társulnak, a következők:

	Kibocsátás m³/Adt	COD kg/Adt	BOD kg/Adt	TSS kg/Adt	AOX kg/Adt	Összes N kg/Adt	Összes P kg/Adt
Fehérített cellulóz	40 - 55	20-30	1-2	1,0-2,0	-	0,15-0,5	0,02-0,05

Ezek az emissziós szintek az éves átlagokra (kg/Adt) vonatkoznak. A szennyvízátfolyás azon a feltételezésen alapszik, hogy a hűtő-, és más tisztavizek külön kerülnek kibocsátásra. Ezek az értékek csak a feltárásból eredő hozzájárulásra vonatkoznak. Az integrált üzemek papírkészítésből eredő emisszió (Lásd a 6. Fejezetet)hozzáadandó, a gyártott termékösszetétel szerint.

A különböző forrásokból történő füstgázkibocsátás szintén időszerű környezetvédelmi kérdésnek tekintendő. A különböző forrásokból erdő légkörbe történő emisszió vonatkozásában a leglényegesebb a szennylég regeneráló kazán, és a kéregkemence. Kevésbé koncentrált SO₂ tartalmú kibocsátás a mosó és a rostáló műveletekből ered, valamint a bepárlók és különböző tartályok nyílásaiból származnak. Ezen emisszió részét képezi a folyamat különböző fázisaiban elszökő diffúz emisszió. A kibocsátás főleg kéndioxidból, nitrogénoxidokból és porból tevődik össze.

A levegőbe történő emisszió csökkentésére, a legjobb rendelkezésre álló eljárások a következők:

- A koncentrált SO₂ kibocsátások összegyűjtése és különböző nyomásszintű tartályokkal történő kinyerése;
- A különböző forrásokból származó diffúz SO₂ kibocsátások összegyűjtése, és azok bevezetése a szennylég-regeneráló kazánokba égési levegő formájában;
- A szennylég-regeneráló kazánokból származó SO₂ emisszió felügyelete elektrosztatikus leválasztók, és többfokozatú füstgáz-mosótornyokkal, valamint a különböző nyílásokból származó gázok összegyűjtése és mosása;
- A segédüzemi kazánok SO₂ emissziójának csökkentése kéreg, gáz, alacsony kéntartalmú olaj és szén használatával valósul meg, vagy a S emisszió szabályozásával csökkenthető;
- A kellemetlen szagú gázok mennyiségének csökkentése hatékony gyűjtőrendszerek használata révén;
- A szennylég-regeneráló kazán és a segédüzemi kazánokból származó NO_x emisszió csökkentése az égési feltételek szabályozásával;
- A segédüzemi kazánok füstgázainak tisztítása hatékony elektrosztatikus leválasztókkal annak érdekében, hogy a porkibocsátás csökkenjen;
- A maradék anyagok égetése emisszió-optimalizált energia visszanyeréssel.

A következő táblázat adja meg a BAT szerinti emissziós szinteket, amelyek azon eljárásokhoz kapcsolódnak, amelyek ezen technológiák kombinációi. A segédüzemi kazánokból származó emissziót, például ami a cellulóz, vagy papírszártáshoz használt gőz termelése következtében keletkezik, nem része a szinteknek. Ezen berendezésekből származó emisszió szintekre a BAT dokumentum segédüzemi kazánokra vonatkozó továbbiakban található szakasz hivatkozik.

	Por kg/Adt	SO₂ (mint S) kg/Adt	NO_x (mint NO₂) kg/Adt
Fehértett cellulóz	0,02 - 0,15	0,5 - 1,0	1,0 – 2,0

Ezek az emissziós szintek az éves átlagokra (kg/Adt) vonatkoznak, és szabványos feltételek mellett érvényesek. Ezek az értékek, csak a cellulóztermelésre vonatkoznak. Ez azt jelenti, hogy az integrált üzemek esetén a folyamat emissziójára megadott értékek, csak a cellulóztermelésre érvényesek, és nem foglalják magukban a kiegészítő gőzkazánok, vagy az erőművek emisszióját, amelyek üzemeltetése kapcsolódhat a termeléshez, hogy biztosítsák a papírgyártáshoz szükséges energiát.

A hulladék csökkentésére, a BAT technológia a keletkezett szilárd hulladék mennyiségét minimalizálja, visszanyeri, újrahasznosítja ezeket az anyagokat, amikor az megvalósítható. A hulladék frakciók válogatott gyűjtése és átmeneti tárolása a forrásuk közelében hasznosnak bizonyulhat ezen célok megvalósítása során. Amikor az összegyűjtött hulladék nem használható

újra a folyamatban, úgy a visszamaradó-anyagok / hulladékok pótanyagként történő külső hasznosítását, vagy a szerves anyagok megfelelő módon tervezett, energia visszanyerést gőzkazánokban történő elégetése BAT technológia.

Annak érdekében, hogy csökkentsük a friss gőz és az elektromos energiafogyasztást, és növeljük az üzemen belüli gőz- és energiatermelést, számos intézkedés áll rendelkezésre. A szulfitcellulóz üzemek hő- és elektromos energia vonatkozásában önfennártók a sűrű főzetek, a kéreg és a fahulladék felhasználása révén.

Az integrált üzemekben szükség van további gőzre és elektromos energiára, amelyet a területen belüli, vagy külső erőművek termelnek. Az integrált szulfit és papírgyárak 18 - 24 GJ/Adt folyamat hőenergiát és 1.2 - 1.5 MWh/Adt elektromos energiát fogyasztanak.

A mechanikai pépesítés, és a vegyi-mechanikai pépesítésre vonatkozó BAT (4. Fejezet)

A mechanikai pépesítés során a fa rostjait a fa szövetére kifejtett mechanikai energia választja szét egymástól. A cél az, hogy faanyag alapvető részét kezeljük, annak érdekében, hogy magas hozamot lehessen elérni elfogadható szilárdsággal és fehérségi fokkal. Két fő folyamatot lehet megkülönböztetni:

- A facsiszolási folyamat, ahol a rönköket a forgó csiszolókönek nyomják, és egyidejűleg vizet használnak, valamint;
- Az apríték csiszolás defibrálásával állítanak elő tárcsás őrlők között.

A cellulóz jellemzőit befolyásolni tudjuk a hőmérséklet növelésével, és az őrlés esetén, a faforgács vegyi előkezelésével. Azt a pépesítési folyamatot, amely során fa vegyszerekkel végzett elő-puhítása történik, majd nyomás alatti foszlatása, vegyi-termo-mechanikus pépesítésnek nevezzük, amelyet a jelen dokumentum szintén tárgyal.

A mechanikai pépesítés nagyrészt a papír-előállításba integrálódik. Ezért a BAT által meghatározott emissziós szinteket az integrált cellulóz- és papírgyárakra adjuk meg (kivéve a CTMP-re vonatkozó értékeket).

A mechanikai pépesítésben és a vegyi-mechanikus pépesítésben, a kibocsátott ipari-szennyvíz, valamint a őrlők és a raffinőrök meghajtására használt elektromos energiafogyasztás áll a figyelem középpontjában. A fő nyersanyagok megújuló források (a fa és víz), valamint néhány vegyszer, amit a fehéritésre használnak (a CTMP-hez, valamint az apríték vegyi-előkezeléséhez). Mint kezelési segédeszközt, a termék tulajdonságainak javítása érdekében különböző adalékokat (papír segédanyagok) alkalmaznak a papír előállítása során. A vízbe történő emissziót a szerves anyagok uralják, amelyek a víz fázisban vesznek el oldott, vagy diszpergált anyag formájában. Ha a mechanikai rostanyagot fehéritik, egy vagy két lúgos peroxidos lépésben, a szerves anyag kibocsátás jelentősen megnövekszik. A peroxidos fehérités további, mintegy 30 kg O₂/Adt értékű járulékos COD terhelést eredményez a kezelést megelőzően. Az üzemek által kieresztett bizonyos vegyületek toxikus hatást fejtenek ki a vízi organizmusokra. A tápanyagok (nitrogén és foszfor) hozzájárulhatnak a befogadó közeg eutrofizálódáshoz. A fából kivont fémek alacsony koncentrációban kerülnek kibocsátásra, de a nagymértékű kibocsátás következtében jelentős terhelést eredményezhetnek.

A BAT meghatározásában a mérlegelendő eljárások jelentős része a vízbe történő emisszió csökkentésére vonatkozik. A mechanikus pépesítési folyamatban a vízrendszerek rendszerint egész közel vannak egymáshoz. A papír gépektől származó derített víz felesleget rendszerint a kört elhagyó, cellulózt és a maradékanyagot hordozó víz kompenzálására használják fel.

A mechanikai rostanyag gyárak esetében BAT technológiák a következők:

- A fa száraz kérgezése;

- A maradékanyag veszteségek minimalizálása, hatékony maradékanyag kezelő fokozatok alkalmazása révén;
- Víz visszaforgatás a mechanikai rostanyag-gyártás részlegben;
- A rostanyag- és papírüzemek vízrendszereinek hatékony szétválasztása besűrítők segítségével;
- Ellenáramú derített-víz rendszer a papírüzemből a cellulózüzembe, az integráció mértékének függvényében;
- A megfelelően nagyméretű puffer-tartályok használata a folyamatból (főleg a CTMP-re) kiáramló koncentrált szennyvíz tárolására;
- Az elfolyó ipari-szennyvíz elsődleges és biológiai kezelése, és néhány esetben pelyhesítés, vagy vegyi kicsapatás;

A CTMP gyárak esetén az ipari szennyvíz anaerob és aerob kezelésének kombinációját szintén hatékony kezelési rendszernek tekintjük. Végül a legszennyezettebb ipari szennyvizek bepárlása és a koncentrátum elégetése, és a maradék aktivált iszap kezelése, különösen értékes megoldás lehet a gyárak korszerűsítése során.

A fenti technikák megfelelő kombinációjának alkalmazásához kapcsolódó emissziós szinteket külön adjuk meg a nem-integrált CTMP gyárakra és az integrált mechanikus cellulóz- és papírgyárakra. Ezek az emissziós szintek az éves átlagos értékeknek felelnek meg.

	Kibocsátás m³/t	COD kg/t	BOD kg/t	TSS kg/t	AOX kg/t	Összes N kg/t	Összes P kg/t
Nem-integrált CTMP üzemek (csak a pépesítés járuléka)	15-20	10-20	0,5-1,0	0,5-1,0	-	0,1-0,2	0,005-0,01
Integrált mechanikus cellulóz & papírüzemek (rotációs papír, LWC és SC papírgyárak)	12-20	2,0-5,0	0,2-0,5	0,2-0,5	< 0,01	0,04-0,1	0,004-0,01

Az integrált CTMP gyárak esetében, a papírkészítésből eredő emisszió (lásd: 6. Fejezet) az értékekhez hozzáadandó a gyártott termékek aránya szerint.

Az integrált mechanikai rostanyag- és papírgyárakra az emissziós szint úgy a pépesítés, mind a papír-előállításra vonatkozik, és a szennyező anyag kg tömegét a termelt papír tonnáihoz viszonyítja (azaz kg/t egységekben van megadva).

A mechanikai pépesítésben a COD tartománya különösen függ a rostanyag-összetétel eloszlásától, amelyet peroxiddal fehéritenek, mert a peroxidos fehérités magasabb kezdeti organikus anyagterhelést eredményez a vízkezelés előtt. Ezért a BAT értékekhez kapcsolódó emissziós határtartomány felső határa azon papírgyárakra érvényes, amelyek termelésében a peroxiddal fehéritett TMP magas arányt képvisel.

A légkörbe történő emisszió főleg a kiegészítő kazánokban történő hő- és elektromos energia termeléséből ered, valamint az illékony szerves karbonok (VOC). A VOC emisszió forrásai a aprítékalmok, és a faforgácsmosó tartályok, és más tartályok, kondenzátumok a gőz visszanyerőkből, a raffinőrökből, amelyek illékony fa-összetevőkkel szennyeződnek. Ezen kibocsátások egy része diffúz módon szökik el a folyamatok különböző pontjairól.

A raffinőrökből történő hatékony hő-visszanyerés és a szennyezett gőzökből történő VOC komponensek emissziójának csökkentése a BAT technológiák az emisszió csökkentésére. A VOC emisszió mellett, a mechanikai rostanyag-gyártás is generál a levegőbe történő kibocsátást,

amelyek nem a folyamathoz kapcsolódnak, hanem a helyszíni energiatermelés eredményezi. A hőenergiát és az elektromos energiát a különböző fosszilis tüzelőanyagok, vagy a megújuló famaradványok, mint a kéreg, égetéséből termelik. A segédüzemi kazánokra vonatkozó BAT szinteket a továbbiak ismertetik.

A hulladék csökkentéséhez a BAT technológiák a szilárd hulladék mennyiség minimalizálása és visszanyerése, újrahasznosítása, és ezen anyagok újbóli felhasználása, valahányszor az megvalósítható. A hulladék frakciók válogatott gyűjtése és átmeneti tárolása a forrásuk közelében hasznosnak bizonyulhat ezen célok megvalósítása érdekében. Amikor az összegyűjtött hulladék nem használható újra a folyamat során, úgy a visszamaradó-anyagok / hulladékok pótanyagként történő külső hasznosítását, vagy a szerves anyagok megfelelő módon tervezett, energia kinyerést biztosító gőzkazánokban történő elégetését a BAT technológiának tekintik, így a lerakóhelyeken kihelyezett maradék anyagok mennyisége minimalizálható.

Annak érdekében, hogy csökkentsük a friss gőz, és az elektromos energiafogyasztást, számos intézkedés áll rendelkezésre. Az energia-hatékony mechanikai rostanyag- és papírgyárak az alábbiak szerint használnak fel hő- és elektromos energiát:

- Nem-integrált CTMP: A rostanyag szárítására a visszanyer folyamat-hő használható, azaz nincs szükség elsődleges hőenergia betáplálásra. Az éves teljesítmény: 2 - 3 MWh/ADt;
- Az integrált újságnymópapírgyárak 0 - 3 GJ/t technológiai hőt, és 2 - 3 MWh/t elektromos energiát fogyasztanak. A gőzigény függ a rostanyag összetételtől és a raffinőrökből történő gőzvisszanyerés mértékétől;
- Az integrált LWC papírgyárak 3 - 12 GJ/t technológiai hőt, és 1,7 - 2,6 MWh/t elektromosságot fogyasztanak. Meg kell jegyezni, hogy az LWC rostanyag összetételének megközelítőleg csak egyharmada PGW, vagy TMP, a maradék fehérített nátroncellulóz és töltőanyagok, valamint borító színezőanyag. Ha fehérített nátroncellulóz termelés folyik ugyanazon a telephelyen (integrált) a kraft pépesítés energia igényét hozzá kell adni a feltüntetett értékhez, a gyártott rostanyag összetétele szerint;
- Az integrált SC papírgyárak 1 - 6 GJ/t technológiai hőt, és 1,9 - 2,6 MWh/t elektromosságot fogyasztanak.

Az újrahasznosított rost feldolgozásra vonatkozó BAT (5. Fejezet)

A visszanyert rostanyag a papírgyártó ipar számára nélkülözhetetlen nyersanyaggá vált, a visszanyert rostanyag ára miatt, ami kedvezőbb az azonos minőségű nyersrostanyag árához képest, továbbá mert elősegítették a papír újrahasznosítását számos európai országban. Az újrahasznosított papír feldolgozási rendszere a gyártani kívánt papír minősége szerint változik, azaz csomagolópapír, rotációs újságpapír, kasírozópapír és selyempapír, valamint a különböző géppapírok. Általában a újrahasznosított rostanyag (RCF) feldolgozás két fő kategóriára osztható:

- Kizárólagosan mechanikus tisztításon alapuló folyamat, azaz festékmentesítés nélküli eljárás. Ezek olyan termékeket foglalnak magukban, mint a kasírozópapír, a hullámpapír, bélés- és dobozkarton;
- A mechanikus és vegyi eljáráson alapuló, azaz a festékmentesítést is magában foglaló folyamat. Ezek olyan termékeket foglalnak magukban, mint újságnymópapír, a selyempapír, a nyomda- és másoló papírok, magazinpapír (SC/LWC), bizonyos fajtájú dobozkarton, vagy kettősrétegű kereskedelmi DIP.

Az RCF alapú papírtermelés nyersanyagbázisát főleg a újrahasznosított papír, valamint víz, vegyi adalékanyagok, és a gőz és elektromos energia képezi. Nagymennyiségű vizet használnak technológiai vízként, és hűtővízként. Technológiai segédanyagként, a termék tulajdonságainak javítása érdekében, különböző adalékokat (papír segédanyagokat) alkalmaznak a papír előállítás folyamata során. A újrahasznosított papír feldolgozásának környezetvédelmi hatása alapvetően a vízbe történő emisszió, szilárd hulladék (különösen, ha mosással történő festékmentesítést alkalmaznak, azaz a selyempapírgyárakban) valamint a légkörbe történik emisszió. Az

atmoszferikus emisszió főleg az energia-termeléshez kapcsolódik, amely fosszilis üzemanyagokat éget az erőművekben.

A legtöbb visszanyert-papír feldolgozóüzem a papírgyárasba integrálódik. Ezért a BAT használatához kapcsolódó emisszió szintek az integrált papírgyárakra vannak megadva.

A BAT meghatározásában a megfontolandó technikák nagy része a vízbe történő emisszió csökkentésére vonatkozik.

A újrahasznosított papír feldolgozását végző papírgyárak számára a BAT technológiák a következők:

- A kevésbé szennyezett víz elválasztása a szennyezettől, a technológiai víz újrahasznosítása;
- Optimális vízgazdálkodás (vízhurok elrendezés), ülepitéses vízderítés, flotációs, vagy szűrési technikák, és a technológiai víz újrahasznosítása különböző célokra;
- A vízhurkok szigorú elválasztása a technológiai víz ellenáramától;
- Derített víztermelés a festék-mentesítő üzemek részére (úsztatás);
- Kiegyenlítő medence és elsődleges kezelő beépítése;
- Biológiai vízkezelés. A festéktelenített minőségekre, valamint a feltételektől függően a nem-festéktelenített minőségekre is, hatékony választás lehet az aerob biológiai kezelés, bizonyos esetekben a flotáció is, és a kémiai csapatas. A nem-festéktelenített minőségekre a mechanikai kezelés, az ezt követő anaerob-aerob biológiai kezelés az előnyben részesített választási lehetőség. Ezek a papírgyárak rendszerint jóval koncentráltabb ipari-szennyvizet kell kezeljenek, a vízkörök magasabb fokú zártsága miatt;
- A kezelő víz részleges újrahasznosítása, a biológiai kezelést követően. A víz újrahasznosításának lehetséges foka, függ a gyártott papír megadott minőségétől. A nem-festéktelenített papír-minőségi kategóriákra ez a technika a BAT technológia. Azonban az előnyöket és hátrányokat gondosan meg kell vizsgálni, és rendszerint további tökéletesítést (harmadlagos/ tercier kezelést);
- A belső vízkörök kezelése.

Az integrált újrahasznosító papírfeldolgozó-üzemekre az emissziós szinteket, amelyek a BAT technológia alkalmas kombinációihoz kapcsolódnak, a következők:

	Kibocsátás m³/t	COD kg/t	BOD kg/t	TSS kg/t	Összes N kg/t	Összes P kg/t	AOX kg/t
Integrált RCF papírgyárak festék-mentesítés nélkül (azaz hullám- és bélés papír, fehér felső réteg, kartonlap, stb.)	< 7	0,5-1,5	<0,05-0,15	0,05-0,15	0,02-0,05	0,002-0,005	<0,005
RCF papírgyárak festék-mentesítéssel (azaz rotációs papír nyomda- és írópapír, stb.)	8-15	2-4	<0,05-0,2	0,1-0,3	0,05-0,1	0,005-0,01	<0,005
RCF alapú selyempapírgyárak	8-25	2,0-4,0	<0,05-0,5	0,1-0,4	0,05-0,25	0,005-0,015	<0,005

A BAT emissziós szintek éves átlagokat képviselnek, és különállóan tüntetik fel a festék-mentesítés és a festék-mentesítés nélküli eljárásokat. A szennyvízkifolyás arra a feltevésre alapul, hogy a hűtővíz és más tiszta vizek szeparáltan kerülnek kibocsátásra. Az értékek integrált papírgyárakra vonatkoznak, azaz amelyek felölelik az újrahasznosított papír feldolgozását és a papírkészítést egyazon telephelyen.

Az RCF papírgyárból származó szennyvizek együttes kezelését, vagy az RCF papírgyár konzorciuma alapján, az önkormányzati szennyvízkezelő telep által történő kezelése is BAT technológia, amikor a közös kezelőrendszer alkalmas a papírgyár által kibocsátott ipari-víz kezelésére. A közös vízkezelő rendszer eltávolítási hatásfokát ki kell számítani, és az összehasonlítható eltávolítási hatásfokokat, vagy a kibocsátott koncentrációkat meg kell határozni, mielőtt ezt a választási lehetőséget mérlegelnék, mint BAT eljárást.

Az RCF nyersanyagra alapozott papírgyárból származó légköri emisszió főleg a hő termelésére szolgáló üzemegységhez kapcsolódik, néhány esetben a villamos energia együttes termeléséhez is kapcsolódik. Az energiamegtakarítás ezért egybeesik a levegőbe történő emisszió csökkentésnek is. Az erőművek rendszerint szabványos kazánok, és úgy kezelhetők, mint bármely más erőmű. Az energia fogyasztás és a levegőbe történő emisszió csökkentése érdekében az alábbi intézkedéseket BAT technológiának kell tekinteni: A hő- és elektromos energia együttes termelése, a meglévő kazánok fejlesztése révén, amikor a berendezéseket lecserélik, úgy kevesebb energiát igénylő berendezéseket kell telepíteni. A BAT használatával párosuló emissziós szintekre vonatkozóan az alábbiakban megadott, segédüzemi kazánokra vonatkozó BAT szekció biztosít adatokat.

A hulladék csökkentésére, a BAT technológia, a termelt szilárd hulladék mennyiségét minimalizálja, visszanyeri, újrahasznosítja ezeket az anyagokat, amikor az megvalósítható. A hulladék frakciók válogatott gyűjtése és átmeneti tárolása a forrásuk közelében hasznosnak bizonyulhat ezen célok megvalósítása érdekében. Amikor az összegyűjtött hulladék nem használható újra a folyamat során, úgy a visszamaradó-anyagok / hulladékok pótlóanyagként történő külső hasznosítását, vagy a szerves anyagok megfelelő módon tervezett, energia kinyerést biztosító gőzkazánokban történő elégetése tekinthető BAT technológiának. A szilárd hulladékok csökkentése úgy valósítható meg, hogy a rost-visszanyerést optimalizáljuk, a pépkezelő-üzemek korszerűsítése révén, a pépkezelő üzemekben optimalizáljuk a tisztító fokozatok számát, az oldott-levegős flotációt (DAF) alkalmazzuk, a vízhurkok soros kezelésére, hogy a rostot és a töltőanyagot visszanyerjük, és a technológiai vizet derítsük. Meg kell találni a pép tisztasága, a rost-vesztés, energia követelmények, és költségek közötti egyensúlyt, ami rendszerint függ a papír minőségi besorolásától. A lerakóhelyekre kihelyezendő szilárd hulladék csökkentése megfelel a BAT technikának. Ezt a csökkentést a telephelyen történő hatékony maradékanyag és iszap-kezeléssel (víztelenítéssel) lehet megvalósítani, amely megnöveli a száraz-anyag tartalmat, és ezt követően az iszap és maradékanyag égetés alkalmazásával, amely energia kinyeréssel párosul. Az előállított hamut az építőanyag-ipar hasznosíthatja nyersanyagként. A maradék-anyagok és az iszap égetésére vonatkozóan különböző választási lehetőségek állnak rendelkezésre. Ezek alkalmazhatóságát a papírgyár mérete korlátozza, és bizonyos mértékig a gőz, illetve az elektromos energia-termelésben használt tüzelőanyag is.

Az energia-hatékony újrahasznosított papírt-feldolgozó üzemek technológiai hőenergia-, valamint elektromos-energia fogyasztása a következők szerint alakul:

- Integrált, festék-mentesítést nem alkalmazó RCF papírgyárak (tesztliner- és kasírozópapír): 6 - 6,5 GJ/t technológiai hő, és 0,7 - 0,8 MWh/t elektromos energia;
- Integrált selyempapírgyárak DIP üzemmel: 7 - 12 GJ/t technológiai hő, és 1,2 - 1,4 MWh/t elektromos energia;
- Integrált újságnyomópapír, vagy nyomó- és írópapírgyár DIP üzemmel: 4 - 6,5 GJ/ technológiai hő, és 1 - 1,5 MWh/t elektromos energia.

A papírkészítés és a kapcsolódó folyamat vonatkozó BAT technológiája(6. Fejezet)

A papírgyártásba használt rostok gyártását a 2,-5. Fejezetek írják le A 6. Fejezet a papír és karton gyártását ismerteti, függetlenül a cellulózgyártástól. Ezt a tárgyalási módot azért választottuk, mert ugyanazt az alapfolyamatot kell alkalmazni a papír és kartongyártást végző gépeknél, minden egyes papírgyárban, attól függetlenül, hogy a cellulóztermelés integrálva van-e vagy nincs. A papírkészítés bemutatása az integrált cellulózgyárak részeként megnövelné a műszakleírás komplexitását. Végül, szám szerint, Európában a legtöbb papírgyár nem-integrált üzem.

Az integrált papírgyárak esetében is, ez a Fejezet a papírgyártás szempontjából releváns.

A papír rostból, vízből és vegyi adalékanyagokból készül. Továbbá sok energiára van szükség, hogy az egész folyamatot mozgassa. Az elektromos-energia fogyasztást a különböző motormeghajtások üzemeltetésére használjuk, a pépkészítésnél pedig finomító-örlésre. A technológiai hőt főleg vízmelegítésre, vagy más oldatok, valamint a levegő melegítésére használják, továbbá a papírgépek szárítóegységében a víz elpárologtatására, valamint a gőz elektromos energiává történő alakítására (az együttes termelés esetében). Nagymennyiségű vizet használ fel technológiai- és hűtővízként, technológiai segédanyagként, vagy a papír tulajdonságainak javítására (papír segédanyagok) különböző adalék anyagokat alkalmazhatnak a papírgyártás során.

A papírgyárak környezetvédelmi vitapontjait a vízbe történő emisszió, valamint az energia és vegyi anyag felhasználás kérdései uralják. Szilárd hulladék szintén keletkezik. Az atmoszférába történő emisszió főleg az energiatermeléshez kapcsolódik, a fosszilis tüzelőanyagok erőművekben történő égetése révén.

A BAT technológiák a vízbe történő emisszió csökkentésére:

- A különböző papírminőségi-osztályok gyártása során elhasznált víz mennyiségének minimalizálása, a technológiai víz fokozott újrahasznosítása, valamint vízgazdálkodás révén;
- A vízrendszerek bezárulásából eredő potenciális hátrányok ellenőrzése;
- Kiegyensúlyozott szitavíz, filtrátum (tisztá) és a papírgyári selejt tároló rendszer konstrukcióinak használata, csökkentett vízfogyasztású gépi-berendezések tervezése és megvalósítása, amikor keresztülvihető, Ez rendszerint akkor valósulhat meg, amikor a gépi-berendezések, vagy azok alkatrészei cserére, vagy átépítésre kerülnek;
- Intézkedések bevezetése, hogy a véletlenszerű kibocsátások gyakoriságát, és hatásait csökkenteni lehessen;
- A tiszta hűtővíz és lezáró-víz begyűjtése és ismételt felhasználása, vagy azok elválasztott kibocsátása;
- A bevonat készítésnél használt szennyvizek külön előkezelése;
- A veszélyes anyagok helyettesítése kevésbé veszélyes alternatív anyagok használatával;
- A kiáramló szennyvizek kezelése, egy kiegyenlítő medence beépítése révén;
- Előkezelés, másodlagos biológiai, és/vagy bizonyos esetekben másodlagos vegyi-csapatás, vagy a szennyvíz pelyhesítése. Amikor csak a vegyi kezelést alkalmazzák, a COD kibocsátás valamivel magasabb lesz, de könnyebben lebomló anyagból fog összetevődni.

A nem-integrált papírgyárakra a BAT technológia használatához társuló emissziós szintek az alábbi táblázatban vannak feltüntetve, különállóan a fényezetlen-, és fényezett papírokra, valamint a selyempapírra. Azonban a papírminőségi osztályok közötti különbségeket nem lehet jól megkülönböztetni.

Paraméterek	Egységek	Fényezetlen finompapír	Fényezett finompapír	Selyempapír
BOD ₅	kg/t papír	0,15-0,25	0,15-0,25	0,15-0,4

COD	kg/t papír	0,5-2	0,5-1,5	0,4-1,5
TSS	kg/t papír	0,2-0,4	0,2-0,4	0,2-0,4
AOX	kg/t papír	< 0,005	< 0,005	< 0,01
Összes P	kg/t papír	0,003-0,01	0,003-0,01	0,003-0,015
Összes N	kg/t papír	0,05-0,2	0,05-0,2	0,05-0,25
Kibocsátás	m ³ /t papír	10-15	10-15	10-25

Ezek a BAT emissziós szintek az éves átlagokra (kg/Adt) vonatkoznak, és nem tartalmazzák a cellulózgyártásból eredő komponenszt. Jóllehet ezek az értékek a nem-integrált papírgyárakra vonatkoznak, de az integrált üzemek is használhatják a megadott értékeket, hogy a papírkészítő egységek által okozott emissziót hozzávetőlegesen felbecsülhessék. A szennyvízátfolyás azon a feltételezésen alapszik, hogy a hűtő-, és más tisztavizek külön kerülnek kibocsátásra.

A papírgyárból, vagy az RCF papírgyár-konzorciumból származó szennyvizek általános kezelését, az önkormányzati szennyvízkezelő telep is BAT technológiának tekinthető, amikor a közös kezelőrendszer alkalmas a papírgyár által kibocsátott iparvíz kezelésére. A közös vízkezelő rendszer eltávolítási határfokát ki kell számítani, és az összehasonlítható eltávolítási határfokokat, vagy a kibocsátott koncentrációkat meg kell határozni, mielőtt ezt a választási lehetőséget mérlegelnénk, mint BAT eljárást.

A nem-integrált papírgyárból származó emisszió főleg a gőzkazánokhoz kapcsolódik, valamint az erőművekhez. Ezek az erőművek rendszerint szabványos kazánok, és nem különböznek más égetőüzemtől. Feltesszük, hogy az ezekre vonatkozó szabályzók ugyanazok, mint bármely más, azonos teljesítménnyel bíró, segédüzemi kazánra vonatkozó értékek (lásd lentebb).

Szilárd hulladék kezelésének BAT technológiája a termelt szilárd hulladék mennyiségének minimalizálása, visszanyerése, és a használható anyagok újrahasznosítása, amennyiben ez megvalósítható. A hulladék frakciók szétválasztott gyűjtése és átmeneti tárolása a forrásuk közelében hasznosnak bizonyulhat, lehetővé téve a nagyobb arányban történő ismételt felhasználásukat és újrahasznosításukat, szemben a hulladéklerakóban történő kihelyezésükkel. A rostanyagok és töltőanyagok veszteségeinek csökkentése, az ultra-szűrés alkalmazása a fényezési szennyvíz visszanyerésére (csak a fényezett minőségosztályra, a maradékanyagok és a szennyvíziszap hatékony víztelenítése a magas szárazanyag tartalom érdekében szintén BAT technológiának számítanak. BAT technika az, ha a lerakó-telepen lerakott hulladék mennyiséget redukálják azzal, hogy azonosítják a visszanyerési műveleteket és — ha megvalósítható, — a hulladék hasznosítása az anyag újrahasznosítása révén, vagy elégetés révén, amely energia visszanyeréssel társul.

Általánosságban, ebben a szektorban BAT technológia az energia-hatékony technológiák használata. A gyártási-folyamaton belül számos fázisban számos energiatakarékossági lehetőség között lehet választani. Rendszerint ezek az intézkedések beruházáshoz kapcsolódnak, amelyek felváltják, vagy korszerűsítik a technológiai berendezést. Meg kell jegyeznünk, hogy az energiatakarékossági intézkedéseket legtöbbször nemcsak az energia-takarékosság megvalósításának érdekében alkalmazzák. A legtöbb esetben a beruházások legfontosabb alapját a termelési hatékonyság, a termék minőségének javítása, és az általános költségek csökkentése képezi. Az energiatakarékosságot meg lehet valósítani azzal, hogy egy megfigyelő monitor rendszert telepítünk, amely az energia felhasználást és teljesítményét figyeli meg: a papírpálya mentén hatékonyabb víztelenítés a papírgép prérésszektorában, a hengerek közötti széles érintkezési vonal használatával (támpapucs) a préselési technológiában, valamint más energia-hatékony technológia használatával, mint például a nagysűrűségű foszlatás, energia-hatékony raffinálás, ikerszítás lapképzés, optimalizált vákuumrendszerek, sebességszabályozás a ventilátorok és szivattyúk meghajtásaihoz, magas-hatásfokú villanymotorok, jól méretezett villanymotorok, a gőz-kondenzátumok visszanyerése, megnövelt méretű préstalpak, vagy az

elszívott levegőből történő hő-visszanyerő rendszer. A gőz közvetlen használatának csökkentése megvalósítható a gondos folyamatintegrációval, a görgősor elemzés alkalmazása útján.

Az energia-hatékony nem-integrált papírium az álabbiak szerint fogyaszt hő- és elektromos energiát:

- Nem-integrált fényezetlen finompapír-üzem technológiai hőigénye: 7 - 7,5 GJ/t és elektromos energiaigénye: 0,6 - 0,7 MWh/t;
- Nem-integrált fényezett finompapír-üzem technológiai hőigénye: 7 - 8 GJ/t és elektromos energiaigénye: 0,7 - 0,9 MWh/t;
- Nem-integrált, nyersrostot használó selyempapír-üzem technológiai hőigénye: 5,5 - 7,5 GJ/t és elektromos energiaigénye: 0,6 - 1,1 MWh/t.

A segédüzemi gőzkazánokra vonatkozó BAT

Az adott cellulóz, vagy papírgyár aktuális energiamérlegétől függően, a kívülről beszerzett fűtőanyagtól, valamint a bio-tüzelőanyagok, mint a kéreg és a fahulladék sorsától függően a segédüzemi gőzkazán bocsátanak ki jelentős atmoszférikus emissziót. A nátrioncellulóz- és papírgyárak, amelyek a cellulózt nyersrostanyagból gyártják, rendszerint kéregtüzelésű vízfóraló kazánokat működtetnek. A nem-integrált papírgyárakra és az RCF papírgyárakra vonatkozóan a levegőbe történő emisszió főleg a gőzkazánokhoz és/vagy az erőművekhez kapcsolódik. Ezek az erőművek rendszerint szabványos kazánok, és nem különböznek más égetőüzemtől. Feltesszük, hogy az ezekre vonatkozó szabályzók ugyanazok, mint bármely más, azonos teljesítménnyel bíró kazánra vonatkozó értékek. Ezért ebben a dokumentumban általában elfogadott segédüzemi kazánokra vonatkozó BAT technológia csak röviden van megemlítve.

Ezek a technikák a következők:

- A hő-és elektromos-energiatermelés együttes alkalmazása, ha a hő/elektromosenergia arány megengedi;
- A megújuló forrású tüzelőanyag források használata, mint a fa, vagy a fahulladék, ha keletkezik, annak érdekében, hogy a fosszilis CO₂ emissziót csökkenteni lehessen;
- A segédüzemi kazánok NO_x emissziójának ellenőrzés, a tüzelési feltételek szabályozásával, és alacsony NO_x égőfejek használatával;
- Az SO₂ emisszió csökkentése kéreg, gáz, vagy alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok használatával, vagy a S emisszió ellenőrzésével;
- A szilárd tüzelőanyagot égető kisegítő gőzkazánokban hatékony EPS (elektrosztatikus porleválasztó) berendezések (vagy zsákos szűrők) használata a por leválasztására;

Az alábbi táblázat foglalja össze azokat a BAT eljáráshoz kapcsolódó emissziós szinteket, amelyek a cellulóz- és papíriparban használt, különböző típusú tüzelőanyagot égető segédüzemi gőzkazánoktól származó értékekre vonatkoznak. Az értékek szabványos körülmények mellett, az éves átlagra vonatkoznak. Azonban a levegőbe történő teljes termék-specifikus kibocsátás rendkívül telephelyfüggő (azaz a tüzelőanyag típusa, a berendezés mérete, integrált vagy nem-integrált papírgyár, elektromos-energia termelés).

A kibocsátott anyagok	Szén	Nehéz fűtőolaj	Gázolaj	Gáz	Bio-fűtőanyag (azaz kéreg)
mg S/MJ tüzelőanyag bevitel	100 - 200 ¹ (50 - 100) ⁵	100 - 200 ¹ (50-100) ⁵	25-50	<5	< 15
mg NO _x /MJ tüzelőanyag bevitel	80 - 110 ² (50-80 SNCR) ³	80 - 110 ² (50-80 SNCR) ³	45-60 ²	30 -60 ²	60 -100 ² (40-70 SNCR) ³
mg por/Nm ³	10 - 30 ⁴ 6% O ₂ -nél	10 - 40 ⁴ 3 % O ₂ -nél	10-30 3% O ₂	< 5 3% O ₂	10 - 30 ⁴ 6% O ₂ -nél

Megjegyzések:

- 1) Az olaj, vagy széntüzelésű gőzkazánok kén emissziója az alacsony kén tartalmú olaj, vagy szén elérhetőségétől függ. A kén emissziójának bizonyos mértékű emisszióját kalcium karbonát befecskendezésével el lehet érni.
- 2) Az egyedüli használt égetési technológia.
- 3) Az SNCR másodlagos intézkedései szintén alkalmazva vannak, rendszerint, csak nagyobb berendezésekre.
- 4) Asszociált értékek, amikor hatékony elektrosztatikus leválasztókat használnak
- 5) Amikor gázmosót használnak; csak a nagyobb berendezésekre vonatkozik

Meg kell jegyezni, hogy a cellulóz- és papíriparban használt segédüzemi gőzkazánok rendkívül változatos méretűek (10 MW teljesítménytől a 200 MW értéket meghaladó teljesítményig). A kisebbekben, csak az alacsony kén tartalmú tüzelőanyagok és égetési technikák alkalmazhatók elfogadható költség értékek mellett, míg a nagyobbaknál a szabályozások is. Ezt a különbséget a fenti táblázat értékei is tükrözik. A magasabb tartományok BAT technológiának minősülnek a kisebb berendezéseknél és akkor érhetők el, ha a csak minőségi tüzelőanyagot és belső intézkedéseket alkalmaznak. Az alacsonyabb szintek (zárójelben) a kiegészítő szabályozásokhoz kapcsolódnak, amikor az SMCR és gázmosó tornyok a nagyobb üzemeknél BAT technológiának minősülnek.

Vegyszerek és adalékanyagok használata

A cellulóz- és papíriparban nagyszámú vegyszert használnak attól függően, hogy milyen minőségi osztályba sorolják a papírt, milyen eljárás típust használnak és milyen termékminőséget kell elérni. Ugyanakkor a papírgyártás is igényli a technológiai vegyszereket, másrészt vegyi adalékanyagokat és kiegészítő anyagokat alkalmaznak a papír termelése során. A vegyi adalékanyagokat azért használják, hogy a papír bizonyos jellemzőit megadják, míg a vegyi kiegészítő anyagokat a hatékonyság növelésére és a termelési folyamatban előforduló szakadások csökkentésére használják.

A vegyi anyagok felhasználás területén BAT technológia a felhasznált vegyszerekre, és adalékanyagokra vonatkozó adatbázis hozzáférhetősége, valamint a helyettesítési (szubsztitúciós) elv használatát. Ez a hozzáférhetőség szempontjából kevesebb veszélyes termék használatát jelenti. Intézkedéseket alkalmaznak a talajba és vízbe történő véletlen kibocsátások elkerülésére a használt vegyszerek kezelése és raktározása során.

A konszenzus mértéke

Ez a BREF (A BAT technológia - referencia dokumentum) dokumentumot majdnem minden TWG tag támogatását megkapta, valamint a 7. Információcsere Fórum (7th meeting of the Information Exchange Forum) résztvevőit is. Azonban, a cellulóz- és papíripart reprezentáló CEPI, valamint néhány Tagállam nem nyilvánították ki teljes támogatásukat erre a végleges tervezetre vonatkozóan, és a dokumentumban megadott néhány konklúziót vontak le. Az alábbiak megemlítik a vitatott kérdések néhány főtérületét, és a 7. Fejezet további részleteket ad erre a tárgyra vonatkozóan.

A CEPI és egy Tagállam azt a nézőpontot fogadta el, hogy az új/meglévő, valamint a nagy/kicsi papírgyárak közötti gazdasági különbségeket nem mérlegelték megfelelően, és a BREF dokumentumban világosan meg kellett volna állapítani az eltéréseket. Továbbá a CEPI és három Tagállam úgy véli, hogy egy tipikus papírgyár nem lesz képes egyidejűleg elérni azokat a már bemutatott emissziós és fogyasztási szinteket, amelyeket azoknak a különböző technikáknak az alkalmas kombinációjával lehet elérni, amelyeket egyébként BAT technológiának tekintenek. A nézőpontjuk szerint nem történt meg minden paraméter megfelelően integrált felmérése. Ezzel a nézőponttal szemben, azonban, megnevezték azokat a gyárakat, amelyek egyidejűleg valóban elérték a megadott valamennyi szintet, és a fenti kisebbségi véleményt a TWG legtöbb tagja sem fogadta el.

Ettől az általános vitaponttól eltekintve, néhány specifikus vitapont is volt, ahol a végső konklúziók nem kapták meg az egyhangú támogatást a TWG-n belül. A CEPI és két Tagállam mérlegeli, hogy a fehérítet kraft feltárással kapcsolatos TSS szint a BAT használatával társul

tartomány felső határa 2,0 kg/Adt legyen az 1,5 Kg/Adt érték helyett. A CEPI és egy Tagállam szerint a különböző papírminőségi osztályok elállításánál, a BAT technológiának megfelelő tartományok túlságosan szigorúak. Ezzel szemben, viszont vannak olyan TWG tagok, akik bizonyos BAT technológiáknak megfelelő értékekkel szemben nagymértékben elnézőek, néhány cellulóz- és papírgyár legújabb eredményeire hivatkozva.

Az Európai Környezetvédelmi Hivatal (European Environmental Bureau), – amely a környezetvédelmi szervezeteket képviseli, további eltérő nézőpontot fejezett ki, ami magában foglalta, hogy az ECF fehérités a nátroncellulóz üzemekben nem felel meg az általános óvatossági és megelőzési elvekre vonatkozó BAT kritériumoknak, az emissziók tercier kezelésének magában kell foglalnia az ózonnal, a peroxiddal, vagy UV sugárzással történő kezelést is a bio-filtrációs lépést követően.