



**EURÓPAI BIZOTTSÁG**  
KÖZÖS KUTATÓKÖZPONT FŐIGAZGATÓSÁG  
KÖZÖS KUTATÓKÖZPONT  
Fejlett technológiai tanulmányok intézete

**A környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése**

**Az elérhető legjobb hulladékégetési technikákra vonatkozó referenciadokumentum összefoglalója**  
**Dátum: 2005. július**



## ÖSSZEFOGLALÓ

A „Hulladékégetés” (WI) című BAT (elérhető legjobb technika) referenciadokumentum (BREF) a 96/61/EK tanácsi irányelv (IPPC-irányelv) 16. cikkének (2) bekezdése alapján lebonyolított információcserét tükrözi. Ez az összefoglaló a főbb eredményekről, az elérhető legjobb technikákkal kapcsolatos legfontosabb következtetések összefoglalásáról és a kapcsolódó fogyasztási és kibocsátási szintekről számol be. Az összefoglalót az e dokumentum célkitűzéseit, használatának módját és jogi kifejezéseit kifejtő előszó összefüggésében kell olvasni. Ez az összefoglaló önmagában olvasható és értelmezhető dokumentum, de mint összefoglaló, nem mutatja be a teljes szöveg komplexitását. Nem szolgál tehát e teljes dokumentum helyettesítésére a BAT-tal kapcsolatos döntéshozatalban.

### E dokumentum alkalmazási köre

E dokumentum alkalmazási területe a 96/61/EK IPPC-irányelv 1. mellékletének 5.1. és 5.2. szakaszára alapul, mivel ezek a hulladékégetéssel foglalkoznak. A munkához kiválasztott alkalmazási területet nem befolyásolták az IPPC-irányelvben előírt, a létesítmény méretére vonatkozó korlátozások, sem a hulladék, a hasznosítás vagy ártalmatlanítás fogalom meghatározása. A kiválasztott alkalmazási terület tehát a hulladékégetési ágazat egészéről szándékozik pragmatikus áttekintést nyújtani, különösen a leggyakrabban előforduló létesítményekre és hulladéktípusokra összpontosítva. A hulladékégetésről szóló irányelv alkalmazási köre is olyan tényező volt, amit figyelembe vettek a BREF-dokumentum alkalmazási területéről hozott döntés során. A BREF végső tartalma tükrözi azokat az információkat, amelyeket a műszaki munkacsoport (TWG) nyújtott be az információcsere során.

A dokumentum kifejezetten csak a hulladékégetéssel foglalkozik, és nem más a hulladékok hőkezelésén alapuló folyamattal, mint pl. a cementgyári és a nagy tüzelő berendezésekben végzett együttégetéssel.

Habár a hulladékégetés áll a középpontjában, a dokumentum tartalmaz némi információt a hulladékpirolízisről és a gázosítási rendszerekről.

Ez a BREF dokumentum:

- nem foglalkozik a hulladékégetés, mint hulladékkezelési lehetőség kiválasztására vonatkozó döntésekkel
- nem hasonlítja össze a hulladékégetést egyéb hulladékkezelési lehetőségekkel.

### Hulladékégetés (WI)

Az égetést a hulladékok nagyon széles körének kezelésére használják. Maga a hulladékégetés általában csak egy összetett hulladékkezelési rendszer része, amely összességében biztosítja a társadalomban keletkező hulladékok széles körével való átfogó gazdálkodást.

A hulladékégetési ágazat gyors technológiai fejlődésen ment keresztül az utóbbi 10-15 évben. E változás nagy részét az ágazatspecifikus jogszabályok ösztönözték, és különösen ez csökkentette az egyes létesítmények levegőbe történő kibocsátásait. Folyamatos a folyamatfejlesztés, amelynek során az ágazat költségcsökkentő technikákat dolgoz ki, amelyek egyidejűleg fenntartják vagy javítják a környezeti teljesítményt.

A hulladékégetés célkitűzése – a legtöbb hulladékkezeléssel együtt – a hulladék a célból történő kezelése, hogy annak csökkenjen térfogata és veszélyessége, miközben leválasztja (ezzel egyben koncentrálja) vagy megsemmisíti a potenciálisan ártalmas anyagokat. A hulladékégetési folyamatok lehetőséget biztosítanak az energia-, ásvány- és/vagy vegyianyag-tartalom hulladékból történő hasznosítására.

A hulladékégetés lényegében a hulladékban található éghető anyagok oxidációja. A hulladék általában igen heterogén anyag, amely alapvetően szerves anyagokból, ásványi anyagokból, fémekből és vízből áll. A hulladékégetés során füstgáz keletkezik, amely a rendelkezésre álló, hő formájában megjelenő energia nagy részét tartalmazza. A hulladékban lévő szerves anyagok akkor égnak, amikor eléri a szükséges gyulladási hőmérsékletet és oxigénnel lépnek érintkezésbe. A tényleges égetési folyamat a gázfázisban történik a másodperc törtrésze alatt, amellyel egyidejűleg energia szabadul fel. Amennyiben a hulladék fűtőértéke és az oxigénellátás elegendő, termikus láncreakció és önfenntartó égés indulhat el, azaz nincs szükség külön tüzelőanyag hozzáadásához.

Habár a megközelítések nagymértékben különböznek egymástól, a hulladékégetési ágazat hozzávetőlegesen a következő főbb alágazatokra osztható fel:

- i. Vegyes településhulladék-égetés – amely jellemzően vegyes és nagyrészt kezeletlen háztartási hulladék kezelését jelenti, de néha tartalmazhat bizonyos ipari és kereskedelmi hulladékot (az ipari és kereskedelmi hulladékot ugyancsak elkülönítve égetik el kijelölt ipari vagy kereskedelmi nem veszélyes hulladék-égetőkben).
- ii. Előkezelt települési vagy egyéb előkezelt hulladék égetése – létesítmények, amelyek olyan hulladékot kezelnek, amelyet szelektív módon gyűjtöttek, előkezeltek, vagy valamilyen módon előkészítettek, úgy hogy a hulladék jellemzői különböznek a vegyes hulladék jellemzőitől. A különlegesen előkészített hulladékból származó tüzelőanyagot használó égetőművek ebbe az alágazatba tartoznak.
- iii. Veszélyes hulladék égetése – magában foglalja az ipari telepeken történő égetést, valamint a kereskedelmi létesítményekben (amelyek általában igen sokféle hulladékot fogadnak) történő égetést.
- iv. Szennyvíziszap-égetés – néhány helyszínen a szennyvíziszapot az egyéb hulladékoktól elkülönítve, kijelölt létesítményekben égetik el, máshol az elégetéshez az ilyen hulladékot egyéb hulladékokkal (pl. települési hulladék) kombinálják.
- v. Kórházi hulladék égetése – a jellemzően kórházaknál és egyéb egészségügyi intézményeknél keletkező kórházi hulladékok kezelésére kijelölt létesítmények centralizált létesítményként, vagy az egyes kórházak területén működnek, stb. Néhány esetben egyes kórházi hulladékokat más létesítményekben kezelnek, például vegyes települési, vagy veszélyes hulladékokkal együtt.

Az e dokumentumban található adatok azt mutatják, hogy a dokumentum összeállításakor:

- Az EU-15 által termelt települési szilárd hulladék (MSW) hozzávetőleg 20–25%-át égetéssel kezelik (a teljes MSW-termelés közel 200 millió tonna évente)
- Az égetéssel kezelt MSW százalékos aránya az EU-15 egyes tagállamaiban 0–62% között változik.
- Az EU-15-ben található MSW-t feldolgozó létesítmények teljes száma több mint 400.
- Az egyes európai országok éves MSW-égetési kapacitása lakosonként 0–550 kg között ingadozik.
- Európa átlagos MSW-égető kapacitása kevéssel marad az évi 200 000 tonna alatt.
- A települési szilárd hulladékot égető létesítmények átlagos kapacitása tagállamonként ugyancsak változó. A legkisebb ismert létesítmény átlagos kapacitása évi 60 000 tonna, a legnagyobb közel évi 500 000 tonna.
- Az EU-15 által termelt veszélyes hulladék körülbelül 12%-át égetik el (az éves teljes termelés megközelíti a 22 millió tonnát).

Európában a következő 10–15 év során a települési szilárd hulladék égetésével foglalkozó ágazat bővülését várják, mivel a hulladéklerakási irányelv alternatívákat keres a hulladéklerakóktól máshová irányított hulladék kezelésére, valamint a jelenlegi és a jövőbeli tagállamok is e jogszabály tükrében vizsgálják és hajtják végre hulladékgazdálkodási stratégiáikat.

### **Kulcsfontosságú környezetvédelmi kérdések**

A hulladékégetés és -kezelés jelentős környezetvédelmi kérdés. Ezért a hulladék hőkezelése tekinthető a rosszul, vagy egyáltalán nem kezelt hulladékok által jelentett környezetvédelmi fenyegetésre adott egyik válasznak. A hőkezelés célja, hogy a hulladék által egyébként keltett környezeti hatás átfogó csökkentését biztosítsa. A hulladékégető létesítmények üzemeltetése során azonban kibocsátások és fogyasztások lépnek fel, amelyek keletkezésére és nagyságrendjére hatással van a létesítmény kialakítása és működése.

A hulladékégető létesítmények lehetséges környezeti hatásai a következő fő kategóriákba sorolhatók:

- Az eljárás során a levegőbe és vízbe történő kibocsátások (beleértve a szagot)
- Az eljárás maradékanyagai
- Az eljárás keltette zaj és rezgés
- energiafogyasztás és -termelés
- nyersanyag (reagens) fogyasztás
- diffúz kibocsátások – főleg hulladéktárolásból eredően
- veszélyes hulladékok tárolási/kezelési/feldolgozási kockázatainak csökkentése

E BREF-dokumentum hatályán kívül eső egyéb (de a hulladékgazdálkodás teljes láncolatának környezeti összhatását jelentősen befolyásolni tudó) hatások, amelyek a következő műveleteket követően keletkeznek:

- a beérkező hulladék és a kimenő maradékanyagok szállítása
- átfogó hulladékégetés (pl. hulladékból származó tüzelőanyagok előállítás)

A modern kibocsátási szabványok alkalmazása és érvényesítése, valamint a modern szennyezéscsökkentési technológiák használata olyan szintre mérsékelte a levegőbe történő kibocsátásokat, amelyeken a hulladékégető művelekből származó szennyezési kockázatot jelenleg igen alacsonynak tekintik. A levegőbe történő kibocsátások csökkentését célzó ilyen technikák folyamatos és hatékony használata kulcsfontosságú környezetvédelmi kérdés.

Az egyébként potenciális szennyezést jelentő kezeletlen hulladékok hatékony kezelésének biztosításában betöltött szerepén kívül, számos hulladékégető létesítmény tölt be különös szerepet olyan hasznosítási folyamatként, amelyben hulladékból állítanak elő energiát. Ahol végrehajtották a (leggyakrabban települési) hulladékégető létesítményeknek a hulladék energiaértékét hasznosító képességét növelő politikákat, ott ezzel növelték e folyamat kedvező környezeti hozzájárulásának kiaknázását. Ezért az iparág számára jelentős környezetvédelmi lehetőség az energiaszolgáltatói potenciáljának növelése.

### **Alkalmazott folyamatok és technikák**

E dokumentum 2. fejezete azokról a folyamatokról és technikákról nyújt leírást, amelyeket a hulladékégetési iparágban alkalmaznak. A fejezet a hulladékégetésben leggyakrabban alkalmazott hőkezelésre összpontosít, de tartalmaz információt a gázosításról és a pirolízisről is. Változó részletességgel a következő fő tevékenységeket és területeket jellemzi:

- beérkező hulladék átvétele
- hulladék és nyersanyag tárolása
- hulladék előkezelése (főleg helyszíni kezelések és keverési műveletek)

- hulladék kemencébe történő adagolása
- a termikus kezelés során alkalmazott technikák (kemence kialakítás stb.)
- energiahasznosítási szakasz (pl. kazánfajták és energiaellátási opciók)
- füstgáztisztítási technikák (anyag szerint csoportosítva)
- füstgáztisztítás maradékanyagainak a kezelése
- kibocsátás mérés és ellenőrzés
- szennyvízeszköztisztítás és -kezelés (pl. a telephelyi vízvezetésből, füstgáz-kezelésből, tárolásból származó szennyvizek)
- hamu/fenekhamu ellenőrzése és kezelése (amelyek a tüzelési szakasz során keletkeznek).

Amennyiben a technikák egyes hulladéktípusokra jellemzőek, a vonatkozó szakaszokat a hulladék típusa szerint felosztották.

### Fogyasztások és kibocsátások

A kibocsátásokat, valamint az anyag- és energiafogyasztásokat – amelyek a hulladékégető létesítményekben keletkeznek – a 3. fejezet írja le. Ez tartalmazza a létesítmények levegőbe és vízbe történő kibocsátásairól, zaj hatásáról és maradékanyagairól az elérhető adatokat. A nyersanyagfogyasztásra vonatkozó adatokat is bemutatják, az energiafogyasztásra és -termelésre összpontosító szakasszal együtt. Az adatok többsége a létesítmény egészére vonatkozó, az iparági felmérésekből származó adat. Ezen kívül néhány, az említett kibocsátási szintek elérése érdekében alkalmazott technikára vonatkozó információ is szerepel.

Habár néhány európai létesítmény további korszerűsítése szükséges, az iparág általában eléri, néhány esetben túlteljesíti azt az üzemeltetési színvonalat, amely biztosítja a 2000/76/EK irányelvben előírt, levegőbe történő kibocsátásra vonatkozó határértékek betartását.

A kapcsolt hő és villamos energia, vagy hő (hő vagy gőz formájában) szolgáltatására alkalmas körülmények megléte esetén, lehetőség van a hulladék energiaértéke kimagaslóan nagy százaléknak (néhány esetben hozzávetőleg 80%) hasznosítására.

### A BAT meghatározása során számba veendő technikák

A 4. fejezetben tárgyalt minden egyes technika tartalmazza a rendelkezésre álló lényegesebb információkat a következőkkel kapcsolatban: a technika alkalmazásával elérhető fogyasztási és kibocsátási szintek; a technikával kapcsolatos költségekre és a környezeti elemek közötti kérdésekre vonatkozó elképzelések; valamint információ arra vonatkozóan, hogy az IPPC-engedélyre kötelezett létesítmények mekkora körére – például új, meglévő, nagy vagy kis létesítmények – és milyen hulladéktípusokra alkalmazható a technika. Gazdálkodási rendszereket, folyamatintegrált technikákat és csővégi intézkedéseket is tartalmaz.

Azokat a technikákat érintik, amelyekről úgy ítélik meg, hogy rendelkeznek a hulladékégetési iparágban a környezetvédelem magas szintjének megvalósításához, és az ahhoz való hozzájáruláshoz szükséges potenciállal. A műszaki munkacsoport által elfogadott végleges BAT-ot nem a 4., hanem az 5. fejezetben tárgyalják. Az a tény, hogy egy technika a 4. fejezetbe került be, nem pedig az 5. fejezetbe, nem jelenti azt, hogy az adott technika nem BAT – és nem is lehet az – ; a technika 5. fejezetből történő kihagyását, például az is magyarázhatja, hogy a műszaki munkacsoport úgy vélte, a technika nem elegendően széles körben alkalmazható ahhoz, hogy *általánosan BAT-ként* lehessen jellemezni. Továbbá, mivel mindezt lehetetlen kimerítően tárgyalni, és a helyzet dinamikus jellegű, a 4. fejezet nem tekinthető teljesen átfogónak. Egyéb technikák is eredményezhetnek olyan teljesítményszinteket, amelyek teljesítik, vagy túlteljesítik a később, az 5. fejezetben megállapított BAT-kritériumokat, továbbá helyi alkalmazás esetén e technikák sajátos előnyöket eredményezhetnek abban a helyzetben, amelyben alkalmazták őket.

A tárgyalt technikákat hozzávetőleg abban a sorrendben csoportosították, ahogyan a hulladékégető létesítményekben megjelennek. Az alábbi táblázat a fejezet alszakaszainak címeit tartalmazza, valamint azt a csoportosítást mutatja, amely szerint a technikákat felsorolták.

4. fejezetbeli szakaszszám	A szakasz címe
4.1	A hőkezelést megelőző általános eljárások
4.2	Termikus feldolgozás
4.3	Energetikai hasznosítás
4.4	Füstgáz-kezelés
4.5	A folyamatban használt víz kezelése és ellenőrzése
4.6	Szilárd maradékanyag kezelési technikái
4.7	Zaj
4.8	Környezetgazdálkodási eszközök
4.9	A lakossági tudatosságra és kommunikációra vonatkozó helyes gyakorlat

**Táblázat: Szervezeti ábra a 4. fejezetben található információhoz**

A 4. fejezet olyan technikákra összpontosít, amelyek különös előnyökkel járnak a hulladékégető létesítményekben általában előforduló, főbb szakaszok során. A technikák ekképp történő felosztása azonban azt jelenti, hogy – bár néhány esetben erre felhívják a figyelmet – az egy létesítményen belüli összes technika átfogó integrációja (amelyre a BREF-ben néha „folyamatközi kompatibilitás”-ként utalnak) fontos szempont, amelyet körültekintően figyelembe kell venni a 4. fejezet egyes szakaszainak olvasása során. Az ilyen kérdéseket általában a *működési adatokra* és az *alkalmazhatóságra* vonatkozó alszakaszokban vizsgálják. Az átfogó kompatibilitás kérdését is tovább vizsgálták az 5. fejezetben, ahol végül meghozzák a BAT-tal kapcsolatos következtetéseket.

A 4. fejezet nem írja le részletesen azokat a technikákat, amelyek – miközben gondoskodnak a környezeti teljesítmény magas szintjéről illetve hozzájárulnak annak kialakulásához – olyan gyakoriak, hogy használatuk alapvetőnek tekinthető. Erre példa, mivel a fő égetőmű-kialakításoknak a legjelentősebb hulladékáramokra való alkalmazhatósága viszonylag jól bizonyított, hogy az ebben a szakaszban mérlegelt technikák főleg a következőkre összpontosítanak:

- a) a betáplált hulladékhoz megfelelően igazodó égetőrendszer biztosításának általános kérdése
- b) az égetési teljesítmény javításával kapcsolatos szempontok, pl. a hulladék előkészítése, a levegőellátás szabályozása, stb.

### **A hulladékégetés számára elérhető legjobb technikák**

A BAT-fejezet (5. fejezet) azokat a technikákat határozza meg, amelyeket a műszaki munkacsoport általános értelemben BAT-nak ítélt a 4. fejezetben található információk alapján, figyelembe véve a 2. cikk (11) bekezdésében található, az elérhető legjobb technikákra vonatkozó fogalom meghatározást és az irányelv IV. mellékletében felsorolt megfontolásokat.

A BAT-fejezet nem ír elő vagy javasol kibocsátási határértékeket, hanem a BAT használatához kapcsolódó működési fogyasztásra és kibocsátási értékekre tesz ajánlást. Az ebben a BREF-ben szereplő 5. fejezethez tartozó bevezetést kifejezetten úgy bővítették ki, hogy világosabbá váljanak a hulladékégetési iparágra vonatkozóan különös jelentőséggel bíró kérdések, beleértve a hulladékégetési irányelv (WID) és az IPPC közötti kapcsolatokat (lásd a BREF előszavát). E konkrét kiegészítő kérdések a következőket foglalják magukban:

- a hulladékégetési irányelv kibocsátási határértékei és a BAT-teljesítmény közötti különbség
- A BAT és a létesítmény helyének kiválasztása közötti kapcsolat
- hogyan értelmezendő és alkalmazandó az 5. fejezetben leírt BAT.

A következő bekezdések a kulcsfontosságú BAT-tal kapcsolatos következtetéseket foglalják össze, de **a teljesség kedvéért utalást kell tenni magára a BAT-fejezetre is**. Az általános BAT az egész ágazatra (azaz a hulladékégetés, a hulladékgázosítás és a hulladékpírolízis, a

hulladék típusától függetlenül) alkalmazandó. Elsődlegesen különleges hulladékárammal foglalkozó egyéb BAT-okat adtak meg, amelyek az alágazatokra alkalmazandóak. Ezért előreláthatólag egy adott létesítménynek az általános és hulladékspecifikus BAT-ok kombinációját, illetve a vegyes hulladékot vagy a külön nem említett hulladékokat kezelő létesítménynek az általános BAT-ot és a megfelelően kiválasztott hulladékspecifikus BAT-okat kell alkalmaznia. A BAT-ok kombinálására vonatkozó további megjegyzéseket az 5. fejezet bevezetése foglalja magában.

### Általános BAT

Egy alapvető BAT a hangsúlyt az olyan létesítményterv kiválasztásának a fontosságára helyezi, amely megfelel a létesítményben fogadott hulladék fizikai és kémiai jellemzőinek. Ez a BAT alapvető fontosságú annak biztosításához, hogy egy létesítményben a fogadott hulladék kezelésénél minimális olyan folyamatzavar léphessen fel, amely további környezeti hatások létrejöttét eredményezhetné. E célból is létezik BAT a tervezett és nem tervezett leállások minimalizálására.

A BAT a hulladékbevitel minőségellenőrzésének kialakítását és fenntartását is tartalmazza. A cél annak biztosítása, hogy a hulladék jellemzői továbbra is megfeleljenek a fogadó létesítmény kialakításának. Az ilyen minőségellenőrzési eljárások összhangban állnak egy környezetgazdálkodási rendszer alkalmazásával, amely ugyancsak BAT-nak tekintendő.

Számos olyan BAT is létezik, amely a beérkező hulladék kezelését megelőző tárolásának feltételeivel és végzésével foglalkozik a környezeti szennyeződések és szagkibocsátások megelőzése érdekében. Néhány különleges tárolási technikával és feltétellel is foglalkoznak. A kockázatalapú, az érintett hulladék tulajdonságait figyelembe vevő megközelítés BAT-nak tekintendő.

Figyelembe véve egyfelől azt, hogy néhány létesítmény-kialakítás bizonyítottan nagyon hatékonyan képes kezelni az igen heterogén hulladékokat (pl. vegyes települési szilárd hulladék), másfelől, az előkezeléssel kapcsolatos kockázatokat és a környezeti elemek közötti átvitt hatásokat, azt a következtetést lehet levonni, hogy BAT-nak tekintendő a beérkező hulladék olyan mértékű előkezelése, ami a fogadó létesítmény kialakítási előírásainak teljesítéséhez szükséges, megjegyezve, hogy az ennél nagyobb mértékű kezelés a (véltetőleg korlátozott) előnyök, a működési tényezők és a környezeti elemek közötti átvitt hatások kiegyensúlyozott mérlegelését követeli meg.

Az égetési folyamat kialakítását és működését fontos elsődleges szennyezésmegelőzési szempontként határozták meg, tehát nagy jelentőséggel bír az IPPC-irányelv céljainak megvalósításában. A BAT-fejezetben megjegyzik, hogy a tervezési szakaszban elvégzett folyamat modellezés segíthet biztosítani azt, hogy egyes kulcsfontosságú, tervezési döntések jól megalapozottak legyenek. A működésben BAT-nak tekintendő a tüzelést szabályozó különböző technikák (pl. a levegőellátás és -elosztás szabályozása) alkalmazása. A befogadott hulladéknak megfelelő kialakítás kiválasztásában a BAT különös jelentőséggel bír.

Általánosságban a 2000/76/EK irányelv (WID) 6. cikkében meghatározott égetési üzemeltetési feltételek alkalmazását a BAT-tal összhangban állónak ítélik. Mindazonáltal a műszaki munkacsoport megállapította, hogy az említettek meghaladó feltételek (pl. magasabb hőmérséklet) alkalmazása a környezeti teljesítmény átfogó romlását eredményezné, valamint azt, hogy számos példa létezik olyan veszélyes hulladékégető létesítményre, amely átfogó javulást mutatott környezeti teljesítménye tekintetében, amikor a hulladékégetési irányelvben egyes veszélyes hulladékokra előírt 1100°C-nál alacsonyabb üzemeltetési hőmérsékletet alkalmazott. Az általános BAT-tal kapcsolatos következtetés az volt, hogy a tüzelési körülményeknek (pl. hőmérséklet) elegendőnek kell lenniük a hulladék megsemmisítéséhez, de általánosságban ne haladják meg e feltételeket a környezeti elemek között átvitt lehetséges hatások korlátozása érdekében. Segédégető(k) biztosítása az üzemeltetési feltételek elérése és fenntartása érdekében hulladék égetése esetén BAT-nak tekinthető.



Amikor elgázosítást és pirolízist alkalmaznak, hogy megelőzzék a hulladékképződést e technikák reakciós termékeiből, akkor ez BAT-nak tekintendő a termékek energiaértékének az égetés során történő hasznosítása, vagy egyéb felhasználási célú alkalmazása szempontjából. Az ilyen létesítmények égetési szakaszából a levegőbe történő kibocsátások BAT-hoz kapcsolódó szintjei megegyeznek a hulladékégető létesítményekre megállapított kibocsátási szintekkel.

A hulladék energiaértékének hasznosítása az ágazat számára kulcsfontosságú környezeti kérdés, amely olyan terület ahol az ágazat jelentős kedvező hozzájárulást tehet. E szempontot számos BAT tárgyalja, amelyek a következőkkel foglalkoznak:

- a BAT-nak tekintendő különleges technikák
- a kazánoktól elvárt hőtranszmissziós hatékonyságok
- a kapcsolt hő és villamos energia (KHV), a távhőellátó rendszer, az ipari célú gőzellátás és villamosenergia-termelés alkalmazása
- a várható hatékonysági mutatók.

Az energetikai hatékonyság növelésére általában nagyobb lehetőséget nyújtó KHV és gőz-/hőellátás esetén a megfelelő gőz-/hőfogyasztók hozzáférését befolyásoló szakpolitikák jóval nagyobb szerepet játszanak egy létesítmény elérhető hatékonyságának meghatározásában, mint az annak kialakításra vonatkozó részletek. Főleg szakpolitikai és gazdasági okokból egy adott létesítmény gyakran a villamosenergia-termelést és -ellátást választja energetikai hasznosítási lehetőségként. A KHV-t, a távhőellátást és az ipari célú gőzellátást csak néhány uniós tagállamban használják ki eléggé – általában azokban, amelyekben magas a hőenergia ára és/vagy sajátos szakpolitikákat fogadtak el. A hűtőrendszerek és sóalanító létesítmények működtetésének energiaellátása biztosított, de általában kevésbé kihasznál – az ilyen lehetőség különösen érdekes lehet melegebb éghajlatokon, valamint általában kiszélesíti a hulladékból származó energiaellátás lehetőségeit.

A hulladékégető létesítményekben alkalmazott füstgáz-kezelő eljárásokat hosszú évek során fejlesztették ki, annak érdekében, hogy megfeleljenek a szigorú szabályozási előírásoknak és ma már magas technikai színvonalat képviselnek. Ezek kialakítása és működtetése alapvető fontosságú annak biztosításában, hogy minden levegőbe történő kibocsátás jól szabályozott legyen. A tárgyalt BAT-ok tartalmazzák:

- a füstgázkezelő rendszerek kiválasztásának eljárását
- a BAT-nak tekintendő specifikus technikákat leírását
- a BAT alkalmazása alapján várható teljesítményszinteket.

A szélesebb körű műszaki munkacsoport által elfogadott teljesítménytartományok eltérő álláspontokat eredményeztek. Ezek főleg egy tagállamból és a környezetvédelmi NGO-tól érkeztek, ők úgy gondolják, hogy a műszaki munkacsoport többi tagja által elfogadott tartományoknál alacsonyabb kibocsátási értékek is BAT-nak tekintendők.

A szennyvízcsökkentéssel kapcsolatos BAT-ok a következők:

- egyes szennyvizek folyamat közbeni visszakeringetése
- egyes szennyvizek elkülönített elvezetése
- helyszíni szennyvízkezelés alkalmazása nedves gáztisztítóból származó szennyvíz esetében
- a BAT-tal kapcsolatos teljesítményszintek a gáztisztító szennyvizének kezeléséből származó kibocsátások esetében

- különleges technikák alkalmazása

A szélesebb körű műszaki munkacsoport által elfogadott teljesítménytartományok egy tagállam és a környezetvédelmi NGO eltérő álláspontját eredményezte, ők úgy gondolják, hogy az adott tartományoknál alacsonyabb kibocsátási értékek is BAT-nak tekintendők.

A maradékanyag-gazdálkodással kapcsolatos BAT-ok a következők:

- fenékhamu kiegészi összes szerves szén (TOC) szintje 3% alatti, ahol a jellemző érték 1 és 2% közé esik
- olyan technikák jegyzéke, amely megfelelő kombinációja esetén az említett kiegészi szintek elérhetőek
- a fenék- és a szállóhamu elkülönített kezelése, valamint az előállított áramok értékelésére vonatkozó követelmények
- vas- és nem vasfémek hamuból, hasznosítás céljából történő kivonása (amennyiben ezek a hamuban a gazdaságos megvalósításhoz megfelelő mértékben jelen vannak)
- fenékhamu és egyéb maradékanyagok bizonyos technikák alkalmazásával történő kezelése – olyan mértékben, ami a fogadó hasznosító vagy ártalmatlanító telep átvételi kritériumainak a teljesítéséhez szükséges.

Ezen általános BAT-ok mellett egyedibb BAT-okat határoztak meg az iparág azon alágazatai számára, amelyek főképp a következő hulladékokat kezelik:

- települési hulladék
- előkezelt vagy szelektált települési hulladék
- veszélyes hulladék
- szennyvíziszap
- kórházi hulladék.

Az egyedi BAT – amennyiben ez lehetséges – részletesebb BAT-tal kapcsolatos következtetéseket nyújt. E következtetések a következő hulladékáram-specifikus kérdésekkel foglalkoznak:

- a beérkező hulladékkezelés, tárolása és előkezelése
- égetési technikák
- energia hatékonysági mutatók.

### Újonnan megjelenő technikák

Az újonnan megjelenő technikákra vonatkozó szakasz nem mindenre terjed ki. Számos, a műszaki munkacsoport által szolgáltatott és e dokumentum korábbi tervezeteiben szereplő technika átkerült ebbe a szakaszba. Az esetek többségében a tárgyalt technikákat csak kísérleti vagy próbaüzemben mutatták be.

A pirolízis és gázosítás felhasználási aránya a fő európai hulladékáramokban alacsony (összkapacitásban és üzemeltetési órában kifejezve) a hulladékégetéshez viszonyítva, továbbá néhány létesítmény esetében működési nehézségeket jelentettek. Azonban a gázosítást és a pirolízist is alkalmazzák az ágazatban és ezért – a BREF meghatározása szerint – nem tekinthetőek *újonnan megjelenő technikáknak*. Ezért az e technikákkal kapcsolatos információk a 4. fejezetben szerepelnek.

### Zárásmegjegyzések

#### Információcsere

Ez a BREF több száz információs forráson, valamint egy igen nagy munkacsoport több mint 7000 konzultációs észrevételén alapul. Az információk egy része átfedte egymást, ezért a BREF-ben nem minden benyújtott dokumentumra tesznek utalást. Az iparág és a tagállamok egyaránt fontos információkkal szolgáltak. Az adatok minősége általában jó volt, különösen a

levegőbe történő kibocsátás tekintetében, amely néhány esetben megalapozott összehasonlításokat tett lehetővé. Azonban ez nem minden esetben volt egységesen így, és a költségekre vonatkozó adatokat nehéz volt összehasonlítani az adatok összeállításában és a jelentésben tapasztalható következetlenségek miatt. A megadott fogyasztási és kibocsátási adatok egyes létesítmények és technikák helyett túlnyomórészt teljes létesítményekre vagy technikacsoportokra vonatkoztak. Ez néhány jelentős BAT-tal kapcsolatos, átfogó mennyiségi teljesítmény-célkitűzésként kifejezett következtetést eredményezett, bizonyos műszaki lehetőségek bemutatása mellett, amelyek megfelelő kombinálása lehetővé teszi a kitűzött teljesítmény elérését.

### **A konszenzus szintje**

Nagyon jó, általános szintű konszenzus jött létre. A technikákkal kapcsolatos BAT-okra vonatkozóan eltérő álláspont nélküli, teljes megállapodás született. A mennyiségi BAT-okra vonatkozóan is átfogóan jó konszenzus született, bár a BAT alkalmazásához kapcsolódó üzemi kibocsátási szintek eltérő álláspontokat eredményeztek, ahol egy tagállam és a környezetvédelmi NGO fejezte ki eltérő álláspontját számos, a levegőbe és a vízbe történő kibocsátásokra vonatkozó, BAT-tal kapcsolatos kibocsátási szintről.

### **Jövőbeli munkára és K+F projektekre vonatkozó ajánlások**

Az információcsere és annak eredménye – azaz ez a BREF – a hulladékégetési tevékenységből származó környezetszennyezés integrált megelőzésének és csökkentésének megvalósítása felé tett lépést biztosítja. A folyamatot a következőket biztosító további munkával lehet folytatni:

- információ a meglévő létesítmények korszerűsítéséhez használt technikákra és a költségekre vonatkozóan – az ilyen információ származhat a hulladékégetési irányelv tagállamokban történő végrehajtásának tapasztalataiból, és hasznosan összevethető az új létesítmények költségeivel és teljesítményével.
- részletesebb költséginformáció, amely szükségessé teszi a technika megvalósítása, illetve a létesítmény mérete és a hulladék típusa által meghatározott lehetőségek pontosabb vizsgálatát
- a kisebb létesítményekre vonatkozó információ – nagyon kevés információt nyújtottak a kis létesítményekre vonatkozóan
- az ipari nem veszélyes hulladékokat kezelő létesítményekre, valamint a vegyes hulladékokat – pl. szennyvíziszap vagy kórházi hulladék települési szilárd hulladékkal – kezelő létesítményekre kifejtett hatásra vonatkozó információ
- a tüzelőberendezés részletes szerkezeti kialakítása – pl. a rostély kialakítása – szennyezésmegelőzési hatásának részletesebb értékelése
- az újonnan megjelenő technikákra vonatkozó további információk
- a különféle füstgázkezelési rendszerek (főleg nedves, félnedves és száraz) ammónia-fogyasztási és –kibocsátási szintjei (főleg levegőbe és vízbe), valamint vonatkozó  $\text{NO}_x$  redukciós hatékonysága
- a szilárd anyag eltávolítás hőmérséklettartományának hatása a levegőbe és maradékanyagokba történő poliklórozott dibenzo-dioxin/furán (PCDD/F) kibocsátásra

- a Hg (levegőbe és vízbe történő)-kibocsátások folyamatos nyomon követésére vonatkozó további tapasztalatok.

A további munkára vonatkozó egyéb lényeges ajánlások, amelyek e BREF alkalmazási körén kívül esnek, de az információcsere során felmerültek:

- a versenyhelyzet által a hulladékkezelésre kifejtett átfogó hatás mérlegelésének szükséglete, különösen az együttétetést végző iparágak versenyében – az ezekre vonatkozó tanulmány optimális esetben a következők mérlegelését tartalmazhatja: a teljes hulladékgazdálkodási szolgáltatás viszonylagos megbízhatósága, és a rá vonatkozó kockázatok; átfogó kibocsátások és energetikai hasznosítás az elvezetés különböző mértéke szerint; valamint kulcsfontosságú kockázati tényezők mérlegelése és meghatározása, pl. hulladék tüzelőanyagok minőségbiztosítása.
- hasznos lehet az elfogadott hulladékstratégiákra (azaz a nemzeti szinten alkalmazott technológiák egyensúlya) és a hőkezelő létesítmények elért hatékonyságára, valamint az EU tagállamai (és más országok) energia- és hulladékgazdálkodási politikájának integrációs szintjére kifejtett hatás értékelése. Az ilyen tanulmányok megállapíthatják, hogyan hat egymásra és nyújt (pozitív és negatív) példát egymásnak az energia- és hulladékpolitika.
- az abszolút és relatív energiaáraknak a létesítmények jellemzően elért energiahatékonyságra kifejtett hatása, valamint az állami támogatási és adózási rendszerek szerepe és hatása részletesebb megértésének szükségessége
- az új létesítmények fejlesztésére jellemző akadályok, valamint a sikeresnek bizonyult megközelítések meghatározása
- megfelelő szabványok kidolgozása a fenékhamu felhasználására vonatkozóan – az ilyen szabványok hasznosnak bizonyultak a fenékhamu felhasználási piacának javításában
- a hulladékégetési iparágból származó kibocsátások további csökkentésének költségei és előnyei, az egyéb ipari és emberi eredetű szennyezőforrások csökkentéséhez viszonyítva.

Az EK kutatási és technológiafejlesztési programjain keresztül számos olyan projektet indít és támogat, amely a tiszta technológiákkal, az újonnan megjelenő szennyvízkezelési és újrafeldolgozási technológiákkal és gazdálkodási stratégiákkal foglalkozik. Ezek a projektek haszonnal járulnak hozzá a jövőbeni BREF-felülvizsgálatokhoz. Ezért felkérjük az olvasókat, hogy bármely, e dokumentum alkalmazási köréhez kapcsolódó kutatási eredményről értesítsék az EIPPCB-t (a Környezetszennyezés Integrált Megelőzésével és Csökkentésével Foglalkozó Európai Iroda) (lásd még ennek a dokumentumnak az előszavát).