

II

(Nem jogalkotási aktusok)

HATÁROZATOK

A BIZOTTSÁG VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA

(2012. február 28.)

az ipari kibocsátásokról szóló 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek az üvegyártás tekintetében történő meghatározásáról

(az értesítés a C(2012) 865. számú dokumentummal történt)

(EGT-vonatkozású szöveg)

(2012/134/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 ⁽¹⁾ 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) bekezdése szerinti elérhető legjobb technikákról (BAT) szóló referenciadokumentumok kidolgozásának elősegítése érdekében a tagállamok, az érintett iparágak, a környezetvédelemmel foglalkozó nem kormányzati szervek, valamint a Bizottság részvételével információcserét szervez az ipari kibocsátásokról.

(2) A 2010/75/EU irányelv 13. cikkének (2) bekezdésével összhangban az információcserének különösen az alábbiakra kell kiterjednie: a létesítmények és a technikák kibocsátási teljesítménye, adott esetben rövid és hosszú távú átlagértékekben kifejezve, a kapcsolódó referenciafeltételekkel együtt, a nyersanyagok felhasználása és jellege, vízfogyasztás, energiafelhasználás és a hulladékok keletkezése, alkalmazott technikák, kapcsolódó monitoring, környezeti elemek közötti kölcsönhatások, gazdasági és műszaki életképesség, valamint az ezekkel kapcsolatos fejlődés, valamint a szóban forgó irányelv 13. cikke (2) bekezdésének a) és b) pontjában foglaltak vizsgálatát követően azonosított elérhető legjobb technikák és új keletű technikák.

(3) A 2010/75/EU irányelv 3. cikkének (12) bekezdésében meghatározott „BAT-következtetések” alatt a BAT-referenciadokumentum azon részeit tartalmazó dokumentum értendő, amely következtetéseket von le az elérhető legjobb technikákra vonatkozóan, továbbá tartalmazza 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. cikkének (3) bekezdésével összhangban 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 nem haladják meg a 2010/75/EU irányelv 13. cikkének BAT-következtetéseiről szóló (5) bekezdésében említett határozatokban foglalt elérhető legjobb technikákhoz kapcsolódó kibocsátási szinteket.

(6) A 2010/75/EU irányelv 15. cikkének (4) bekezdése értelmében csak akkor alkalmazható a (3) bekezdésben foglalt követelménytől való eltérés, ha a kibocsátási szintek elérése az érintett létesítmény földrajzi helye, 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-következtetésekből leírt ellenőrzés következtetéseinek kell alapulniuk.

⁽¹⁾ HL L 334., 2010.12.17., 17. o.

(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 és biztosítja, hogy a létesítmény megfeleljen ezen feltételeknek.

(9) Az ipari kibocsátásokról szóló 2010/75/EU irányelv 13. cikke értelmében az információcserével foglalkozó fórum létrehozásáról szóló, 2011. május 16-i bizottsági határozat ⁽¹⁾ létrehozott egy fórumot a tagállamok, az érintett iparágak és a környezetvédelemmel foglalkozó nem kormányzati szervezetek képviselőiből.

(10) A 2010/75/EU irányelv 13. cikkének (4) bekezdésével összhangban a Bizottság 2011. szeptember 13-án megkapta a fórum véleményét ⁽²⁾ az üveggyártásra vonatkozó BAT-referenciadokumentum javasolt tartalmával kapcsolatban, és azt nyilvánosan is hozzáférhetővé tette.

(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

Az üveggyártásra vonatkozó BAT-következtetések e határozat mellékletében kerültek meghatározásra.

2. cikk

Ennek a határozatnak a tagállamok a címzettjei.

Kelt Brüsszelben, 2012. február 28-án.

a Bizottság részéről

Janez POTOČNIK

a Bizottság tagja

⁽¹⁾ HL C 146., 2011.5.17., 3. o.

⁽²⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

MELLÉKLET

BAT KÖVETKEZTETÉSEK ÜVEGGYÁRTÁSRA

HATÁLY	6
FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK	6
ÁLTALÁNOS MEGFONTOLÁSOK	6
Levegőbe történő kibocsátások átlagolási időszakai és referencia feltételei	6
Referencia-oxigénkoncentrációra való átváltás	7
Koncentrációról fajlagos tömeg kibocsátásokra való átváltás	8
Bizonyos légszennyező anyagokra vonatkozó fogalommeghatározások	9
Szennyvíz-kibocsátási időszakok átlagának számítása	9
1.1. Általános BAT következtetések üvegyártásra	9
1.1.1. Környezetirányítási rendszerek	9
1.1.2. Energiahatékonyság	10
1.1.3. Anyagok tárolása és kezelése	11
1.1.4. Általános elsődleges technikák	12
1.1.5. Üvegyártási folyamatok során a vízbe történő kibocsátások	14
1.1.6. Üvegyártási folyamatokból származó hulladék	16
1.1.7. Az üvegyártási folyamatokból származó zaj	17
1.2. BAT következtetések csomagolóüveg gyártásra	17
1.2.1. Az olvasztókemencék porkibocsátása	17
1.2.2. Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO _x)	17
1.2.3. Olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO _x)	20
1.2.4. Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)	20
1.2.5. Olvasztókemencékből származó fémek	21
1.2.6. További folyamatokból származó kibocsátások	21
1.3. BAT következtetések síküveg gyártásra	23
1.3.1. Olvasztókemencék porkibocsátása	23
1.3.2. Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO _x)	23
1.3.3. Olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO _x)	25
1.3.4. Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)	26
1.3.5. Olvasztókemencékből származó fémek	26
1.3.6. További folyamatokból származó kibocsátások	27

1.4.	BAT következtetések folyamatos üvegrost gyártásra	28
1.4.1.	Az olvasztókemencék porkibocsátása	28
1.4.2.	Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO _x)	29
1.4.3.	Olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO _x)	29
1.4.4.	Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)	30
1.4.5.	Olvasztókemencékből származó fémek	31
1.4.6.	További folyamatokból származó kibocsátások	31
1.5.	BAT következtetések háztartásiüveg gyártásra	32
1.5.1.	Olvasztókemencék porkibocsátása	32
1.5.2.	Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO _x)	33
1.5.3.	Az olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO _x)	35
1.5.4.	Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)	35
1.5.5.	Olvasztókemencékből származó fémek	36
1.5.6.	További folyamatokból származó kibocsátások	38
1.6.	BAT következtetések speciálisüveg gyártásra	39
1.6.1.	Olvasztókemencék porkibocsátása	39
1.6.2.	Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO _x)	39
1.6.3.	Olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO _x)	42
1.6.4.	Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)	42
1.6.5.	Olvasztókemencékből származó fémek	43
1.6.6.	További folyamatokból származó kibocsátások	43
1.7.	BAT következtetések ásványgyapot gyártásra	44
1.7.1.	Az olvasztókemencék porkibocsátása	44
1.7.2.	Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO _x)	45
1.7.3.	Olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO _x)	46
1.7.4.	Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)	47
1.7.5.	Kőzetgyapot-olvasztó kemencékből származó hidrogén-szulfid (H ₂ S)	48
1.7.6.	Olvasztókemencékből származó fémek	48
1.7.7.	További folyamatokból származó kibocsátások	49
1.8.	BAT következtetések magas hőmérsékletű szigetelőgyapot (HTIW) gyártására	50
1.8.1.	Olvasztási és további folyamatok porkibocsátása	50
1.8.2.	Olvasztási és további folyamatokból származó nitrogén-oxidok (NO _x)	51

1.8.3.	Olvasztási és további folyamatokból származó kén-oxidok (SO_x)	52
1.8.4.	Az olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)	52
1.8.5.	Olvasztókemencékből és a további folyamatokból származó fémek	53
1.8.6.	További folyamatokból származó illékony, szerves vegyületek	53
1.9.	BAT következtetések fritt gyártásra	54
1.9.1.	Olvasztókemencék porkibocsátása	54
1.9.2.	Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO_x)	54
1.9.3.	Olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO_x)	55
1.9.4.	Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)	56
1.9.5.	Olvasztókemencékből származó fémek	56
1.9.6.	További folyamatokból származó kibocsátások	57
	Glosszárium:	58
1.10.	Technikák leírása	58
1.10.1.	Porkibocsátás	58
1.10.2.	NO_x -kibocsátás	58
1.10.3.	SO_x -kibocsátás	60
1.10.4.	HCl- és HF-kibocsátás	60
1.10.5.	Fémkibocsátás	60
1.10.6.	Kombinált gázkibocsátás (pl. SO_x , HCl, HF, bórvegyületek)	61
1.10.7.	Kombinált (szilárd és gáznemű) kibocsátás	61
1.10.8.	Vágási, csiszolási és polírozási műveletek kibocsátásai	61
1.10.9.	H_2S - és VOC-kibocsátás	62

HATÁLY

Ezek a BAT-következtetések a 2010/75/EU irányelv I. mellékletében meghatározott ipari tevékenységekre, nevezetesen az alábbiakra vonatkoznak:

- 3.3. Üveggyártás, beleértve az üvegszálat is 20 tonna/nap olvasztási kapacitás felett;
- 3.4. Ásványi anyagok olvasztására, beleértve és ásványi szálakat is 20 tonna/nap olvasztási kapacitás felett.

Ezek a BAT-következtetések nem terjednek ki az alábbi tevékenységekre:

- a nagy mennyiségű szerves vegyi anyagok – szilárd anyagok és mások – iparágára vonatkozó referenciadokumentum (LVIC-S) hatálya alá tartozó vízügygyártás,
- polikristályos gyapotgyártás.
- a szerves oldószeres felületkezelésre vonatkozó referenciadokumentum (STS) hatálya alá tartozó tükörgyártás.

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

Referenciadokumentum	Tevékenység
Tárolásból származó kibocsátások (EFS)	Alapanyagok tárolása és kezelése
Energiahatékonyság (ENE)	Általános energiahatékonyság
Gazdasági és környezeti elemek között kereszthatások (ECM)	A technikák gazdasági és környezeti elemek között kereszthatásai
A nyomon követés általános elvei (MON)	A kibocsátások és a fogyasztás nyomon követése

Az ezen BAT-következtetésekben felsorolt és részletezett technikák nem előíró jellegűek, és teljes körűnek sem tekinthetők.

FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK

Ezen BAT következtetések céljából az alábbi meghatározásokat kell alkalmazni:

Fogalom	Fogalom meghatározás
Új üzem	A létesítmény területén ezen BAT-következtetések közzétételét követően létesített üzem, vagy egy üzem ezen BAT-következtetések közzétételét követően a létesítmény meglévő alapjain történő, teljes körű cseréje.
Meglévő üzem	Üzem, amely nem egy új üzem
Új kemence	A létesítmény területén ezen BAT-következtetések közzétételét követően létesített, vagy ezen BAT-következtetések közzétételét követően teljesen átépített kemence.
Rendes kemenceátépítés	Két kemencekampány közötti átépítés, amely nem jár a kemencével szemben támasztott követelmények vagy a technológia jelentős megváltozásával, és amelynek során a kemence keretvázát nem módosítják jelentős mértékben, továbbá a kemence méretei alapvetően változatlanok maradnak. A kemence tűzálló anyagát és – adott esetben – a regenerátorokat azok anyagának teljes vagy részleges cseréje útján javítják.
Teljes kemenceátépítés	A kemencével szemben támasztott követelmények vagy a technológia jelentős megváltozásával, valamint a kemence és az ahhoz tartozó berendezések jelentős módosításával vagy cseréjével járó átépítés.

ÁLTALÁNOS MEGFONTOLÁSOK

Levegőbe történő kibocsátások átlagolási időszakai és referencia feltételei

Eltérő rendelkezés hiányában az ezen BAT-következtetésekben szereplő, a levegőbe történő kibocsátások tekintetében elérhető legjobb technikához kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL) az 1. táblázatban feltüntetett referenciafeltételek mellett érvényesek. A füstgáz koncentrációira vonatkozó valamennyi érték normál körülmények között értendő: száraz gáz, 273,15 K hőmérséklet, 101,3 kPa nyomás.

Szakaszos mérések esetén	A BAT-AEL értékek három, egyenként legalább 30 perces időtartam alatt szűrőpróbaszerűen vett minta átlagértékei, regeneratív kemencék esetén a mérési időtartamnak ki kell terjednie a regenerátorkamrák legalább két tüzelésváltására.
Folyamatos mérések esetén	A BAT-AEL értékek napi átlagértékek.

1. táblázat

A levegőbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL értékek referenciafeltételei

Tevékenység		Mértékegység	Referenciafeltételek
Olvasztási tevékenységek	Hagyományos olvasztó-kemence folyamatos olvasztókban	mg/Nm ³	8 térfogat % oxigén
	Hagyományos olvasztó-kemence szakaszos olvasztókban	mg/Nm ³	13 térfogat % oxigén
	Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű kemencék	kg/tonna olvadt üveg	A mg/Nm ³ -ben mért kibocsátási szintek referencia-oxigénkoncentrációra vonatkozóan történő kifejezése nem alkalmazható.
	Elektromos kemencék	mg/Nm ³ vagy kg/tonna olvadt üveg	A mg/Nm ³ -ben mért kibocsátási szintek referencia-oxigénkoncentrációra vonatkozóan történő kifejezése nem alkalmazható.
	Frittolvasztó kemencék	mg/Nm ³ vagy kg/tonna olvadt fritt	A koncentrációk 15 térfogat % oxigénre vonatkoznak. Levegő-gáz-tüzelés esetén kibocsátási koncentrációban (mg/Nm ³) kifejezett BAT-AEL értékek alkalmazandók. Oxigén-tüzelőanyag-tüzelés kizárólagos alkalmazása esetén kibocsátott fajlagos tömegben (kg/tonna olvadt fritt) kifejezett BAT-AEL értékek alkalmazandók. Oxigénnel dúsított levegő-tüzelőanyag-tüzelés esetén vagy kibocsátási koncentrációban (mg/Nm ³), vagy kibocsátott fajlagos tömegben (kg/tonna olvadt fritt) kifejezett BAT-AEL értékek alkalmazandók.
	Minden kemencetípus	kg/tonna olvadt üveg	A fajlagos tömeg kibocsátások egy tonna olvadt üvegre vonatkoznak.
Nem olvasztási tevékenységek, beleértve a további folyamatokat is	Minden folyamat	mg/Nm ³	Nincs oxigénre vonatkozó korrekció.
	Minden folyamat	kg/tonna üveg	A fajlagos tömeg kibocsátások egy tonna olvadt üvegre vonatkoznak

Referencia-oxigénkoncentrációra való átváltás

A kibocsátási koncentráció egy adott referencia-oxigénszintre (lásd 1. táblázat) történő kiszámítása az alábbi képlet segítségével történik:

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

ahol:

E_R (mg/Nm³): az O_R referencia-oxigénszintre korrigált kibocsátási koncentráció,

O_R (térf.%): referencia-oxigénszint,

E_M (mg/Nm³): az O_M mért oxigénszintre vonatkoztatott kibocsátási koncentráció,

O_M (térf.%): mért oxigénszint.

Koncentrációról fajlagos tömeg kibocsátásokra való átváltás

Az 1.2–1.9.pontban fajlagos tömeg kibocsátásokban (kg/tonna olvadt üveg) megadott BAT-AEL értékek a lentebb ismertetett számítási módszeren alapulnak, kivéve az oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű kemencék, valamint – korlátozott számú esetben – elektromos olvasztás alkalmazásakor, amely esetekben a kg/tonna olvadt üvegben megadott BAT-AEL értékek konkrét, jelentett adatokon alapulnak.

A koncentrációról fajlagos tömeg kibocsátásokra való átváltás az alábbi számítási módszer alapján történik:

$$\text{Fajlagos tömeg kibocsátás (kg/tonna olvadt üveg)} = \text{átváltási tényező} \times \text{kibocsátási koncentráció (mg/Nm}^3\text{)}$$

$$\text{ahol: átváltási tényező} = (Q/P) \times 10^{-6}$$

és Q = füstgáz térfogat Nm³/óra értékben,

P = kihozatali arány tonna olvadt üveg/óra értékben.

A füstgáz-térfogatot (Q) a fajlagos energiafelhasználás, a tüzelőanyag típusa, valamint az oxidálószer (levegő, oxigénnel dúsított levegő, a gyártási folyamattól függő tisztaságú oxigén) határozza meg. Az energiafelhasználás (elsősorban) a kemence típusának, az üveg fajtájának, valamint az üvegcserép százalékos arányának komplex függvénye.

Számos tényező befolyásolhatja azonban a koncentráció és a fajlagos tömegáram közötti kapcsolatot, így például:

- a kemence típusa (az előmelegítő levegő hőmérséklete, olvasztási technika),
- a gyártott üveg fajtája (az olvasztás energiaigénye),
- az energiaforrások részaránya (fosszilis tüzelőanyagok/elektromos pótfűtés),
- a fosszilis tüzelőanyag típusa (tüzelőolaj, földgáz),
- az oxidálószer típusa (oxigén, levegő, oxigénnel dúsított levegő),
- az üvegcserép százalékos aránya,
- a keverék összetétele,
- a kemence kora,
- a kemence mérete.

A BAT-AEL értékek koncentrációról fajlagos tömeg kibocsátásokká való átváltása a 2. táblázatban szereplő átváltási tényezők felhasználásával történt.

Az átváltási tényezőket energiahatékony kemencék alapján határozták meg, és azok kizárólag teljes egészében levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre vonatkoznak.

2. táblázat

A mg/Nm³-ről kg/tonna olvadt üvegre történő átváltáshoz használt, energiahatékony, tüzelőanyag-levegő tüzelésű kemencéken alapuló indikatív tényezők

Szektorok		mg/Nm ³ -ről kg/tonna olvadt üveg értékre történő átváltáshoz használt tényezők
Síküveg		$2,5 \times 10^{-3}$
Csomagolóüveg	Általános eset	$1,5 \times 10^{-3}$
	Speciális esetek ⁽¹⁾	Eseti tanulmány (gyakran $3,0 \times 10^{-3}$)
Folyamatos üvegrost		$4,5 \times 10^{-3}$

Szektorok		mg/Nm ³ -ről kg/tonna olvadt üveg értékre történő átváltáshoz használt tényezők
Háztartási üveg	Mész-nátron	$2,5 \times 10^{-3}$
	Speciális esetek ⁽²⁾	Eseti tanulmány ($2,5$ és $> 10 \times 10^{-3}$ között, gyakran $3,0 \times 10^{-3}$)
Ásványgyapot	Üveggyapot	2×10^{-3}
	Kőzetgyapot-kupolóke-mence	$2,5 \times 10^{-3}$
Speciális üveg	TV-üveg (képcsövek)	3×10^{-3}
	TV-üveg (tölcsérek)	$2,5 \times 10^{-3}$
	Boroszilikát (cső)	4×10^{-3}
	Üvegkerámiák	$6,5 \times 10^{-3}$
	Világítási üveg (Mész-nátron)	$2,5 \times 10^{-3}$
Frittek		Eseti tanulmány ($5-7,5 \times 10^{-3}$)

⁽¹⁾ A speciális esetek kevésbé kedvező eseteknek (vagyis 100 tonna/nap gyártási kapacitást el nem érő és 30 %-nál alacsonyabb üvegcserep-arányú, kisméretű, speciális kemencék használatának) felelnek meg. Ez a kategória a csomagolóüveg-gyártásnak mindössze 1–2 %-át képviseli.

⁽²⁾ A speciális esetek kevésbé kedvező eseteknek és/vagy nem mész-nátron üvegek előállításának felelnek meg: boroszilikát, üvegkerámia, kristályüveg és – ritkábban – ólomkristály-üveg.

BIZONYOS LÉGSZENNYEZŐ ANYAGOKRA VONATKOZÓ FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK

Ezen BAT-következtetések, valamint az 1.2–1.9. pontokban ismertetett BAT-AEL értékek alkalmazásában az alábbi meghatározásokat kell alkalmazni:

NO ₂ -ben kifejezett NO _x	A nitrogén-oxid (NO) és a nitrogén-dioxid (NO ₂) mennyiségének NO ₂ -ben kifejezett összege.
SO ₂ -ben kifejezett SO _x	A kén-dioxid (SO ₂) és a kén-trioxid (SO ₃) mennyiségének SO ₂ -ben kifejezett összege.
HCl-ben kifejezett hidrogén-klorid	Az összes gáznemű klorid HCl-ben kifejezve.
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid	Az összes gáznemű fluorid HF-ben kifejezve.

SZENNYVÍZ-KIBOCSÁTÁSI IDŐSZAKOK ÁTLAGÁNAK SZÁMÍTÁSA

Eltérő rendelkezés hiányában az ezen BAT-következtetésekben szereplő, a szennyvízkibocsátás tekintetében elérhető legjobb technikához kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL) egy 2 vagy 24 órás időtartam folyamán vett, vegyes minta átlagértékét jelentik.

1.1. Általános BAT következtetések üveggyártásra

Eltérő rendelkezés hiányában az ezen pontban ismertetett következtetések minden létesítményre alkalmazhatók.

Az 1.2–1.9. pontokban foglalt, speciális folyamatra vonatkozó BAT technikákat az e pontban említett, általános BAT technikák mellett kell alkalmazni.

1.1.1. Környezetirányítási rendszerek

1. Az elérhető legjobb technika (BAT) egy olyan környezetvédelmi irányítási rendszer (KIR) bevezetése és az annak megfelelő működéskészség, ami a következő jellegzetességeket foglalja magában:

- a vezetés elkötelezettsége, beleértve a felső vezetését is;
- környezeti politika meghatározása a vezetés által, amely magába foglalja létesítmény folyamatos fejlesztését;

- iii. a szükséges eljárások, a pénzügyi tervezéssel és fejlesztéssel kapcsolatos célok és feladatok megtervezése és kialakítása;
- iv. az eljárások megvalósítása, különös tekintettel az alábbiakra:
 - a) szervezeti felépítés és felelősség,
 - b) képzés, tudatosság és kompetencia,
 - c) kommunikáció,
 - d) munkavállalók bevonása,
 - e) dokumentálás,
 - f) hatékony folyamatirányítás,
 - g) karbantartási programok,
 - h) készség és reagálás vészhelyzet esetén,
 - i) a környezetvédelmi jogszabályoknak való megfelelés biztosítása.
- v. a teljesítmény ellenőrzése és korrekciós intézkedések megtétele, különös tekintettel a következőkre:
 - a) nyomon követés és mérés (lásd még a nyomon követés általános elveire vonatkozó referenciadokumentumot),
 - b) korrekciós és megelőző jellegű intézkedések,
 - c) nyilvántartások vezetése,
 - d) (ahol lehet) független belső auditálás annak érdekében, hogy meghatározzák, a környezetvédelmi irányítási rendszer megfelel-e vagy nem felel meg a tervezett tevékenységeknek és értékeknek, és megfelelő volt-e a bevezetés és a karbantartás;
- vi. a környezetirányítási rendszernek, valamint folyamatos megfelelőségének, alkalmasságának és hatékonyságának a felső vezetés általi felülvizsgálata;
- vii. a tisztább technológiák fejlődésének nyomon követése;
- viii. a létesítmény végső üzemén kívül helyezése környezeti hatásainak figyelembe vétele új üzem tervezésekor, valamint annak teljes élettartama során;
- ix. szektor referenciaértékelés rendszeres alkalmazása.

Alkalmazhatóság

A környezetirányítási rendszer hatálya (pl. részletessége) és jellege (pl. szabványosított vagy nem szabványosított) általában a létesítmény jellegével, méretével és összetettségével, valamint lehetséges környezeti hatásainak körével függ össze.

1.1.2. Energiahatékonyság

2. Elérhető legjobb technika a fajlagos energia felhasználás csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika	Alkalmazhatóság
i. Üzememeltetési paraméterek ellenőrzése révén megvalósított folyamatoptimalizálás	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. Az olvasztókemence rendszeres karbantartása	
iii. A kemence kialakításának, valamint az olvasztási technika kiválasztásának optimalizálása	Új üzemek esetén alkalmazható. Meglévő üzemek esetén végrehajtásához a kemence teljes átépítése szükséges.
iv. Tüzelés szabályozó technikák alkalmazása	Tüzelőanyag-levegő- és oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható.

Technika	Alkalmazhatóság
v. Cserépszint növelése, ahol elérhető és gazdaságilag és technikailag megvalósítható	Nem alkalmazható a folytonos üvegrost, a magas hőmérsékletű szigetelő gyapot és a fritt szektorokban.
vi. Hulladékhő-hasznosító kazán alkalmazása energia-visszanyerésre, amennyiben műszakilag és gazdaságilag megvalósítható	Tüzelőanyag-levegő- és oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható. A technika alkalmazhatóságát és gazdasági megvalósíthatóságát az általa elérhető teljes hatékonyság határozza meg, beleértve a termelt gőz hatékony hasznosítását.
vii. A keverék és cserép előmelegítése, amennyiben műszakilag és gazdaságilag megvalósítható	Tüzelőanyag-levegő- és oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható. Alkalmazhatósága általában az 50 %-nál nagyobb arányú cserepet tartalmazó keverékekre korlátozódik.

1.1.3. Anyagok tárolása és kezelése

3. Elérhető legjobb technika a szilárd anyagok tárolásából és kezeléséből származó diffúz porkibocsátás az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazásával történő megelőzése vagy – amennyiben ez nem kivitelezhető – csökkentése:

I. Alapanyagok tárolása

- Ömlesztett, por anyagok porleválasztó rendszerrel (pl. szövet szűrővel) felszerelt, zárt silókban való tárolása,
- Finomszemcsés anyagok zárt tartályokban vagy jól záró zsákokban való tárolása,
- Durvaszemcsés, porlékony anyagok készleteinek letakart tárolása,
- Úttisztító járművek és víznedvesítési technikák alkalmazása.

II. Alapanyagok kezelése

Technika	Alkalmazhatóság
i. Föld felett szállított anyagok esetén zárt szállítóberendezések használata az anyagvesztés megakadályozása érdekében	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. Ahol pneumatikus szállítást használnak, olyan zárt rendszer alkalmazása, amelyet szűrővel láttak el a szállító levegő kiengedése előtti tisztításra	
iii. A keverék nedvesítése	E technika alkalmazásának korlátot szab a kemence energiahatékonyságára gyakorolt kedvezőtlen hatása. Korlátozások vonatkozhatnak bizonyos keverék-összetételekre, különösen a boroszilikát üveg előállítása során.
iv. Enyhén negatív túrnóomás alkalmazása a kemencében	A kemence energiahatékonyságára gyakorolt kedvezőtlen hatása miatt kizárólag akkor alkalmazható, ha az üzemeltetés természetes velejárója (azaz fritt előállítására használt olvasztókemencék esetén).
v. Aprózódási jelenségeket nem okozó alapanyagok (elsősorban dolomit és mészkő) használata. Ezeket a jelenségek bizonyos ásványok hő hatására történő „szétpattogzása” okozza, ami a kibocsátott por mennyiségének növekedésével járhat	Az alapanyagok elérhetősége által szabott korlátok között alkalmazható.
vi. Szűrőrendszerre csatlakozó elszívó alkalmazása olyan folyamatok esetén, amelyek során nagy valószínűséggel keletkezik por (pl. zsákbontás, frittkeverék készítése, por eltávolítása a szövetszűrőről, hideg boltozatú olvasztókemencék)	Általánosan alkalmazható technikák.
vii. Zárt adagolócsigák használata	
viii. Adagológaratok zárttá tétele	Általánosan alkalmazható. A berendezés károsodásának megakadályozása érdekében hűtést igényelhet.

4. Elérhető legjobb technika az illékony alapanyagok tárolásából és kezeléséből szétterjedő gázkibocsátások megelőzésére vagy – amennyiben ez nem kivitelezhető – csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

- i. Napsugárzás hatására bekövetkező hőmérsékletváltozásnak kitett, ömlesztve tárolt anyagok tartályainak alacsony napfényelnyelési képességű festékekkel történő festése,
- ii. Hőmérsékletszabályozás az illékony alapanyagok tárolása során,
- iii. Tartályok szigetelése az illékony alapanyagok tárolása során,
- iv. Készletgazdálkodás,
- v. Úszófedeles tartályok használata az illékony kőolajtermékek nagy mennyiségekben történő tárolása során,
- vi. Gőzviszavezető rendszerek alkalmazása az illékony folyadékok (pl. a tartálykocsitól a tárolótartályig való) szállítása során,
- vii. Belső tömlőzárású tartályok alkalmazása a folyékony alapanyagok tárolása során,
- viii. Nyomás/vákuumszelepek alkalmazása a nyomásingadozásnak ellenálló kialakítású tartályokon,
- ix. Kibocsátás-kezelési technikák (pl. adszorpció, abszorpció, kondenzáció) alkalmazása a veszélyes anyagok tárolása során,
- x. Felszín alatti töltés alkalmazása a habosodásra hajlamos folyadékok tárolása során.

1.1.4. Általános elsődleges technikák

5. Elérhető legjobb technika az energiafogyasztás és a levegőbe történő kibocsátás az üzemeltetési paraméterek folyamatos nyomon követése és az olvasztókemence programozott karbantartása általi csökkentése.

Technika	Alkalmazhatóság
A technika a kemence elhasználódásának minimalizálására irányuló, amely egyedileg vagy a kemence típusának megfelelő kombinációban is alkalmazható nyomon követési és karbantartási műveletek sorozatából áll, ilyen például a kemence és az égőblokkok tömítése, a maximális szigetelés fenntartása, a stabilizált láng feltételeinek ellenőrzése, a tüzelőanyag-levegő arány szabályozása stb.	Regeneratív, rekuperatív és oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható. Az egyéb kemencetípusokra való alkalmazhatóságra az adott létesítmény egyedi értékelése után van lehetőség.

6. Elérhető legjobb technika a levegőbe történő kibocsátások csökkentésére vagy megelőzésére az olvasztókemencébe kerülő valamennyi anyag és alapanyag gondos kiválasztása és ellenőrzése az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika	Alkalmazhatóság
i. Alacsony szennyezettségű (pl. alacsony fém-, klorid- vagy fluoridtartalmú) alapanyagok és idegen cserép használata	A létesítményben gyártott üveg fajtája, valamint az alapanyagok és tüzelőanyagok elérhetőségének korlátaival alkalmazható.
ii. Alternatív (pl. kevésbé illékony) alapanyagok használata	
iii. Alacsony fémszennyezettségű tüzelőanyagok használata	

7. Elérhető legjobb technika a kibocsátások és/vagy egyéb, vonatkozó folyamatparaméterek rendszeresen történő felügyeletének megoldása magába foglalja:

Technika	Alkalmazhatóság
i. Kritikus folyamatparaméterek – pl. hőmérséklet, tüzelőanyag-ellátás és levegőáramlás – folyamatos nyomon követése a folyamat stabilitásának biztosítása érdekében	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. Folyamatparaméterek rendszeres nyomon követése a szennyezések megelőzése/csökkentése érdekében, pl. a füstgázok O_2 -tartalmának nyomon követése a tüzelőanyag-levegő arány szabályozása céljából.	
iii. Por-, NO_x - és SO_2 -kibocsátások folyamatos vagy évente legalább kétszer végzett, szakaszos mérése, valamint ezzel összefüggésben a helyettesítő paraméterek ellenőrzése annak biztosítása érdekében, hogy a csökkentő rendszer a mérések közötti időszakban megfelelően működjön	
iv. NH_3 -kibocsátások folyamatos vagy rendszeres időközönként végzett mérése szelektív katalitikus redukciós (SCR) vagy szelektív nem katalitikus redukciós (SNCR) technikák alkalmazása esetén	Általánosan alkalmazható technikák.
v. CO-kibocsátások folyamatos vagy rendszeres időközönként végzett mérése, ha az NO_x -kibocsátások csökkentésére elsődleges technikákat vagy tüzelőanyaggal történő kémiai redukciós technikákat alkalmaznak, vagy ha tökéletlen égés fordulhat elő	
vi. HCl-, HF-, CO- és fémkibocsátások rendszeres időközönként végzett mérése, különösen, ha ilyen az anyagokat tartalmazó alapanyagokat használnak, vagy ha tökéletlen égés fordulhat elő	Általánosan alkalmazható technikák.
vii. Helyettesítő paraméterek folyamatos nyomon követése annak biztosítása érdekében, hogy a füstgázkezelő rendszer megfelelően működjön és a kibocsátási szinteket a szakaszos mérések közötti időszakban fenntartsák. A helyettesítő paraméterek nyomon követése kiterjed a reagensek beadagolására, a hőmérsékletre, a vízádagolásra, a feszültségre, a pormentesítésre, a ventilátor-fordulatszámra stb.	

8. Elérhető legjobb technika a kibocsátások megelőzésére vagy csökkentésére a füstgázkezelő rendszerek normál üzemeltetési feltételek mellett optimális kapacitáson és üzemképességgel való működtetése

Alkalmazhatóság

Speciális eljárások határozhatók meg egyes üzemeltetési feltételekhez, így különösen:

- indítási és leállítási műveletek során,
- egyéb olyan speciális műveletek során, amelyek hatással lehetnek a rendszerek megfelelő működésére (pl. rendszeres és rendkívüli karbantartás, valamint a kemence és/vagy a füstgázkezelő rendszer tisztítási műveletei, vagy komoly gyártási változások),
- elégtelen a füstgázáramlás vagy a hőmérséklet elégtelen, ami megakadályozza, hogy a rendszer teljes kapacitáson üzemeljen.

9. Elérhető legjobb technika a szén-monoxid (CO) olvasztókemencéből történő kibocsátásának korlátozása, amennyiben az NO_x -kibocsátások csökkentésére elsődleges technikákat vagy tüzelőanyaggal történő kémiai redukciót alkalmaznak

Technika	Alkalmazhatóság
Az NO_x -kibocsátások csökkentésére szolgáló elsődleges technikák tüzelésmódosításokon alapulnak (pl. a levegő-tüzelőanyag arány csökkentése, többlépcsős tüzelési, alacsony NO_x égők alkalmazása stb.). A tüzelőanyaggal történő kémiai redukció lényege, hogy szénhidrogén-tüzelőanyagot juttatnak a füstgázáramba a kemencében képződött NO_x redukálására.	Hagyományos, tüzelőanyag/levegő kemencékre alkalmazható.
A CO-kibocsátás e technikák alkalmazásával járó növekedése az üzemeltetési paraméterek gondos szabályozás által korlátozható	

3. táblázat

Olvasztókemencék szén-monoxid-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek

Paraméter	BAT-AEL
CO-ban kifejezett szén-monoxid	< 100 mg/Nm ³

10. Elérhető legjobb technika az ammónia (NH₃) kibocsátásának korlátozása, amennyiben az NO_x-kibocsátás nagy hatásfokú csökkentése érdekében szelektív katalitikus redukciós (SCR) vagy szelektív nem katalitikus redukciós (SNCR) technikákat alkalmaznak

Technika	Alkalmazhatóság
A technika az SCR és SNCR füstgázkezelő rendszerekre vonatkozó, megfelelő üzemeltetési feltételek bevezetését és fenntartását foglalja magában a szabad ammónia kibocsátásának korlátozása érdekében	SCR vagy SNCR rendszerrel felszerelt olvasztókemencékre alkalmazható.

4. táblázat

Ammónia kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek SCR vagy SNCR technikák alkalmazása esetén

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾
NH ₃ -ban kifejezett ammónia	< 5–30 mg/Nm ³

⁽¹⁾ A magasabb szintek magasabb belépő NO_x-koncentrációkkal, magasabb csökkentési arányokkal és a katalizátor elhasználódásával függnek össze.

11. Elérhető legjobb technikának számít az olvasztókemence borkibocsátásának az alábbi technikák legalább egyikét alkalmazva történő csökkentése, amennyiben a keverék-összetétel bórvegyületeket tartalmaz:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Szűrőrendszer megfelelő hőmérsékleten való üzemeltetése a szilárd halmazállapotú bórvegyületek leválasztásának fokozására, figyelembe véve, hogy egyes bórsavak 200 °C alatt – de akár már 60 °C-on is – gáznemű vegyületeként lehetnek jelen a füstgázban	A meglévő üzemekben való alkalmazhatóságnak korlátot szabhatnak a meglévő szűrőrendszer helyzetével és jellemzőivel összefüggő műszaki megkötések.
ii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinált alkalmazása	Alkalmazhatóságának korlátot szabhat az egyéb gáznemű szennyezőanyagok (SO _x , HCl, HF) csökkenő eltávolítási hatékonysága, amelyet a száraz alkáli reagens felületére lerakódó bór vegyületek okoznak.
iii. Nedvesmosó alkalmazása	A meglévő üzemekben való alkalmazhatóságnak korlátot szabhat a speciális szennyvíztisztítás szükségessége.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.1., 1.10.4. és 1.10.6. pont ismerteti.

Nyomon követés

A borkibocsátás nyomon követését olyan speciális módszertan alapján kell elvégezni, amely lehetővé teszi mind a szilárd, mind a gáz-halmazállapotú bór mérését, valamint az adott fajták füstgázból való eltávolítása hatékony módjának meghatározását.

1.1.5. Üveggyártási folyamatok során a vízbe történő kibocsátások

12. Elérhető legjobb technika a vízfogyasztás csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika	Alkalmazhatóság
i. Kiömlések és szivárgások minimalizálása	Általánosan alkalmazható technika.
ii. Hűtő- és mosóvíz tisztítás utáni újrafelhasználása	Általánosan alkalmazható technika. A mosóvíz visszaforgatása a legtöbb mosórendszer esetén alkalmazható, mindazonáltal, a mosóközeg időszakos leürítését és cseréjét igényelheti.

Technika	Alkalmazhatóság
iii. Részben zárt vízrendszer üzemeltetése amennyiben műszakilag és gazdaságilag megvalósítható	E technika alkalmazhatóságát korlátozhatják a gyártási folyamat biztonságirányításával összefüggő megkötések. Nevezetesen: — nyitott hűtőkör olyan esetekben alkalmazható, amelyekben az biztonsági problémák miatt szükséges (pl. olyan eseményeknél, amikor nagy mennyiségű üveget kell hűteni), — egyes, meghatározott folyamatok során (pl. feldolgozási tevékenységek a folyamatos süvegrost szektorban, savpolírozás a háztartási- és speciálisüveg-szektorban stb.) használt vizet lehet, hogy részben vagy teljes egészében le kell üríteni a szennyvíz kezelő rendszerbe.

13. Elérhető legjobb technika a kiengedett szennyvízben lévő szennyezőanyag kibocsátási terhelés csökkentésére az alábbi szennyvíz kezelő rendszerek egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika	Alkalmazhatóság
i. Normál szennyezés-csökkentési technikák, pl., ülepítés, rácsos szűrés, lefőlözés, semlegesítés, szűrés, levegőztetés, lecsapátás, koagulálás és flokkulálás stb. Normál, jó gyakorlati technikák a folyékony alapanyagok és segédanyagok tárolásából származó kibocsátások csökkentésére, például elszigetelés, a tartályok vizsgálata/tesztje, túltöltés elleni védelem stb.	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. A szerves vegyületek eltávolítására/lebontására szolgáló biológiai tisztítórendszerek, például eleveniszap, bioszűrés	Alkalmazhatósága azon szektorokra korlátozódik, amelyek a gyártási folyamat során szerves anyagokat használnak (pl. folyamatos üvegrost és az ásványgyapot szektorok)
iii. Települési szennyvíztisztító telepekre történő elvezetés	Olyan létesítményekre alkalmazható, amelyek esetén a szennyezőanyagok további csökkentése szükséges.
iv. Szennyvíz külső újrahasznosítása	Alkalmazhatósága általában a fritt szektorra korlátozódik (újrahasznosítás lehetősége a kerámiaiparban).

5. táblázat

Üveggyártásból adódóan felszíni vizekbe történő szennyvízkibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL értékek

Paraméter ⁽¹⁾	Mértékegység	BAT-AEL ⁽²⁾ (kompozit minta)
pH	–	6,5–9
Összes szuszpendált szilárd anyag	mg/l	< 30
Kémiai oxigénigény (KOI)	mg/l	< 5–130 ⁽³⁾
SO ₄ ²⁻ -ban kifejezett szulfátok	mg/l	< 1 000
F ⁻ -ban kifejezett fluoridok	mg/l	< 6 ⁽⁴⁾
Összes szénhidrogén	mg/l	< 15 ⁽⁵⁾
Pb-ben kifejezett ólom	mg/l	< 0,05–0,3 ⁽⁶⁾
Sb-ben kifejezett antimon	mg/l	< 0,5
As-ben kifejezett arzén	mg/l	< 0,3
Ba-ban kifejezett bárium	mg/l	< 3,0

Paraméter ⁽¹⁾	Mértékegység	BAT-AEL ⁽²⁾ (kompozit minta)
Zn-ben kifejezett cink	mg/l	< 0,5
Cu-ban kifejezett réz	mg/l	< 0,3
Cr-ben kifejezett króm	mg/l	< 0,3
Cd-ben kifejezett kadmium	mg/l	< 0,05
Sn-ben kifejezett ón	mg/l	< 0,5
Ni-ben kifejezett nikkel	mg/l	< 0,5
NH ₄ -ben kifejezett ammónia	mg/l	< 10
B-ben kifejezett bór	mg/l	< 1–3
Fenol	mg/l	< 1

(¹) A táblázatban felsorolt szennyezőanyagok vonatkozására az adott üvegyipari szektorról, valamint az üzemben végzett különböző tevékenységektől függ.

(²) A szintek 2 vagy 24 óras időtartam alatt vett, kompozit mintára vonatkoznak.

(³) A folyamatos üvegrost szektornál a BAT-AEL érték < 200 mg/l.

(⁴) Ez a szint a savpolírozást alkalmazó tevékenységekből származó tisztított vízre vonatkozik.

(⁵) A szénhidrogének teljes mennyiségét általában ásványolajok alkotják.

(⁶) A tartomány magasabb szintje az ólomkristályüveg-gyártás további folyamataira vonatkozik.

1.1.6. Üvegyártási folyamatokból származó hulladék

14. Elérhető legjobb technikaelhelyezendő szilárd hulladék képződésének csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika	Alkalmazhatóság
i. Keverékanyag-hulladékok újrahasznosítása, amennyiben a minőségi követelmények megengedik	Alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a végtermék minőségével összefüggő megkötések.
ii. Alapanyagok tárolása és kezelése során jelentkező anyagvesztés minimalizálása	Általánosan alkalmazható technika.
iii. Selejt termékekből képződő saját cserép újrahasznosítása	Általánosságban nem alkalmazható a folyamatos üvegrost, a magas hőmérsékletű szigetelő gyapot és a fritt szektoroknál.
iv. Por újrahasznosítása a keverék-összetételben, amennyiben a minőségi követelmények megengedik	Alkalmazhatóságát különböző tényezők korlátozhatják: — üveg végtermékkel szemben támasztott minőségi követelmények, — a keverék-összetételben használt üvegcserep százalékos aránya, — lehetséges kiporozási jelenségek és a tűzálló anyagok korróziója, — kénnyomású korlátai.
v. Szilárd hulladék és/vagy szennyiszap helyszíni felhasználása (pl. víztisztításból származó szennyiszap esetén) vagy értékesítés más iparágakban történő megfelelő felhasználásra	Általánosan alkalmazható a háztartásiüveg- (ólmokristály-csiszolási iszap) és a csomagolóüveg -szektorban (olajjal kevert, finom üvegrészecskék). A kiszámíthatatlan, szennyezett összetétel, valamint a kis mennyiségek és az alacsony gazdasági életképesség miatt a többi üvegyártási szektorban korlátozottan alkalmazható.
vi. Elhasználdott tűzálló anyagok lehetséges értékesítése más iparágak számára	Alkalmazhatóságát korlátozzák a tűzálló anyag gyártója és a lehetséges végfelhasználó által szabott megkötések.
vii. A hulladék cementkötésű brikettként való felhasználása forró szeles kupolókemencékben történő újrahasznosítás céljából, amennyiben a minőségi követelmények megengedik	A hulladék cementkötésű brikettként való felhasználása a közetgyapot szektorra korlátozódik. Kompromisszumos megoldást kell keresni a levegőbe történő kibocsátás és a szilárdhulladék-áram képződése között.

1.1.7. Az üvegyártási folyamatokból származó zaj

15. Elérhető legjobb technika a zajkibocsátás csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

- i. környezeti zaj-értékelés elvégzése és a helyi környezetnek megfelelő zajcsökkentés intézkedési terv készítése,
- ii. Zajos berendezések/folyamatok külön épületben/részlegben történő elkülönítése,
- iii. Gátfalak használata a zajforrások árnyékolására,
- iv. Zajos szabadtéri tevékenységek nappal történő elvégzése,
- v. Zajvédő falak vagy természetes árnyékolók (fák, bokrok) alkalmazása a létesítmény és a védett terület között, a helyi körülményeknek megfelelően.

1.2. BAT következtetések csomagolóüveg gyártásra

Eltérő rendelkezés hiányában az e pontban ismertetett BAT-következtetések minden csomagolóüveg-gyártó létesítményre alkalmazhatók.

1.2.1. Az olvasztókemencék porkibocsátása

16. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence füstgázaiból eredő porkibocsátás csökkentésére a füstgáztisztító rendszer, például elektrosztatikus porleválasztó vagy zsákos szűrő alkalmazása.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
A füstgáztisztító rendszerek olyan folyamatvégi technikákból állnak, amelyek az összes, a mérés időpontjában szilárd halmazállapotú anyag szűrésén alapulnak	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A szűrőrendszereket (azaz az elektrosztatikus porleválasztót és a zsákos szűrőt) az 1.10.1.pont ismerteti.

6. táblázat

Olvasztókemence porkibocsátási BAT-AEL értékek a csomagolóüveg szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
Por	< 10–20	< 0,015–0,06

⁽¹⁾ A tartomány alsó értékét az $1,5 \times 10^{-3}$, felső értékét pedig a 3×10^{-3} átszámítási tényezővel határozták meg.

1.2.2. Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO_x)

17. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence NO_x-kibocsátások csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

I. elsődleges technikák, például:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Tüzelés módosításai	
a) Levegő-tüzelőanyag arány csökkentése	Hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható. Az összes előnye optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendes vagy teljes kemenceátépítéssel használható ki teljes mértékben.
b) Égéslevegő hőmérséklet csökkentése	Csak létesítményspecifikus körülmények között alkalmazható a kemence alacsonyabb hatásfoka és nagyobb tüzelőanyag-igénye (azaz regeneratív kemencék helyett rekuperatív kemencék alkalmazása) miatt.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
c) Többlépcsős tüzelés: — Tüzelőanyag többlépcsős beadagolása — Levegő többlépcsős beadagolása	A tüzelőanyag többlépcsős beadagolása a legtöbb hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencére alkalmazható. A levegő többlépcsős beadagolásának alkalmazhatósága műszaki összetettsége miatt igen korlátozott.
d) Füstgáz visszavezetés	E technika alkalmazhatósága a speciális, a füstgázt automatikusan visszavezető égőkre korlátozódik.
e) Alacsony NO _x égők	Általánosan alkalmazható technika. Az elért környezeti előny kereszttüzelésű, gáztüzelésű kemencénél történő alkalmazás esetén a műszaki korlátok és a kevésbé rugalmas kemence miatt általában kisebb. Az összes előny optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendes vagy teljes kemenceátépítéssel használható ki.
f) Tüzelőanyag kiválasztása	Alkalmazhatóságának korlátot szab a különböző tüzelőanyag-típusok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.
ii. Speciális kemencekialakítás	Alkalmazhatósága a nagy arányú (> 70 %) idegen cserepet tartalmazó keverék-összetételekre korlátozódik. Alkalmazásához az olvasztókemence teljes átépítése szükséges. A kemence alakja (hosszú és keskeny) térbeli akadályokat jelenthet.
iii. Elektromos olvasztás	Nagy mennyiségű (> 300 t/nap) üveggyártásnál nem alkalmazható. Nagy kihozatali variációkat igénylő gyártásnál nem alkalmazható. Megvalósításához a kemence teljes átépítése szükséges.
iv. Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás	A maximális környezeti előny teljes kemenceátépítéskor történő alkalmazással érhető el.
⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2.pont ismerteti.	

II. másodlagos technikák, például:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Szelektív katalitikus redukció (SCR)	Az alkalmazás fejlett porcsökkentési rendszert igényelhet azért, hogy a garantálni lehessen a 10-15 mg/Nm ³ alatti por koncentrációt és a kénmentes állapotot az SO _x -kibocsátás csökkentésénél. Az optimális üzemeltetési hőmérséklet-tartomány miatt alkalmazhatósága az elektrosztatikus porleválasztók használatára korlátozódik. A technikát zsákos szűrős rendszer esetén általában nem alkalmazzák, mivel az alacsony, 180 és 200 °C közötti üzemi hőmérséklet a füstgáz újramelegítését tenné szükségessé. A technika megvalósításának jelentős helyigénye lehet.
ii. Szelektív nem katalitikus redukció (SNCR)	A technika rekuperatív kemencékre alkalmazható. Igen korlátozott az alkalmazhatósága hagyományos regeneratív kemencék esetén, amelyeknél a megfelelő hőmérsékleti tartományt nehéz elérni vagy az nem teszi lehetővé a füstgáznak a reagenssel való jó elkeveredését. Osztott regenerátorral rendelkező, új regeneratív kemencék esetén lehetséges az alkalmazása, azonban a hőmérsékleti tartományt a kamrák közötti tüzelésváltás okozta ciklikus hőmérsékletváltozás miatt nehéz fenntartani.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2. pont ismerteti.

7. táblázat

Olvasztókemence NO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a csomagolóüveg szektorban

Paraméter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
NO ₂ -ben kifejezett NO _x	Tüzelés módosításai, speciális kemencekialakítás ⁽²⁾ ⁽³⁾	500–800	0,75–1,2
	Elektromos olvasztás	< 100	< 0,3
	Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás ⁽⁴⁾	Nem alkalmazható	< 0,5–0,8
	Másodlagos technikák	< 500	< 0,75

⁽¹⁾ A 2. táblázatban általános esetekhez feltüntetett átszámítási tényezőt ($1,5 \times 10^{-3}$) alkalmazták, kivéve a elektromos olvasztás esetén (speciális esetek: 3×10^{-3}).

⁽²⁾ Az alacsonyabb érték adott esetben a speciális kialakítású kemencék alkalmazására vonatkozik.

⁽³⁾ Ezek az értékek az olvasztókemence rendes vagy teljes átépítése esetén felülvizsgálandók.

⁽⁴⁾ Az elérhető szintek a rendelkezésre álló földgáz és oxigén minőségétől (nitrogéntartalmától) függenek.

18. Ha a keverék-összetétel nitrátokat tartalmaz és/vagy az olvasztókemencében speciális oxidáló tüzelési feltételek szükségesek a végtermék minőségének biztosításához, elérhető legjobb technika az NO_x-kibocsátás csökkentésére nyersanyagok használatának minimalizálása, valamint ezzel egyidejűleg elsődleges vagy másodlagos technikák alkalmazása

A BAT-AEL értékeket a 7. táblázat tartalmazza.

Amennyiben a keverék-összetételben rövid kemencekampányokhoz vagy < 100 t/nap kapacitású olvasztókemencék esetén használnak nitrátokat, a vonatkozó BAT-AEL értékek a 8. táblázatban találhatók.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
Elsődleges technikák: — A nitrátok keverék-összetételben lévő használatának minimalizálása A nitrátokat a nagyon magas minőségű termékekhez (azaz díszflakonokhoz, parfümös üvegekhez és kozmetikai tárolóedényekhez) használják Hatékony alternatív anyagok a szulfátok, az arzén-oxidok és a cérium-oxid A nitrátok használatának alternatívájaként folyamatmódosítások (pl. speciális oxidáló tüzelési feltételek) vezethetők be	A keverék-összetételben használt nitrátok kiváltását korlátozhatja az alternatív anyagok magas költsége és/vagy nagyobb környezeti hatása.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2. pont ismerteti.

8. táblázat

Olvasztókemence NO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a csomagolóüveg-szektorban, amennyiben rövid kemencekampányokhoz vagy < 100 t/nap kapacitású olvasztókemencék esetén a keverék-összetételben nitrátokat használnak és/vagy speciális oxidáló tüzelési feltételeket alkalmaznak

Paraméter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
NO ₂ -ben kifejezett NO _x	Elsődleges technikák	< 1 000	< 3

⁽¹⁾ A 2. táblázatban az Speciális eseteknél feltüntetett átszámítási tényezővel (3×10^{-3}) számítva.

1.2.3. Olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO_x)

19. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence SO_x -kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.
ii. Keverék-összetétel kéntartalmának minimalizálása és a kénegyensúly optimalizálása	A keverék-összetétel kéntartalmának minimalizálása az üveg végtermékkel szemben támasztott minőségi követelmények korlátain belül általánosan alkalmazható. A kénegyensúly optimalizálása az SO_x-kibocsátások kiküszöbölése és a szilárd hulladékok (szűrőpor) kezelése közötti kompromisszumos megközelítést igényel. Az SO_x-kibocsátások hatékony csökkentése függ az üvegben maradó kénvegyületektől, ami üvegtípusonként lényegesen eltérő lehet.
iii. Alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok alkalmazása	Alkalmazhatóságának korlátot szabhat az alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.3. pont ismerteti.

9. táblázat

Olvasztókemence SO_x -kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a csomagolóüveg-szektorban

Paraméter	Tüzelőanyag	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽³⁾
SO_2 -ben kifejezett SO_x	Földgáz	< 200–500	< 0,3–0,75
	Tüzelőolaj ⁽⁴⁾	< 500–1 200	< 0,75–1,8

⁽¹⁾ A speciális színesüveg-típusok (pl. redukált zöld üveg) esetén az elérhető kibocsátási szintekkel kapcsolatban a kénegyensúly vizsgálatára lehet szükség. A táblázatban szereplő értékek elérését megnehezítheti a szűrőpor újrahasznosításának és az idegen üvegcserep újrahasznosítási arányának kombinációja.

⁽²⁾ Az alacsonyabb szintek olyan feltételekre vonatkoznak, amelyek esetén az SO_x -kibocsátás csökkentése elsőbbséget élvez a szulfátban gazdag szűrőpor jelentette szilárd hulladék keletkezésének csökkentésével szemben.

⁽³⁾ A 2. táblázatban az általános eseteknél feltüntetett átszámítási tényezővel ($1,5 \times 10^{-3}$) számítva.

⁽⁴⁾ A kapcsolódó kibocsátási szintek az 1 %-os kéntartalmú tüzelőolaj és másodlagos csökkentési technikák együttes alkalmazására vonatkoznak.

1.2.4. Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)

20. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence HCl - és HF -kibocsátásának csökkentésére (és egyúttal lehetőleg kombinálva a melegvégi bevonati tevékenységekből származó füstgázival) az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony klór- és fluortartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a létesítményben gyártott üveg típusával és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő megkötések.
ii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.4. pont ismerteti.

10. táblázat

Olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a csomagolóüveg szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
HCl-ben kifejezett hidrogén-klorid ⁽²⁾	< 10–20	< 0,02–0,03
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid	< 1–5	< 0,001–0,008

⁽¹⁾ A 2. táblázatban az általános eseteknél feltüntetett átszámítási tényezővel ($1,5 \times 10^{-3}$) számítva.

⁽²⁾ A magasabb szintek a melegvígi bevonó műveletekből származó füstgázok egyidejű kezeléséhez kapcsolódnak.

1.2.5. Olvasztókemencékből származó fémek

21. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence fémkibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony fémtartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a létesítményben gyártott üveg típusával és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő megkötések.
ii. A fémvegyületek keverék-összetételben való alkalmazásának minimalizálása – a fogyasztók minőségi elvárásainak figyelembevételével – azokban az esetekben, ahol az üveg színezése és színtelenítése igényli	
iii. Szűrőrendszer (zsákos szűrő vagy elektrosztatikus porleválasztó) alkalmazása	Általánosan alkalmazható technikák.
iv. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.5. pont ismerteti.

11. táblázat

Az olvasztókemence fémkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a csomagolóüveg-gyártási ágazatban

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽⁴⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1 ⁽⁵⁾	< 0,3–1,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< 1,5–7,5 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ A szintek a füstgázokban mind szilárd, mind gázhalmazállapotban jelen lévő fémek összességére vonatkoznak.

⁽²⁾ Az alacsonyabb szintek olyan esetekre vonatkozó BAT-AEL értékek, amelyekben a fémvegyületek nem szándékosan kerültek a keverék-összetételbe.

⁽³⁾ A magasabb szintek üveg színezéshez vagy -színtelenítéshez használt fémek alkalmazásával kapcsolatosak, vagy olyan esetekhez kapcsolódnak, amelyekben a melegvígi bevonati műveletekből származó füstgázokat az olvasztókemence kibocsátásaival együtt kezelik.

⁽⁴⁾ A 2. táblázatban az általános eseteknél feltüntetett átszámítási tényezővel ($1,5 \times 10^{-3}$) számítva.

⁽⁵⁾ Magasabb – akár 3 mg/Nm³-ig terjedő – értékeket jelentettek olyan, Speciális esetekben, amelyekben a színtelenítéshez (az alapanyagtól függően) nagyobb mennyiségű szelént igénylő, magas minőségű flintüveget gyártanak.

1.2.6. További folyamatokból származó kibocsátások

22. Amennyiben melegvígi bevonati műveletekhez ón-, szervesón- vagy titánvegyületeket alkalmaznak, elérhető legjobb technika a kibocsátások csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika	Alkalmazhatóság
i. A bevonó termék veszteségeinek minimalizálása a felvivőrendszer jó tömítésének biztosítása, valamint hatékony elszívóernyő alkalmazása révén A jól megépített és tömített felvivőrendszer kulcsfontosságú a nem reagált anyag levegőbe jutó veszteségeinek minimalizálása érdekében	Általánosan alkalmazható technika.

Technika	Alkalmazhatóság
ii. Másodlagos kezelési rendszer (szűrő és száraz vagy félszáraz mosó) alkalmazása esetén a bevonatolási műveletekből származó füstgáz elegyítése az olvasztókemencéből származó füstgázzal vagy a kemence égési levegőjével Vegyí kompatibilitástól függően a bevonati műveletekből származó füstgázok kezelés előtt egyéb füstgázokkal is elegyíthetők. Az alábbi két lehetőség alkalmazható: — az olvasztókemencéből származó füstgázzal való elegyítés egy másodlagos csökkentőrendszerbe (szűrőrendszerrel kiegészített száraz vagy félszáraz mosó) való bevezetés előtt, — égési levegővel való elegyítés a regenerátorba való bevezetés előtt, majd az olvasztási folyamat során keletkezett füstgázok másodlagos csökkentő kezelése (száraz vagy félszáraz mosó + szűrőrendszer)	Az olvasztókemencéből származó füstgázzal való elegyítés általánosan alkalmazható. Az égési levegővel való elegyítést befolyásolhatják az üveg kémiai tulajdonságaira és a regenerátor-anyagokra gyakorolt esetleges hatásokból adódó műszaki korlátok.
iii. Másodlagos technika alkalmazása, pl. nedves mosó, szűréssel kiegészített száraz mosó ⁽¹⁾	Általánosan alkalmazható technikák.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.4. és 1.10.7. pont ismerteti.

12. táblázat

Melegvégi bevonati tevékenységek levegőbe történő kibocsátásainak BAT-AEL értékei a csomagolóüveg szektorban, ha a további folyamatokból származó füstgázokat külön kezelik

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Por	< 10
Ti-ben kifejezett titánvegyületek	< 5
Sn-ben kifejezett ónvegyületek, ideértve a szerves ónvegyületeket	< 5
HCl-ben kifejezett hidrogén-klorid	< 30

23. Amennyiben felületkezelési műveletekhez SO₃-at alkalmaznak, elérhető legjobb technika az SO_x-kibocsátás csökkentése az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. A termékvesztések minimalizálása a felvivőrendszer jó tömítésének biztosítása révén ii. A jól megépített és tömített felvivőrendszer kulcsfontosságú a nem reagált anyag levegőbe jutó veszteségeinek minimalizálása érdekében	Általánosan alkalmazható technikák.
iii. Másodlagos technika, pl. nedves mosó alkalmazása	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.6. pont ismerteti.

13. táblázat

További folyamatok SO_x-kibocsátásainak BAT-AEL értéke, ha a csomagolóüveg szektor a felületkezelési műveletekhez SO₃-at használják, és e kibocsátásokat külön kezelik

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
SO ₂ -ben kifejezett SO _x	< 100–200

1.3. BAT következtetések síküveg gyártásra

Eltérő rendelkezés hiányában az e pontban ismertetett BAT-következtetések minden síküveg-gyártó létesítményre alkalmazhatók.

1.3.1. Olvasztókemencék porkibocsátása

24. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence füstgázaiból származó porkibocsátás elektrosztatikus porleválasztó vagy zsákos szűrős rendszer segítségével történő csökkentése

A technikákat az 1.10.1. pont ismerteti.

14. táblázat

Az olvasztókemence porkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a síküveg-gyártási ágazatban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg (1)
Por	< 10–20	< 0,025–0,05

(1) A 2. táblázatban szereplő átszámítási tényezővel ($2,5 \times 10^{-3}$) számítva.

1.3.2. Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO_x)

25. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence NO_x-kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

I. elsődleges technikák, például:

Technika (1)	Alkalmazhatóság
i. Tüzelés módosításai	
a) Levegő-tüzelőanyag arány csökkentése	Hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendszer vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
b) Égéslevegő hőmérsékletének csökkentése	Alkalmazhatósága kis kapacitású, speciális síküveget gyártó kemencékre, valamint létesítményspecifikus körülmények közötti használatra korlátozódik a kemence alacsonyabb hatásfoka és nagyobb tüzelőanyag-igénye (azaz regeneratív kemencék helyett rekuperatív kemencék alkalmazása) miatt.
c) Többlepcsős tüzelés: — Tüzelőanyag többlepcsős beadagolása — Levegő többlepcsős beadagolása	A tüzelőanyag többlepcsős beadagolása a legtöbb hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencére alkalmazható. A levegő többlepcsős beadagolásának alkalmazhatósága technikai összetettsége miatt igen korlátozott.
d) Füstgáz visszavezetése	E technika alkalmazhatósága a speciális, a füstgázt automatikusan visszavezető égőkre korlátozódik.
e) Alacsony NO _x égők	Általánosan alkalmazható technika. Az elért környezeti előny kereszttüzelésű, gáztüzelésű kemencéknél történő alkalmazása a műszaki korlátok és a kevésbé rugalmas kemence miatt általában kisebb. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendszer vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
f) Tüzelőanyag kiválasztása	Alkalmazhatóságának korlátot szab a különböző tüzelőanyag-típusok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
ii. FENIX-eljárás Több, a keresztüzelésű, regeneratív float-kemencék tüzelésének optimalizálására irányuló elsődleges technika kombinációján alapul. Főbb jellemzői a következők: — levegőfelesleg csökkentése, — túlhevült pontok eltüntetése és a láng hőmérséklet homogenizálása, — tüzelőanyag és az égési levegő szabályozott keveredése.	Alkalmazhatósága keresztüzelésű, regeneratív kemencékre korlátozódik. Új kemencékre alkalmazható. Meglévő kemencék esetén a technikát a kemence teljes átépítésekor közvetlenül integrálni kell a kemence kialakításába és szerkezetébe.
iii. Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás	A maximális környezeti előny teljes kemenceátépítéskor történő alkalmazás esetén érhető el.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2. pont ismerteti.

II. másodlagos technikák, például:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Tüzelőanyaggal történő kémiai redukció	Regeneratív kemencékre alkalmazható Alkalmazhatóságának korlátot szab a megnövekedett tüzelőanyag-fogyasztás és az azzal járó környezeti és gazdasági hatás.
ii. Szelektív katalitikus redukció (SCR)	Alkalmazásához a porcsökkentő rendszer a porkoncentráció 10–15 mg/Nm ³ alatti szintjének biztosítása érdekében való felújítására, valamint az SO _x -kibocsátások eltávolítására szolgáló kénlenítő rendszerre lehet szükség. Az optimális üzemeltetési hőmérséklet-tartomány miatt alkalmazhatósága az elektrosztatikus porleválasztók használatára korlátozódik. A technikát zsákos szűrős rendszer esetén általában nem alkalmazzák, mivel az alacsony, 180–200 °C közötti üzemi hőmérséklet a füstgáz újramelegítését tenné szükségessé. A technika megvalósításának jelentős helyigénye lehet.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2. pont ismerteti.

15. táblázat

Olvasztókemence NO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a síkúveg szektorban

Paraméter	BAT	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
NO ₂ -ben kifejezett NO _x	Tüzelési módosítások, FENIX-eljárás ⁽³⁾	700–800	1,75–2,0
	Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás ⁽⁴⁾	Nem alkalmazható	< 1,25–2,0
	Másodlagos technikák ⁽⁵⁾	400–700	1,0–1,75

⁽¹⁾ Magasabb kibocsátási szintek várhatók, ha speciális üvegfajták gyártásához alkalmanként nitrátokat használnak.

⁽²⁾ A 2. táblázatban szereplő átszámítási tényezővel ($2,5 \times 10^{-3}$) számítva.

⁽³⁾ A tartomány alacsonyabb szintjei a FENIX-eljárás alkalmazására vonatkoznak.

⁽⁴⁾ Az elérhető szintek a rendelkezésre álló földgáz és oxigén minőségétől (nitrogéntartalmától) függenek.

⁽⁵⁾ A tartomány magasabb szintjei meglévő üzemekre vonatkoznak az olvasztókemence rendes vagy teljes átépítése előtt. Az alacsonyabb szintek újabb/módosított üzemekre vonatkoznak.

26. Ha a keverék-összetételben nitrátokat alkalmaznak, elérhető legjobb technika az NO_x-kibocsátás csökkentésére ezen alapanyagok használatának minimalizálása, valamint ezzel egyidejűleg elsődleges vagy másodlagos technikák alkalmazása. Másodlagos technikák alkalmazása esetén a 15. táblázatban szereplő BAT-AEL értékek alkalmazandók.

Ha a keverék-összetételben korlátozott számú, rövid kemencekampány során, speciális üveg előállítása céljából használnak nitrátokat, a megfelelő BAT-AEL értékek a 16. táblázatban találhatók.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
Elsődleges technikák: Nitrátok használatának minimalizálása a keverék összetételben A nitrátokat speciális termékek (azaz színezett üveg) gyártásához használják. Hatékony alternatívát jelentenek a szulfátok, az arzén-oxidok és a cérium-oxid	A keverék-összetételben használt nitrátok kiváltását korlátozhatja az alternatív anyagok magas költsége és/vagy nagyobb környezeti hatása.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2. pont ismerteti.

16. táblázat

Olvasztókemencéből származó NO_x-kibocsátásra vonatkozó BAT-AEL értékek a síküveg-gyártási ágazatban, amennyiben a keverék-összetételben korlátozott számú, rövid kemencekampány során használnak nitrátokat speciális üveg gyártására

Paraméter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
NO ₂ -ben kifejezett NO _x	Elsődleges technikák	< 1 200	< 3

⁽¹⁾ A 2. táblázatban az speciális eseteknél feltüntetett átszámítási tényezővel ($2,5 \times 10^{-3}$) számítva.

1.3.3. Olvasztókemencéből származó kén-oxidok (SO_x)

27. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence SO_x-kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.
ii. Keverék-összetétel kéntartalmának minimalizálása és a kénegyensúly optimalizálása	A keverék-összetétel kéntartalmának minimalizálása az üveg végtermékkel szemben támasztott minőségi követelmények korlátain belül általánosan alkalmazható. A kénegyensúly optimalizálása az SO_x-kibocsátások kiküszöbölése és a szilárd hulladékok (szűrőpor) kezelése közötti kompromisszumos megközelítést igényel.
iii. Alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok alkalmazása	Alkalmazhatóságának korlátot szabhat a különböző tüzelőanyag-típusok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.3. pont ismerteti.

17. táblázat

Olvasztókemence SO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a síküveg szektorban

Paraméter	Tüzelőanyag	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
SO ₂ -ben kifejezett SO _x	Földgáz	< 300–500	< 0,75–1,25
	Tüzelőolaj ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	500–1 300	1,25–3,25

⁽¹⁾ Az alacsonyabb szintek olyan feltételekre vonatkoznak, amelyek esetén az SO_x-kibocsátás csökkentése elsőbbséget élvez a szulfátban gazdag szűrőpor jelentette szilárd hulladék keletkezésének csökkentésével szemben.

⁽²⁾ A 2. táblázatban szereplő átszámítási tényezővel ($2,5 \times 10^{-3}$) számítva.

⁽³⁾ A kapcsolódó kibocsátási szintek az 1 %-os kéntartalmú tüzelőolaj és másodlagos csökkentési technikák együttes alkalmazására vonatkoznak.

⁽⁴⁾ Nagy síküveg-kemencéket illető kapcsolódó elérhető kibocsátási szintek a kénegyensúly vizsgálatot igényelhetnek. A táblázatban szereplő értékek elérését megnehezítheti a szűrőpor újrahasonosításának együttes alkalmazása.

1.3.4. Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)

28. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony klór- és fluortartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a létesítményben gyártott üveg típusával és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő megkötések.
ii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.4. pont ismerteti.

18. táblázat

Az olvasztókemence HCl és HF-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a síküveg szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
HCl-ben kifejezett hidrogén-klorid ⁽²⁾	< 10–25	< 0,025–0,0625
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid	< 1–4	< 0,0025–0,010

⁽¹⁾ A 2. táblázatban szereplő átszámítási tényezővel ($2,5 \times 10^{-3}$) számítva.

⁽²⁾ A tartomány magasabb szintjei a szűrőpor keverék-összetételben való újrahasznosításával függnek össze.

1.3.5. Olvasztókemencékből származó fémek

29. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence fémkibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony fémtartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a létesítményben gyártott üveg típusával és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő megkötések.
ii. Szűrőrendszer alkalmazása	Általánosan alkalmazható technika.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.5. pont ismerteti.

19. táblázat

Olvasztókemence fémkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a síküveg szektorban, a szelénnel színezett üveg kivételével

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1	< 0,5–2,5 $\times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< 2,5–12,5 $\times 10^{-3}$

⁽¹⁾ A tartományok a füstgázokban mind szilárd, mind gázhalmazállapotban jelen lévő fémek összességére vonatkoznak.

⁽²⁾ A 2. táblázatban szereplő átszámítási tényezővel ($2,5 \times 10^{-3}$) számítva.

30. Ha az üveg színezésére szelénvegyületeket használnak, elérhető legjobb technika az olvasztókemence szelénkibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. A szelén keverék-összetételből történő kipárolgásának minimalizálása jobb megtartó képességű üveget eredményező és csökkent illékonyagú alapanyagok kiválasztásával	Alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a létesítményben gyártott üveg típusával és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő megkötések.
ii. Szűrőrendszer alkalmazása	Általánosan alkalmazható technika.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.5. pont ismerteti.

20. táblázat

Olvasztókemence szelénkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a síküveg szektorban színezett üveg-gyártás esetén

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽³⁾
Se-ben kifejezett szelénvegyületek	1–3	$2,5-7,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ Az értékek a füstgázokban mind szilárd, mind gázhalmazállapotban jelen lévő szelén összességére vonatkoznak.

⁽²⁾ Az alacsonyabb szintek olyan feltételekre vonatkoznak, amelyek esetén az Se-kibocsátás csökkentése elsőbbséget élvez a szűrőporból származó szilárd hulladék keletkezésének csökkentésével szemben. Ebben az esetben magas sztöchiometrikus (reagens-szennyezőanyag) arányt alkalmaznak, és számottevő szilárdhulladék-áram keletkezik.

⁽³⁾ A 2. táblázatban szereplő átszámítási tényezővel ($2,5 \times 10^{-3}$) számítva.

1.3.6. További folyamatokból származó kibocsátások

31. Elérhető legjobb technika a további folyamatok során a levegőbe történő kibocsátásoknak az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. A síküvegre felvitt bevonótermék veszteségek minimalizálása a felvivőrendszer jó tömítésének biztosítása révén	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. A hűtőkemencében bekövetkező SO ₂ -veszteségek a szabályozórendszer optimális működtetése általi minimalizálása	
iii. A hűtőkemence SO ₂ -kibocsátásának az olvasztókemencéből származó füstgázzal történő elegyítése, amennyiben műszakilag kivitelezhető és ahol másodlagos kezelőrendszert (szűrőt és száraz vagy félszáraz mosót) alkalmaznak	
iv. Másodlagos technika – pl. nedves mosó, vagy száraz mosó és szűrő- alkalmazása	Általánosan alkalmazható technikák. A technika kiválasztását és hatékonyságát a belépő füstgáz összetétele határozza meg.

⁽¹⁾ A másodlagos kezelési rendszereket az 1.10.3. és 1.10.6. pont ismerteti

21. táblázat

A további folyamatokból a levegőbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL értékek a síküveg szektorban, amikor ezen kibocsátásokat külön kezelik

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Por	< 15–20

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
HCl-ben kifejezett hidrogén-klorid	< 10
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid	< 1–5
SO ₂ -ben kifejezett SO _x	< 200
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

1.4. BAT következtetések folyamatos üvegrost gyártásra

Eltérő rendelkezés hiányában az e pontban ismertetett BAT-következtetések minden folytonosüvegszál-gyártó létesítményre alkalmazhatók.

1.4.1. Az olvasztókemencék porkibocsátása

Az e pontban szereplő, porra vonatkozó BAT-AEL értékek minden, a mérés időpontjában szilárd halmazállapotú anyagra érvényesek, ideértve a szilárd bőrvegyületeket. A mérés időpontjában gáznemű bőrvegyületekre nem vonatkoznak.

32. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence füstgázaiból származó porkibocsátás csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Az illékony összetevők alapanyag-módosítások általi csökkentése A keverék összetételének a bőrvegyületek mellőzésével vagy alacsony bórszinttel történő meghatározása az elsősorban elpárolgási jelenségek okozta porkibocsátások megelőzésének elsődleges módja. A bőr az olvasztókemence által kibocsátott részecskék fő alkotórésze	A technika alkalmazását tulajdonjogi kérdések korlátozzák, mivel a bórmentes vagy alacsony bórtartalmú keverék-összetételek szabadalmi oltalom alatt állnak.
ii. Szűrőrendszer: elektrosztatikus porleválasztó vagy zsákos szűrő	Általánosan alkalmazható technika. A maximális környezeti előny új üzemeknél történő alkalmazás során érhető el, amelyek esetén a szűrő elhelyezése és jellemzői korlátozás nélkül határozhatók meg.
iii. Nedvesmosó-rendszer	A meglévő üzemekben történő alkalmazásnak technikai, azaz speciális szennyvíztisztító telep szükségességével összefüggő korlátai lehetnek.

⁽¹⁾ A másodlagos kezelési rendszereket az 1.10.1. és 1.10.7. pont ismerteti.

22. táblázat

Olvasztókemence porkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a folyamatos üvegrost szektorban

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
Por	< 10–20	< 0,045–0,09

⁽¹⁾ 30 mg/Nm³ alatti (< 0,14 kg/tonna olvadt üveg) értékeket jelentettek bórmentes összetételek esetén, elsődleges technikák alkalmazása mellett.

⁽²⁾ A 2. táblázatban szereplő átszámítási tényezővel ($4,5 \times 10^{-3}$) számítva.

1.4.2. Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO_x)

33. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence NO_x -kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Tüzelés módosításai	
a) Levegő-tüzelőanyag arány csökkentése	Hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendes vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
b) Égéslevegő hőmérsékletének csökkentése	Hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható a kemence energiahatékonyásával és megnövekedett tüzelőanyag-igényével összefüggő korlátokon belül. A kemencék többsége ma már rekuperatív típusú.
c) Többlepcsős tüzelés: — Tüzelőanyag többlepcsős beadagolása — Levegő többlepcsős beadagolása	A tüzelőanyag többlepcsős beadagolása a legtöbb levegő-tüzelőanyag-tüzelésű, oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű kemencére alkalmazható. A levegő többlepcsős beadagolásának alkalmazhatósága technikai összetettsége miatt igen korlátozott.
d) Füstgáz visszavezetése	E technika alkalmazhatósága a speciális, a füstgázt automatikusan visszavezető égőkre korlátozódik.
e) Alacsony NO_x égők	Általánosan alkalmazható technika. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendes vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
f) Tüzelőanyag kiválasztása	Alkalmazhatóságának korlátot szab a különböző tüzelőanyag-típusok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.
ii. Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás	A maximális környezeti előny teljes kemenceátépítéskor történő alkalmazás esetén érhető el.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2. pont ismerteti.

23. táblázat

Az olvasztókemence NO_x -kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a folyamatos üvegrost szektorban

Paraméter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg
NO_2 -ben kifejezett NO_x	Tüzelési módosítások	< 600–1 000	< 2,7–4,5 ⁽¹⁾
	Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás ⁽²⁾	Nem alkalmazható	< 0,5–1,5

⁽¹⁾ A 2. táblázatban szereplő átszámítási tényezővel ($4,5 \times 10^{-3}$) számítva.

⁽²⁾ Az elérhető szintek a rendelkezésre álló földgáz és oxigén minőségétől (nitrogéntartalmától) függenek.

1.4.3. Olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO_x)

34. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence SO_x -kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Keverék-összetétel kéntartalmának minimalizálása és a kénegyensúly optimalizálása	A végtermékkel szemben támasztott minőségi követelmények korlátain belül általánosan alkalmazható technika. A kénegyensúly optimalizálása az SO_x -kibocsátások kiküszöbölése és az ártalmatlanítandó szilárd hulladék (szűrőpor) kezelése közötti kompromisszumos megközelítést igényel.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
ii. Alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok alkalmazása	Alkalmazhatóságának korlátot szabhat az alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika. A füstgázokban magas koncentrációban jelen lévő bórvegyületek korlátozhatják a száraz vagy félszáraz mosórendszerben alkalmazott reagens csökkentési hatásfokát.
iv. Nedves mosó alkalmazása	A technikai, azaz speciális szennyvíztisztító telep szükségességével összefüggő korlátokon belül általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.3. és 1.10.6. pont ismerteti.

24. táblázat

Az olvasztókemence SO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a folyamatos üvegrost szektorban

Paraméter	Tüzelőanyag	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
SO ₂ -ben kifejezett SO _x	Földgáz ⁽³⁾	< 200–800	< 0,9–3,6
	Tüzelőolaj ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	< 500–1 000	< 2,25–4,5

⁽¹⁾ A tartomány magasabb szintjei azokra az esetekre vonatkoznak, amelyekben a keverék-összetételben az üveg tisztítása céljából szulfátokat használnak.

⁽²⁾ A 2. táblázatban szereplő átszámítási tényezővel ($4,5 \times 10^{-3}$) számítva.

⁽³⁾ Nedves mosó alkalmazása mellett használt oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű kemencék esetén a jelentett BAT-AEL < 0,1 kg SO_x/tonna olvadt üveg, SO₂-ben kifejezve.

⁽⁴⁾ A kapcsolódó kibocsátási szintek az 1 %-os kéntartalmú tüzelőolaj és másodlagos csökkentési technikák együttes alkalmazására vonatkoznak.

⁽⁵⁾ Az alacsonyabb szintek olyan feltételekre vonatkoznak, amelyek esetén az SO_x-kibocsátás csökkentése elsőbbséget élvez a szulfátban gazdag szűrőpor jelentette szilárd hulladék keletkezésének csökkentésével szemben. Ebben az esetben az alacsonyabb szintek zsákos szűrő használatához kapcsolódnak.

1.4.4. Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)

35. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony klór- és fluortartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	A keverék-összetétellel és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő korlátokon belül általánosan alkalmazható technika.
ii. A keverék-összetétel fluortartalmának minimalizálása Az olvasztási folyamat fluorkibocsátása az alábbi módokon minimalizálható: — a keverék-összetételben használt fluorvegyületek (pl. folypát) mennyiségének minimalizálása/csökkentése a végtermék minőségével arányos legalacsonyabb szintre. A fluorvegyületeket az olvasztási folyamat optimalizálására, a szálképződés elősegítésére és a rosttörés minimalizálására használják — a fluorvegyületek alternatív anyagokkal (pl. szulfátokkal) való helyettesítése	A fluorvegyületek alternatív anyagokkal történő kiváltásának a termékkel szemben támasztott minőségi követelmények szabnak korlátot.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.
iv. Nedves mosó	A technikai, azaz speciális szennyvíztisztító telep szükségességével összefüggő korlátokon belül általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.4. és 1.10.6. pont ismerteti.

25. táblázat

Olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a folyamatos üvegrost szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
HCl-ben kifejezett hidrogén-klorid	< 10	< 0,05
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid ⁽²⁾	< 5–15	< 0,02–0,07

⁽¹⁾ A 2. táblázatban szereplő átszámítási tényezővel ($4,5 \times 10^{-3}$) számítva.

⁽²⁾ A tartomány magasabb szintjei a fluorvegyületek keverék-összetételben való használatához kapcsolódnak.

1.4.5. Olvasztókemencékből származó fémek

36. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence fémkibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony fémtartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Az alapanyagok elérhetőségének korlátain belül általánosan alkalmazható technika.
ii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.
iii. Nedves mosó alkalmazása	A technikai, azaz speciális szennyvíztisztító telep szükségességével összefüggő korlátokon belül általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.5. és 1.10.6. pont ismerteti.

26. táblázat

Az olvasztókemence fémkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a folyamatos üvegrost szektorban

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1	< 0,9–4,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–3	< 4,5–13,5 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ A szintek a füstgázokban mind szilárd, mind gázhalmazállapotban jelen lévő fémek összességére vonatkoznak.

⁽²⁾ A 2. táblázatban szereplő átszámítási tényezővel ($4,5 \times 10^{-3}$) számítva.

1.4.6. További folyamatokból származó kibocsátások

37. Elérhető legjobb technika a további folyamatokból származó kibocsátásoknak csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Nedvesmosó-rendszerek	Az alakítási folyamatból (a bevonat szálakra való felviteléből), vagy hőkezelésre, vagy szárításra szoruló kötőanyagot alkalmazó másodlagos folyamatokból származó füstgázok kezelése tekintetében általánosan alkalmazható technikák.
ii. Nedves elektrosztatikus porleválasztó	
iii. Szűrőrendszer (zsákos szűrő)	A termékek vágási és őrlési műveleteiből származó füstgázok tekintetében általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.7. és 1.10.8. pont ismerteti.

27. táblázat

A további folyamatokból a levegőbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL értékek a folyamatos üvegrost szektorban, ha ezen kibocsátásokat külön kezelik

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Alakításból és bevonásból származó kibocsátások	
Por	< 5–20
Formaldehid	< 10
Ammónia	< 30
Összes illékony, szerves vegyület C-ben kifejezve	< 20
Vágásból és őrlésből származó kibocsátások	
Por	< 5–20

1.5. BAT következtetések háztartásiüveg gyártásra

Eltérő rendelkezés hiányában az ezen pontban ismertetett BAT-következtetések minden háztartásiüveg-gyártó létesítményre alkalmazhatók.

1.5.1. Olvasztókemencék porkibocsátása

38. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence füstgázaiból származó porkibocsátás csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Az illékony összetevők csökkentése alapanyag-módosítással A keverék-összetétel rendkívül illékony összetevőket (pl. bórt, fluoridokat) tartalmazhat, amelyek jelentősen hozzájárulnak az olvasztókemence porkibocsátásához	A gyártott üveg típusával és a helyettesítő alapanyagok elérhetőségével összefüggő korlátokon belül általánosan alkalmazható technika.
ii. Elektromos olvasztás	Nagy mennyiségű (> 300 t/nap) üvegyártás esetén nem alkalmazható. Nagy kihozatali változásokat igénylő gyártás esetén nem alkalmazható. Megvalósításához a kemence teljes átépítése szükséges.
iii. Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás	A maximális környezeti előny teljes kemenceátépítéskor történő alkalmazás esetén érhető el.
iv. Szűrőrendszer: elektrosztatikus porleválasztó vagy zsákos szűrő	Általánosan alkalmazható technikák.
v. Nedvesmosó-rendszer	Alkalmazhatósága speciális esetekre, így különösen Elektromos olvasztókemencékre korlátozódik, amelyek esetén a füstgáz és a porkibocsátás mennyisége általában alacsony és a keverék-összetétel kiporzáshoz kapcsolódik.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.5. és 1.10.7. pont ismerteti.

28. táblázat

Olvasztókemence porkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a háztartásiüveg szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
Por	< 10–20 ⁽²⁾	< 0,03–0,06
	< 1–10 ⁽³⁾	< 0,003–0,03

⁽¹⁾ 3×10^{-3} átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat). Speciális gyártások esetén azonban eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé.

⁽²⁾ < 80 t/nap kapacitású, mész-nátronüveget gyártó kemencék esetén a BAT-AEL értékek elérésének gazdasági kivitelezhetőségével kapcsolatos megfontolásokat jelentettek.

⁽³⁾ Ez a BAT-AEL érték jelentős mennyiségű, az 1272/2008/EK rendelet szerint a veszélyes anyagok kritériumainak megfelelő összetevőket tartalmazó keverék-összetételekre vonatkozik.

1.5.2. Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO_x)

39. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence NO_x-kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Tüzelés módosításai	
a) A levegő-tüzelőanyag arány csökkentése	Hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendszer vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
b) Égéslevegő hőmérsékletének csökkentése	Csak létesítményspecifikus körülmények között alkalmazható a kemence alacsonyabb hatásfoka és nagyobb tüzelőanyag-igénye (azaz regeneratív kemencék helyett rekuperatív kemencék alkalmazása) miatt.
c) Többlepcsős tüzelés: — Tüzelőanyag többlepcsős beadagolása — Levegő többlepcsős beadagolása	A tüzelőanyag többlepcsős beadagolása a legtöbb hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencére alkalmazható. A levegő többlepcsős beadagolásának alkalmazhatósága műszaki bonyolultsága miatt igen korlátozott.
d) Füstgáz visszavezetése	E technika alkalmazhatósága a speciális, a füstgázt automatikusan visszavezető égőkre korlátozódik.
e) Alacsony NO _x égők	Általánosan alkalmazható technika. Az elért környezeti előny kereszttüzelésű, gáztüzelésű kemencékre történő alkalmazás esetén a műszaki korlátok és a kevésbé rugalmas kemence miatt általában kisebb. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendszer vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
f) Tüzelőanyag kiválasztása	Alkalmazhatóságának korlátot szab a különböző tüzelőanyag-típusok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.
ii. Speciális kemencekialakítás	Alkalmazhatósága a nagyarányú (> 70 %) idegen cserepet tartalmazó keverék-összetételekre korlátozódik. Alkalmazásához az olvasztókemence teljes átépítése szükséges. A kemence alakja (hosszú és keskeny) térbeli akadályokat jelenthet.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
iii. Elektromos olvasztás	Nagy mennyiségű (> 300 tonna/nap) üvegyártás esetén nem alkalmazható. Nagy kihozatali változásokat igénylő gyártás esetén nem alkalmazható. Megvalósításához a kemence teljes átépítése szükséges.
iv. Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás	A maximális környezeti előny teljes kemenceátépítéskor történő alkalmazás esetén érhető el.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2. pont ismerteti.

29. táblázat

Olvasztókemence NO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a háztartásiüveg szektorban

Paraméter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
NO ₂ -ben kifejezett NO _x	Tüzelés módosításai, speciális kemencekialakítás	< 500–1 000	< 1,25–2,5
	Elektromos olvasztás	< 100	< 0,3
	Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás ⁽²⁾	Nem alkalmazható	< 0,5–1,5

⁽¹⁾ $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezőt alkalmaztak tüzelés módosítások és speciális kemencekialakítás esetén, illetve 3×10^{-3} átszámítási tényezőt alkalmaztak elektromos olvasztás esetén (lásd: 2. táblázat). Speciális gyártások esetén azonban eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé.

⁽²⁾ Az elérhető szintek a rendelkezésre álló földgáz és oxigén minőségétől (nitrogéntartalmától) függenek.

40. Ha a keverék-összetétel nitrátokat tartalmaz, elérhető legjobb technikának számít az NO_x-kibocsátás ezen alapanyagok használatának minimalizálásával, valamint ezzel egyidejűleg elsődleges vagy másodlagos technikák alkalmazásával történő csökkentése.

A BAT-AEL értékeket a 29. táblázat tartalmazza.

Amennyiben a keverék-összetételben korlátozott számú, rövid kemencekampányhoz, vagy < 100 t/nap, speciális mésznátronüveg-típusokat (fehér/ultra, fehér üveget vagy szelénnel színezett üveget) és egyéb speciális üvegfajtákat (azaz boroszilikátot, üvegkerámiát, opálüveget, kristályt és ólomkristályt) gyártó olvasztókemencék esetében használnak nitrátokat, a vonatkozó BAT-AEL értékek a 30. táblázatban találhatók.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
Elsődleges technikák:	
— Nitrátok használatának minimalizálása a keverék összetételben A nitrátokat nagyon magas minőségű, rendkívül színtelen (fehér) üveget igénylő termékekhez, vagy speciális üveg előállításához használják. Hatékony alternatív anyagok a szulfátok, az arzén-oxidok és a cérium-oxid.	A keverék-összetételben használt nitrátok kiváltását korlátozhatja az alternatív anyagok magas költsége és/vagy nagyobb környezeti hatása

⁽¹⁾ A technikát az 1.10.2. pont ismerteti.

30. táblázat

Olvasztókemence NO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a háztartásiüveg szektorban, amennyiben a keverék-összetételben korlátozott számú, rövid kemencekampányhoz, vagy napi 100 tonnánál kisebb kapacitású, speciális mész-nátronüveg-típusokat (fehér/ultra fehér üveget vagy szelénnel színezett üveget) és egyéb speciális üvegfajtákat (azaz boroszilikátot, üvegkerámiát, opálüveget, kristályt és ólomkristályt) gyártó olvasztókemencék esetében használnak nitrátokat

Paraméter	Kemence típusa	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg
NO ₂ -ben kifejezett NO _x	Hagyományos Tüzelő-anyag/-levegőkemencék	< 500–1 500	< 1,25–3,75 ⁽¹⁾
	Elektromos olvasztás	< 300–500	< 8–10

⁽¹⁾ A 2. táblázatban a nátronüveghez megadott átszámítási tényezővel ($2,5 \times 10^{-3}$) számítva.

1.5.3. Az olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO_x)

41. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence SO_x-kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. A keverék-összetétel kéntartalmának minimalizálása és a kénegyensúly optimalizálása	A keverék-összetétel kéntartalmának minimalizálása az üveg végtermékkel szemben támasztott minőségi követelmények korlátain belül általánosan alkalmazható. A kénegyensúly optimalizálása az SO _x -kibocsátások kiküszöbölése és a szilárd hulladékok (szűrőpor) kezelése közötti kompromisszumos megközelítést igényel.
ii. Alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok alkalmazása	Alkalmazhatóságának korlátot szabhat az alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.3. pont ismerteti.

31. táblázat

Olvasztókemence SO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a háztartásiüveg szektorban

Paraméter	Tüzelőanyag/olvasztási technika	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
SO ₂ -ben kifejezett SO _x	Földgáz	< 200–300	< 0,5–0,75
	Tüzelőolaj ⁽²⁾	< 1 000	< 2,5
	Elektromos olvasztás	< 100	< 0,25

⁽¹⁾ $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat). Speciális gyártások esetén azonban eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé.

⁽²⁾ A szintek az 1 %-os kéntartalmú tüzelőolaj és másodlagos csökkentési technikák együttes alkalmazására vonatkoznak.

1.5.4. Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)

42. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátásának csökkentésére az alábbi egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony klór- és fluortartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a létesítményben gyártott üvegtípushoz használt keverék-összetétellel összefüggő megkötések, valamint az alapanyagok elérhetősége.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
ii. Keverék-összetétel fluortartalmának minimalizálása és a fluor-tömegegyensúly optimalizálása Az olvasztási folyamat fluorkibocsátása a keverék-összetételben használt fluorvegyületek (pl. folyópát) mennyiségének a végtermék minőségével arányos legacsonyabb szintre történő minimalizálása/csökkentése révén minimalizálható. A fluorvegyületeket az üveg opálössz vagy homályossá tétele érdekében adják hozzá a keverék-összetételhez	A végtermékkel szemben támasztott minőségi követelmények keretein belül általánosan alkalmazható technika.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.
iv. Nedves mosó	A technika általánosan alkalmazható a műszaki korlátokon belül; pl. igény egy speciális szennyvíz kezelő üzemre A technika alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a magas költségek, valamint szennyvíztisztítási szempontok, ideértve a víztisztításból visszamaradó iszap vagy szilárd anyagok újrahasznosításával kapcsolatos korlátokat.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.4. és 1.10.6. pont ismerteti.

32. táblázat

Olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a háztartásiüveg szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
HCl-ben kifejezett hidrogén-klorid ⁽²⁾ ⁽³⁾	< 10–20	< 0,03–0,06
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid ⁽⁴⁾	< 1–5	< 0,003–0,015

⁽¹⁾ 3×10^{-3} átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat). Speciális gyártások esetén azonban eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé.

⁽²⁾ Az alacsonyabb szintek elektromos olvasztás alkalmazásához kapcsolódnak.

⁽³⁾ Amennyiben finomító anyagként KCl-t vagy NaCl-t alkalmaznak, a BAT-AEL érték a következő: < 30 mg/Nm³ vagy < 0,09 kg/tonna olvadt üveg.

⁽⁴⁾ Az alacsonyabb szintek elektromos olvasztás alkalmazásához kapcsolódnak. A magasabb szintek opálüveg gyártásával, a szűrőpor újrahasznosításával vagy nagyarányú idegen üvegcserepet tartalmazó keverék-összetétel használatával függenek össze.

1.5.5. Olvasztókemencékből származó fémek

43. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence fémkibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony fém tartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a létesítményben gyártott üveg típusával és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő megkötések.
ii. A fémvegyületek keverék-összetételben való alkalmazásának a megfelelő alapanyagok kiválasztásával történő minimalizálása olyan esetekben, amelyekben az üveget színeztetni vagy szinteleníteni kell, vagy amelyekben az üveget speciális tulajdonságokkal ruházzák fel	Kristály- és ólomüveg gyártása esetén a keverék-összetételben használt fémvegyületek minimalizálásának korlátot szabnak az üveg végtermék vegyi összetételét osztályozó 69/493/EGK irányelvben foglalt határértékek.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.5. pont ismerteti.

33. táblázat

Olvasztókemence fémkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a háztartásiüveg szektorban, a szelénnel színtelenített üveg kivételével

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1	< 0,6–3 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< 3–15 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ A szintek a füstgázokban mind szilárd, mind gázhalmazállapotban jelen lévő fémek összességére vonatkoznak.

⁽²⁾ 3 × 10⁻³ átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat). Speciális gyártások esetén azonban eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé.

44. Ha az üveg színtelenítésére szelénvegyületeket használnak, elérhető legjobb technikának számít az olvasztókemence szelénkibocsátásának az alábbi technikák legalább egyikét alkalmazva történő csökkentése:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. A szelénvegyületek keverék-összetételben való alkalmazásának a megfelelő alapanyagok kiválasztásával való minimalizálása	Alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a létesítményben gyártott üveg típusával és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő megkötések.
ii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.5. pont ismerteti.

34. táblázat

Olvasztókemence szelénkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a háztartásiüveg szektorban, amennyiben a szelénvegyületeket az üveg színtelenítésére használják

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
Se-ben kifejezett szelénvegyületek	< 1	< 3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Az értékek a füstgázokban mind szilárd, mind gázhalmazállapotban jelen lévő szelén összességére vonatkoznak.

⁽²⁾ 3 × 10⁻³ átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat). Speciális gyártások esetén azonban eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé.

45. Ha ólomkristály-üveg gyártásához ólomvegyületeket használnak, elérhető legjobb technika az olvasztókemence ólomkibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Elektromos olvasztás	Nagy mennyiségű (> 300 tonna/nap) üveggyártás esetén nem alkalmazható. Nagy kihozatali változásokat igénylő gyártás esetén nem alkalmazható. Megvalósításához a kemence teljes átépítése szükséges.
ii. Zsákos szűrő	Általánosan alkalmazható technika.
iii. Elektrosztatikus porleválasztó	
iv. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	

⁽¹⁾ A technikát az 1.10.1. és 1.10.5. pont ismerteti.

35. táblázat

Olvasztókemence ólomkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a háztartásiüveg szektorban, amennyiben az ólomvegyületeket ólomkristály-üveg gyártására használják

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
Pb-ben kifejezett ólomvegyületek	< 0,5–1	< 1–3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Az értékek a füstgázokban mind szilárd, mind gázhalmazállapotban jelen lévő ólom összességére vonatkoznak.

⁽²⁾ 3 × 10⁻³ átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat). Speciális gyártások esetén azonban eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé.

1.5.6. További folyamatokból származó kibocsátások

46. Porképződéssel járó további folyamatok esetén elérhető legjobb technika a por- és fémkibocsátás csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Porképződéssel járó műveletek (pl. vágás, csiszolás, polírozás) folyadék alatti elvégzése	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. Zsákos szűrős rendszer alkalmazása	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.8. pont ismerteti.

36. táblázat

Porképződéssel járó további folyamatokból a levegőbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL értékek a háztartásiüveg szektorban, ha e kibocsátásokat külön kezelik

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Por	< 1–10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1–5
Pb-ben kifejezett ólomvegyületek ⁽²⁾	< 1–1,5

⁽¹⁾ Az értékek a füstgázban jelen lévő fémek összességére vonatkoznak.

⁽²⁾ A szintek az ólomkristály-üveg további folyamataira vonatkoznak.

47. Sav polírozási folyamatok esetén elérhető legjobb technika csökkentésére a HF-kibocsátás az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. A polírozó termékben bekövetkező veszteségek minimalizálása az alkalmazórendszer jó tömítésének biztosítása révén	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. Másodlagos technika, pl. nedves mosó alkalmazása	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.6. pont ismerteti.

37. táblázat

Savpolírozási folyamatok HF-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a háztartásiüveg szektorban, ha e kibocsátásokat külön kezelik

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid	< 5

1.6. BAT következtetések speciálisüveg gyártásra

Elterő rendelkezés hiányában az ezen pontban ismertetett BAT-következtetések minden, speciális üveget gyártó létesítményre alkalmazhatók.

1.6.1. Olvasztókemencék porkibocsátása

48. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence füstgázaiból származó porkibocsátás csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Az illékony összetevők csökkentése az alapanyag módosításával A keverék-összetétel rendkívül illékony összetevőket (pl. bórt, fluoridokat) tartalmazhat, amelyek az olvasztókemence által kibocsátott por fő alkotóelemei	A gyártott üveg minőségével összefüggő korlátokon belül általánosan alkalmazható technika.
ii. Elektromos olvasztás	Nagy mennyiségű (> 300 tonna/nap) üveggyártás esetén nem alkalmazható. Nagy kihozatali változásokat igénylő gyártás esetén nem alkalmazható. Megvalósításához a kemence teljes átépítése szükséges.
iii. Szűrőrendszer: elektrosztatikus porleválasztó vagy zsákos szűrő	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.1. pont ismerteti.

38. táblázat

Olvasztókemence porkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a speciálisüveg szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
Por	< 10–20	< 0,03–0,13
	< 1–10 ⁽²⁾	< 0,003–0,065

⁽¹⁾ A BAT-AEL-tartomány alsó és felső értékének meghatározásához a $2,5 \times 10^{-3}$ és a $6,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezőt alkalmazták (lásd: 2. táblázat), és helyenként közelítő értékeket használtak. A gyártott üveg típusától függően azonban eseti átszámítási tényező alkalmazása válik szükségessé (lásd: 2. táblázat).

⁽²⁾ Ezek a BAT-AEL értékek jelentős mennyiségű, az 1272/2008/EK rendelet szerint a veszélyes anyagok kritériumainak megfelelő összetevőket tartalmazó keverék-összetételekre vonatkoznak.

1.6.2. Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO_x)

49. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence NO_x-kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

I. elsődleges technikák, például:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Tüzelés módosításai	
a) Levegő/tüzelőanyag arány csökkentése	Hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendszer vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
b) Égéslevegő hőmérsékletének csökkentése	Alkalmazhatósága létesítményspecifikus körülmények közötti használatra korlátozódik a kemence alacsonyabb hatásfoka és nagyobb tüzelőanyag-igénye (azaz regeneratív kemencék helyett rekuperatív kemencék alkalmazása) miatt.
c) Többlépcsős tüzelés: — Tüzelőanyag többlépcsős beadagolása — Levegő többlépcsős beadagolása	A tüzelőanyag többlépcsős beadagolása a legtöbb hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencére alkalmazható. A levegő többlépcsős beadagolásának alkalmazhatósága technikai összetettsége miatt igen korlátozott.
d) Füstgáz visszavezetése	E technika alkalmazhatósága a speciális, a füstgázt automatikusan visszavezető égőkre korlátozódik.
e) Alacsony NO _x égők	Általánosan alkalmazható technika. Az elért környezeti előny kereszttüzelésű, gáztüzelésű kemencékre történő alkalmazás esetén a műszaki korlátok és a kevésbé rugalmas kemence miatt általában kisebb. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendszer vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
f) Tüzelőanyag kiválasztása	Alkalmazhatóságának korlátot szab a különböző tüzelőanyag-típusok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.
ii. Elektromos olvasztás	Nagy mennyiségű (> 300 tonna/nap) üveggyártás esetén nem alkalmazható. Nagy kihozatali variációkat igénylő gyártás esetén nem alkalmazható. Megvalósításához a kemence teljes átépítése szükséges.
iii. Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás	A maximális környezeti előny teljes kemenceátépítéskor történő alkalmazás esetén érhető el.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2. pont ismerteti.

II. másodlagos technikák, például:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Szelektív katalitikus redukció (SCR)	Az alkalmazás fejlett porcsökkentési rendszert igényelhet azért, hogy a garantálni lehessen a 10-15 mg/Nm ³ alatti por koncentrációt és a kénmentes állapotot az SO _x kibocsátás csökkentésnél. Az optimális üzemeltetési hőmérséklet-tartomány miatt alkalmazhatósága az elektrosztatikus porleválasztók használatára korlátozódik. A technikát zsákos szűrős rendszer esetén általában nem alkalmazzák, mivel az alacsony, 180 és 200 °C közötti üzemi hőmérséklet a füstgáz újramelegítését tenné szükségessé. A technika megvalósításának jelentős helyigénye lehet.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
ii. Szelektív nem katalitikus redukció (SNCR)	Igen korlátozott az alkalmazhatósága hagyományos regeneratív kemencék esetén, amelyeknél a megfelelő hőmérsékleti tartományt nehéz elérni vagy az nem teszi lehetővé a füstgáznak a reagenssel való megfelelő keverését. Osztott regenerátorral rendelkező, új regeneratív kemencék esetén lehetséges az alkalmazása, azonban a hőmérsékleti tartományt a kamrák közötti tüzelésváltás okozta ciklikus hőmérsékletváltozás miatt nehéz fenntartani.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2. pont ismerteti.

39. táblázat

Olvasztókemence NO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a speciálisüveg szektorban

Paraméter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
NO ₂ -ben kifejezett NO _x	Tüzelés módosításai	600–800	1,5–3,2
	Elektromos olvasztás	< 100	< 0,25–0,4
	Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás ⁽²⁾ ⁽³⁾	Nem alkalmazható	< 1–3
	Másodlagos technikák	< 500	< 1–3

⁽¹⁾ A BAT-AEL tartomány alacsonyabb és magasabb értékének meghatározásához a $2,5 \times 10^{-3}$ és a 4×10^{-3} átszámítási tényezőt alkalmazták (lásd: 2. táblázat), és helyenként közelítő értékeket használtak. Ugyanakkor a gyártás típusától függően eseti átszámítási tényező alkalmazása válik szükségessé (lásd: 2. táblázat).

⁽²⁾ A magasabb értékek speciális, gyógyszerészeti használatú boroszilikátüveg-csövek gyártásához kapcsolódnak.

⁽³⁾ Az elérhető szintek a rendelkezésre álló földgáz és oxigén minőségétől (nitrogéntartalmától) függenek.

50. Ha a keverék-összetétel nitrátokat tartalmaz, elérhető legjobb technikának számít az NO_x-kibocsátások csökkentésére ezen alapanyagok használatának minimalizálása, és ezzel egyidejűleg vagy elsődleges, vagy másodlagos technikák alkalmazása

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
Elsődleges technikák — Nitrátok használatának minimalizálása a keverék összetételben A nitrátokat olyan, nagyon magas minőségű termékekhez használják, amelyek esetén az üvegnek speciális tulajdonságokkal kell rendelkeznie. Hatékony alternatív anyagok a szulfátok, az arzén-oxidok és a cérium-oxid	A keverék-összetételben használt nitrátok kiváltását korlátozhatja az alternatív anyagok magas költsége és/vagy nagyobb környezeti hatása.

⁽¹⁾ A technikát az 1.10.2. pont ismerteti.

40. táblázat

Olvasztókemence NO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a speciálisüveg szektorban, amennyiben a keverék-összetétel nitrátokat tartalmaz

Paraméter	BAT	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
NO ₂ -ben kifejezett NO _x	A keverék-összetételbe bevitt nitrátok minimalizálása és ezzel egyidejűleg elsődleges vagy másodlagos technikák alkalmazása	< 500–1 000	< 1–6

⁽¹⁾ Az alacsonyabb szintek elektromos olvasztás alkalmazásához kapcsolódnak.

⁽²⁾ A BAT-AEL tartomány alacsonyabb és magasabb értékének meghatározásához a $2,5 \times 10^{-3}$ és a $6,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezőt alkalmazták, és helyenként közelítő értékeket használtak. A gyártás típusától függően eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé (lásd: 2. táblázat).

1.6.3. Olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO_x)

51. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence SO_x -kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Keverék-összetétel kéntartalmának minimalizálása és a kénegyensúly optimalizálása	Az üveg végtermékkel szemben támasztott minőségi követelmények korlátain belül általánosan alkalmazható technika.
ii. Alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok alkalmazása	Alkalmazhatóságának korlátot szabhat az alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.3. pont ismerteti.

41. táblázat

Olvasztókemence SO_x -kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a speciálisüveg szektorban

Paraméter	Tüzelőanyag/olvasztási technika	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
SO_2 -ben kifejezett SO_x	Földgáz, elektromos olvasztás ⁽³⁾	< 30–200	< 0,08–0,5
	Tüzelőolaj ⁽⁴⁾	500–800	1,25 –2

⁽¹⁾ A tartományok figyelembe veszik a gyártott üveg típusának függvényében változó kénegyensúlyt.

⁽²⁾ $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat). A gyártás típusától függően azonban eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé.

⁽³⁾ Az alacsonyabb szintek elektromos olvasztásra és kénmentes keverék-összetételek alkalmazására vonatkoznak.

⁽⁴⁾ A kapcsolódó kibocsátási szintek az 1 %-os kéntartalmú tüzelőolaj és másodlagos csökkentési technikák együttes alkalmazására vonatkoznak.

1.6.4. Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)

52. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence HCl - és HF -kibocsátásának csökkentésére az alábbi egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony klór- és fluortartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a létesítményben gyártott üvegtípushoz használt keverék-összetétellel, valamint az alapanyagok elérhetőségével összefüggő megkötések.
ii. A keverék-összetételben használt fluor- és/vagy klórvegyületek minimalizálása és a fluor- és/vagy klór-tömegegyensúly optimalizálása A fluorvegyületeket speciális üvegfajták (azaz opál világítási üveg, optikai üveg) meghatározott tulajdonságokkal való felruházására használják. A klórvegyületeket tisztulást elősegítő anyagként alkalmazhatják boroszilikát-üveg gyártása során.	A végtermékkel szemben támasztott minőségi követelmények korlátain belül általánosan alkalmazható technika.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.4. pont ismerteti.

42. táblázat

Olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a speciálisüveg szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
HCl-ben kifejezett hidrogén-klorid ⁽²⁾	< 10–20	< 0,03–0,05
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid	< 1–5	< 0,003–0,04 ⁽³⁾

⁽¹⁾ $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezőt alkalmaztak (lásd: 2. táblázat) és helyenként közelítő értékeket használtak. A gyártás típusától függően eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé.

⁽²⁾ A magasabb szintek klórtartalmú anyagok keverék-összetételben való használatára vonatkoznak.

⁽³⁾ A tartomány legmagasabb értéke fajlagos jelentett adatokon alapul.

1.6.5. Olvasztókemencéből származó fémek

53. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence fémkibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony fémtartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Alkalmazhatóságának korlátot szabhatnak a létesítményben gyártott üveg típusával és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő megkötések.
ii. A fémvegyületek keverék-összetételben való alkalmazásának a megfelelő alapanyagok kiválasztásával történő minimalizálása olyan esetekben, amelyekben az üveget színeztetni kell, vagy amelyekben az üveget speciális tulajdonságokkal ruházzák fel	Általánosan alkalmazható technikák.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.5. pont ismerteti.

43. táblázat

Olvasztókemence fémkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a speciálisüveg szektorban

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽³⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,1–1	< 0,3–3 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< 3–15 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ A szintek a füstgázokban mind szilárd, mind gázhalmazállapotban jelen lévő fémek összességére vonatkoznak.

⁽²⁾ Az alacsonyabb szintek olyan esetekre vonatkozó BAT-AEL értékek, amelyekben a fémvegyületek nem szándékosan kerültek a keverék-összetételbe.

⁽³⁾ $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezőt alkalmaztak (lásd: 2. táblázat) és a táblázatban feltüntetett bizonyos értékeket közelítették. A gyártás típusától függően eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé.

1.6.6. További folyamatokból származó kibocsátások

54. Porképződéssel járó további folyamatok esetén elérhető legjobb technika a por- és fémkibocsátás csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Porképződéssel járó műveletek (pl. vágás, csiszolás, polírozás) folyadék alatti elvégzése	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. Zsákos szűrő rendszer alkalmazása	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.8. pont ismerteti.

44. táblázat

A további folyamatok por- és fémkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a speciálisüveg szektorban, ha e kibocsátásokat külön kezelik

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Por	1-10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1-5

⁽¹⁾ Az értékek a füstgázban jelen lévő fémek összességére vonatkoznak.

55. Savpolírozási folyamatok esetén elérhető legjobb technika a HF-kibocsátás csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Leírás
i. Polírozó termékben bekövetkező veszteségek minimalizálása a felvivő rendszer jó tömítésének biztosításával	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. Másodlagos technika, pl. nedves mosó alkalmazása	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.6. pont ismerteti.

45. táblázat

Savpolírozási folyamatok HF-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a speciálisüveg szektorban, ha e kibocsátásokat külön kezelik

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid	< 5

1.7. BAT következtetések ásványgyapot gyártásra

Eltérő rendelkezés hiányában az e pontban ismertetett BAT-következtetések minden, ásványgyapotot gyártó létesítményre alkalmazhatók.

1.7.1. Az olvasztókemencék porkibocsátása

56. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence füstgázaiból eredő porkibocsátás csökkentésére elektrosztatikus porleválasztó vagy zsákos szűrő rendszer alkalmazása

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
Szűrőrendszer: elektrosztatikus porleválasztó vagy zsákos szűrő	Általánosan alkalmazható technika. Az elektrosztatikus porleválasztók közetgyapot gyártására használt kupolókemencékben a kemencében keletkező szén-monoxid meggyulladása miatti robbanásveszély következtében nem alkalmazhatók.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.1. pont ismerteti.

46. táblázat

Olvasztókemence porkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek az ásványgyapot szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
Por	< 10-20	< 0,02-0,050

⁽¹⁾ A BAT-AEL-tartomány alsó és felső értékének meghatározására a 2×10^{-3} és a $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezőt alkalmazták (lásd: 2. táblázat), hogy azok mind az üveggyapot, mind a közetgyapot gyártására kiterjedjenek.

1.7.2. Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO_x)

57. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence NO_x -kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Tüzelés módosításai	
a) Levegő-tüzelőanyag arány csökkentése	Hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendes vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
b) Égéslevegő hőmérsékletének csökkentése	Csak létesítményspecifikus körülmények között alkalmazható a kemence alacsonyabb hatásfoka és nagyobb tüzelőanyag-igénye (azaz regeneratív kemencék helyett rekuperatív kemencék alkalmazása) miatt.
c) Többlépcsős tüzelés: — Tüzelőanyag többlépcsős beadagolása — Levegő többlépcsős beadagolása	A tüzelőanyag többlépcsős beadagolása a legtöbb hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencére alkalmazható. A levegő többlépcsős beadagolásának alkalmazhatósága technikai összetettsége miatt igen korlátozott.
d) Füstgáz visszavezetés	E technika alkalmazhatósága a speciális, a füstgázt automatikusan visszavezető égőkre korlátozódik.
e) Alacsony NO_x égők	Általánosan alkalmazható technika. Az elért környezeti előny kereszttüzelésű, gáztüzelésű kemencékre történő alkalmazás esetén a műszaki korlátok és a kevésbé rugalmas kemence miatt általában kisebb. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendes vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
f) Tüzelőanyag kiválasztás	Alkalmazhatóságának korlátot szab a különböző tüzelőanyag-típusok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet
ii. Elektromos olvasztás	Nagy mennyiségű (> 300 tonna/nap) üvegyártás esetén nem alkalmazható. Nagy kihozatali változtatásokat igénylő gyártás esetén nem alkalmazható. Megvalósításához a kemence teljes átépítése szükséges.
iii. Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás	A maximális környezeti előny teljes kemenceátépítéskor történő alkalmazás esetén érhető el.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2. pont ismerteti.

47. táblázat

Olvasztókemence NO_x -kibocsátásra vonatkozó BAT-AEL értékek az ásványgyapot szektorban

Paraméter	Termék	Olvasztási technika	BAT-AEL	
			mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
NO_2 -ben kifejezett NO_x	Üvegyapot	Tüzelőanyag-levegő-tüzelésű és elektromos kemencék	< 200–500	< 0,4–1,0
		Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás ⁽²⁾	Nem alkalmazható	< 0,5
	Kőzetgyapot	Minden kemencetípus	< 400–500	< 1,0–1,25

⁽¹⁾ Üvegyapot esetén 2×10^{-3} , kőzetgyapot esetén $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat).

⁽²⁾ Az elérhető szintek a rendelkezésre álló földgáz és oxigén minőségétől (nitrogéntartalmától) függenek.

58. Amennyiben üveggyapot gyártása esetén a keverék-összetételben nitrátokat használnak, elérhető legjobb technika az NO_x -kibocsátás csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. A nitrátok használatának minimalizálása a keverék-összetételben A nitrátokat nagyarányú idegen cserepet tartalmazó keverék-összetételekben oxidálószerként alkalmazzák az üvegcserep szervesanyag-tartalmának kompenzálására	A végtermékkel szemben támasztott minőségi követelmények korlátain belül általánosan alkalmazható technika.
ii. Elektromos olvasztás	Általánosan alkalmazható technika. A Elektromos olvasztás megvalósításához a kemence teljes átépítése szükséges.
iii. Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás	Általánosan alkalmazható technika. A maximális környezeti előny teljes kemenceátépítéskor történő alkalmazás esetén érhető el.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.2. pont ismerteti.

48. táblázat

Olvasztókemence NO_x -kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek az üveggyapotgyártásban, amennyiben a keverék-összetétel nitrátokat tartalmaz

Paraméter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
NO_2 -ben kifejezett NO_x	A keverék-összetételbe bevitt nitrátok minimalizálása és ezzel egyidejűleg elsődleges technikák alkalmazása	< 500–700	< 1,0–1,4 ⁽²⁾

⁽¹⁾ 2×10^{-3} átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat).

⁽²⁾ A tartományok alacsonyabb szintjei oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztásra vonatkoznak.

1.7.3. Olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO_x)

59. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence SO_x -kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Keverék-összetétel kéntartalmának minimalizálása és a kénegyensúly optimalizálása	Üveggyapotgyártás esetén az alacsony kéntartalmú alapanyagok – különösen az idegen cserep – elérhetőségének korlátain belül általánosan alkalmazható technika. A keverék-összetétel magas külsőüvegcserep-tartalma a változó kéntartalom következtében korlátozza a kénegyensúly optimalizálásának lehetőségét. Kőzetgyapot-gyártás esetén a kénegyensúly optimalizálása a füstgázból származó SO_x -kibocsátások kiküszöbölése, valamint a füstgáz kezeléséből (szűrőpor) és/vagy a szárazítási folyamatból származó, a keverék-összetételben újrahasznosítható (cementbrikettek) vagy esetlegesen ártalmatlanítást igénylő szilárd hulladékok kezelése közötti kompromisszumos megközelítést igényelhet.
ii. Alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok alkalmazása	Alkalmazhatóságnak korlátot szabhat az alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Kőzetgyapot gyártására használt kupolókemencék esetén elektrosztatikus porleválasztók nem alkalmazhatók (lásd: 56. BAT).
iv. Nedves mosó alkalmazása	A műszaki, azaz speciális szennyvíztisztító telep szükségességével összefüggő korlátokon belül általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.3. és 1.10.6. pont ismerteti.

49. táblázat

Olvasztókemence SO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek az ásványgyapot szektorban

Paraméter	Termék/feltételek	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
SO ₂ -ben kifejezett SO _x	Üveggyapot		
	Gáztüzelésű és elektromos kemencék ⁽²⁾	< 50–150	< 0,1–0,3
	Kőzetgyapot		
	Gáztüzelésű és elektromos kemencék	< 350	< 0,9
	Kupolókemencék, brikett- vagy salak-újrahasznosítás nélkül ⁽³⁾	< 400	< 1,0
	Kupolókemencék, brikett- vagy salak-újrahasznosítás-sal ⁽⁴⁾	< 1 400	< 3,5

⁽¹⁾ Üveggyapot esetén 2×10^{-3} , kőzetgyapot esetén $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat).

⁽²⁾ A tartományok alacsonyabb szintjei elektromos olvasztásra vonatkoznak. A magasabb szintek nagyarányú üvegcserép-újrahasznosításra vonatkoznak.

⁽³⁾ A BAT-AEL érték olyan feltételekre vonatkozik, amelyek esetén az SO_x-kibocsátás csökkentése jelentős elsőbbséget élvez a szilárd hulladék keletkezésének csökkentésével szemben.

⁽⁴⁾ Amennyiben a hulladék mennyiségének csökkentése jelentős elsőbbséget élvez az SO_x-kibocsátás csökkentésével szemben, magasabb kibocsátási szintek várhatók. Az elérhető szinteknek kényelemsúlyon kell alapulniuk.

1.7.4. Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)

60. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Leírás
i. Alacsony klór- és fluortartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	A keverék-összetétellel és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő korlátokon belül általánosan alkalmazható technika.
ii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Kőzetgyapot gyártására használt kupolókemencék esetén elektrosztatikus porleválasztók nem alkalmazhatók (lásd: 56. BAT).

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.4. pont ismerteti.

50. táblázat

Olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek az ásványgyapot szektorban

Paraméter	Termék	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
HCl-ben kifejezett hidrogén-klorid	Üveggyapot	< 5–10	< 0,01–0,02
	Kőzetgyapot	< 10–30	< 0,025–0,075
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid	Összes termék	< 1–5	< 0,002–0,013 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Üveggyapot esetén 2×10^{-3} , kőzetgyapot esetén $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat).

⁽²⁾ A BAT-AEL-tartomány alsó és felső értékének meghatározásához a 2×10^{-3} és a $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezőt alkalmazták (lásd: 2. táblázat).

1.7.5. Kőzetgyapot-olvasztó kemencékből származó hidrogén-szulfid (H_2S)

61. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence H_2S -kibocsátásának csökkentésére a hidrogén-szulfidot SO_2 -vé oxidáló füstgáz-utóégető rendszer segítségével történő alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
Hulladékgáz-utóégető rendszer	Kőzetgyapot-gyártó kupolókemencék esetén általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikát az 1.10.9. pont ismerteti.

51. táblázat

Olvasztókemence H_2S -kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a kőzetgyapot-gyártásban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
H_2S -ben kifejezett hidrogén-szulfid	< 2	< 0,005

⁽¹⁾ A kőzetgyaptra vonatkozó, $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezővel számítva (lásd: 2. táblázat).

1.7.6. Olvasztókemencékből származó fémek

62. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence fémkibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony fémtartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Az alapanyagok elérhetőségének korlátain belül általánosan alkalmazható technika. Üveggyapotgyártás esetén a mangán keverék-összetételben oxidálószerként való használata a keverék-összetételben használt üvegcserep mennyiségétől és minőségétől függ, és ennek megfelelően minimalizálható
ii. Szűrőrendszer alkalmazása	Kőzetgyapot gyártására használt kupolókemencék esetén elektrosztatikus porleválasztók nem alkalmazhatók (lásd: 56. BAT).

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.5. pont ismerteti.

52. táblázat

Olvasztókemence fémkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek az ásványgyapot szektorban

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1 ⁽³⁾	< 0,4–2,5 $\times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–2 ⁽³⁾	< 2–5 $\times 10^{-3}$

⁽¹⁾ A tartományok a füstgázokban mind szilárd, mind gázhalmazállapotban jelen lévő fémek összességére vonatkoznak.

⁽²⁾ A BAT-AEL-tartomány alsó és felső értékének meghatározásához a 2×10^{-3} és a $2,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezőt alkalmazták (lásd: 2. táblázat).

⁽³⁾ A magasabb értékek a kőzetgyapot kupolókemencékben való előállítására vonatkoznak.

1.7.7. További folyamatokból származó kibocsátások

63. Elérhető legjobb technika a további folyamatok kibocsátásainak csökkentésére az alábbi egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Gázsugár-ütköztetési és ciklon-leválasztók Technika a füstgázban található részecskéknek és cseppeknek ütköztetés, a gáznemű anyagoknak pedig vízzel történő részleges elnyelés útján való eltávolításán alapul. Az ún. impact-jetekhez általában technológiai vizet használnak. Az újrahasznosított technológiai víz használat előtt szűrésen esik át.	Az ásványgyapot szektorban általánosan alkalmazható technika, különösen az szárazási területéről (a szálak gyantával történő bevonása) származó kibocsátások kezelésére szolgáló üveggyapot-gyártási folyamatok esetén. Kőzetgyapot-gyártási folyamatokra korlátozottan alkalmazható, mivel kedvezőtlen hatást gyakorolhat más csökkentési technikákra.
ii. Nedves mosók	Az szárazási folyamatból (a szálak gyantával történő bevonása) származó füstgázok vagy kombinált (szárazásból és kikeményítésből származó) füstgázok kezelésére általánosan alkalmazható technika.
iii. Nedves elektrosztatikus porleválasztók	Az szárazási folyamatból (a szálak gyantával történő bevonása) vagy a kikeményítő kemencékből származó, vagy kombinált (szárazásból és kikeményítésből származó) füstgázok kezelésére általánosan alkalmazható technika.
iv. Kőzetgyapot-szűrők A szűrő egy acél- vagy betonszerkezetből áll, amelynek belsejében szűrőközegként kőzetgyapot lapokat szereltek fel. A szűrőközeget rendszeresen tisztítani vagy cserélni kell. Ez a szűrő magas nedvességtartalmú, valamint ragadós részecskéket tartalmazó füstgázok szűrésére alkalmas.	Alkalmazhatósága elsősorban a kőzetgyapot-gyártási folyamatok során az alakítási területéről és/vagy a kikeményítő kemencékből kibocsátott hulladékgázokra korlátozódik.
v. Hulladékgáz utóégetés	A kikeményítő kemencékből származó hulladékgázok kezelésére általánosan alkalmazható technika, különösen a kőzetgyapot-gyártási folyamatok esetén. A kombinált (szárazásból és kikeményítésből származó) füstgázokra való alkalmazás a gázok nagy mennyisége, alacsony koncentrációja és alacsony hőmérséklete miatt gazdasági szempontból nem életképes.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.7. és 1.10.9. pont ismerteti.

53. táblázat

További folyamatokból a levegőbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL értékek az ásványgyapot szektorban, ha e kibocsátásokat külön kezelik

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna késztermék
Szárazási terület – Kombinált szárazási és kikeményítési kibocsátások – kombinált szárazási kikeményítési és hűtési kibocsátások		
Összes részecske anyag	< 20–50	—
Fenol	< 5–10	—
Formaldehid	< 2–5	—
Ammónia	30–60	—

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna késztermék
Aminok	< 3	—
C-ben kifejezett összes illékony, szerves vegyület	10–30	—
A kikeményítő kemence kibocsátásai ⁽¹⁾ ⁽²⁾		
Összes részecske anyag	< 5–30	< 0,2
Fenol	< 2–5	< 0,03
Formaldehid	< 2–5	< 0,03
Ammónia	< 20–60	< 0,4
Aminok	< 2	< 0,01
C-ben kifejezett összes illékony, szerves vegyület	< 10	< 0,065
NO ₂ -ben kifejezett NO _x	< 100–200	< 1

(1) A kg/tonna késztermékben kifejezett kibocsátási szintekre nincs hatással sem a gyártott ásványgyapot-paplan vastagsága, sem a füstgázok rendkívüli töménysége, illetve hígítottsága. Az értékeket $6,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezővel számították.

(2) Nagy testsűrűségű vagy magas kötőanyag-tartalmú ásványgyapot gyártása esetén az ágazatban elérhető legjobb gyakorlatokként felsorolt technikákhoz tartozó kibocsátási szintek lényegesen magasabbak lehetnek az itt feltüntetett BAT-AEL értékeknél. Amennyiben ilyen típusú termékek alkotják az adott létesítmény gyártásának túlnyomó részét, tekintetbe kell venni más technikák alkalmazását.

1.8. BAT következtetések magas hőmérsékletű szigetelőgyapot (HTIW) gyártására

Eltérő rendelkezés hiányában az e pontban ismertetett BAT-következtetések minden HTIW-gyártó létesítményre alkalmazhatók.

1.8.1. Olvasztási és további folyamatok porkibocsátása

64. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence füstgázaiból származó porkibocsátás szűrőrendszer segítségével történő csökkentése.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
A szűrőrendszert általában zsákos szűrő alkotja	Általánosan alkalmazható technika.

(1) A technikákat az 1.10.1. pont ismerteti.

54. táblázat

Az olvasztókemence porkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a HTIW-gyártási ágazatban

Paraméter	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
Por	Füstgáztisztítás szűrőrendszer segítségével	< 5–20 ⁽¹⁾

(1) Az értékek zsákos szűrős rendszer alkalmazására vonatkoznak.

65. Porképződéssel járó további folyamatok esetén az elérhető legjobb technika a kibocsátások az alábbi technikák legalább egyikének alkalmazásával való csökkentése:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Termékben bekövetkező veszteségek a gyártósor jó szigetelése által való minimalizálása, amennyiben műszakilag alkalmazható. Por- és rostkibocsátások lehetséges forrásai a következők: — szárazítás és begyűjtés, — paplanképzés (tűzés), — kenőanyag-leégetés, — a késztermék vágása, szélvágása és csomagolása. A további rendszerek megfelelő kiépítése, szigetelése és karbantartása létfontosságú a levegőbe bocsátott termékvesztések minimalizálása szempontjából	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. Vákuumban végzett vágás, szélvágás és csomagolás hatékony elszívórendszer és textilszűrő együttes alkalmazásával. Munkaállomásra (azaz a vágógépre, a csomagoláshoz használt kartondobozra) negatív nyomást gyakorolnak a részecske és rost alakú kibocsátások elszívása és textilszűrőre való továbbítása érdekében	
iii. Textilszűrős rendszer alkalmazása ⁽¹⁾ További műveletekből (pl. szárazásból, paplanképzésből, kenőanyag-leégetésből) származó füstgázokat zsákos szűrőből álló tisztítórendszerbe továbbítják	

⁽¹⁾ A technikát az 1.10.1. pont ismerteti.

55. táblázat

Porképződéssel járó további folyamatokra vonatkozó BAT-AEL értékek a HTIW-gyártási ágazatban, amennyiben a kibocsátásokat külön kezelik

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Por ⁽¹⁾	1–5

⁽¹⁾ A tartomány alacsonyabb szintje az alumínium-szilikát-üveggyapot, illetve a hőálló kerámiaszálak (ASW/RCF) kibocsátására vonatkozik.

1.8.2. Olvasztási és további folyamatokból származó nitrogén-oxidok (NO_x)

66. Elérhető legjobb technika a kenőanyag-leégető kemence NO_x-kibocsátásának égésszabályozás és/vagy -módosítások segítségével történő csökkentése

Technika	Alkalmazhatóság
Égésszabályozás és/vagy -módosítások Hő hatására keletkező NO_x-kibocsátások csökkentésére irányuló technikák közé tartozik a főbb égési paraméterek szabályozása: — levegő-tüzelőanyag arány (oxigéntartalom a reakciózónában), — a láng hőmérséklete, — a magas hőmérsékletű zónában eltöltött idő. Égésszabályozás akkor tekinthető jónak, ha az NO_x képződésének legkevésbé kedvező feltételeket alakít ki	Általánosan alkalmazható technika.

56. táblázat

A kenőanyag-leégető kemence NO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a HTIW-gyártási ágazatban

Paraméter	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
NO ₂ -ben kifejezett NO _x	Égésszabályozás és/vagy -módosítások	100–200

1.8.3. Olvasztási és további folyamatokból származó kén-oxidok (SO_x)

67. Elérhető legjobb technika az olvasztókemencék és a további folyamatok SO_x-kibocsátásának az alábbi technikák legalább egyikét alkalmazva történő csökkentése:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony kéntartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Az alapanyagok elérhetőségének korlátain belül általánosan alkalmazható technika.
ii. Alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok alkalmazása	Alkalmazhatóságának korlátot szabhat az alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.

⁽¹⁾ A technikát az 1.10.3. pont ismerteti.

57. táblázat

Az olvasztókemencék és a további folyamatok SO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a HTIW-gyártási ágazatban

Paraméter	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
SO ₂ -ben kifejezett SO _x	Elsődleges technikák	< 50

1.8.4. Az olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)

68. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátásának a keverék-összetételhez alacsony klór- és fluortartalmú alapanyagok kiválasztásával történő csökkentése

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
Alacsony kéntartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikát az 1.10.4. pont ismerteti.

58. táblázat

Olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a HTIW-gyártási ágazatban

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
HCl-ben kifejezett hidrogén-klorid	< 10
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid	< 5

1.8.5. Olvasztókemencékből és a további folyamatokból származó fémek

69. Elérhető legjobb technikának számít az olvasztókemence és/vagy a további folyamatok fémkibocsátásának az alábbi technikák legalább egyikét alkalmazva történő csökkentése:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony fémtartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. Szűrőrendszer alkalmazása	

⁽¹⁾ A technikát az 1.10.5. pont ismerteti.

59. táblázat

Olvasztókemence és/vagy a további folyamatok fémkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a HTIW-gyártási ágazatban

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾
	mg/Nm ³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

⁽¹⁾ A szintek a füstgázokban mind szilárd, mind gázhalmazállapotban jelen lévő fémek összességére vonatkoznak.

1.8.6. További folyamatokból származó illékony, szerves vegyületek

70. Elérhető legjobb technika a kenőanyag-leégető kemence által kibocsátott illékony, szerves vegyületek (VOC) mennyiségének csökkentésére az alábbi egyedi vagy kombinált alkalmazása

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Égésszabályozás, ideértve a kapcsolódó CO-kibocsátások nyomon követését. A technika az égési paraméterek (pl. a reakciózóna oxigéntartalma, láng hőmérséklet) szabályozásával biztosítja a füstgáz szerves összetevőinek (pl. polietilén-glikol) tökéletes égését. A szén-monoxid-kibocsátás nyomon követése lehetővé teszi az el nem égett szerves anyagok jelenlétének ellenőrzését	Általánosan alkalmazható technika. Az alacsony hulladékgáz-mennyiség és VOC-koncentrációk miatt e technikák alkalmazhatóságának azok gazdasági életképessége szabhat korlátokat.
ii. Hulladékgáz utóégetés	
iii. Nedves mosók	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.6. és 1.10.9. pont ismerteti.

60. táblázat

Kenőanyag-leégető kemence VOC-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a HTIW-gyártási ágazatban, amennyiben e kibocsátásokat külön kezelik

Paraméter	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
C-ben kifejezett illékony, szerves vegyületek	Elsődleges és/vagy másodlagos technikák	10 –20

1.9. BAT következtetések fritt gyártásra

Eltérő rendelkezés hiányában az e pontban ismertetett BAT-következtetések minden frittüveggyártó létesítményre alkalmazhatók.

1.9.1. Olvasztókemencék porkibocsátása

71. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence füstgázaiból eredő porkibocsátás csökkentésére elektrosztatikus porleválasztó vagy zsákos szűrős rendszer alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
Szűrőrendszer: elektrosztatikus porleválasztó vagy zsákos szűrő	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikát az 1.10.1. pont ismerteti.

61. táblázat

Olvasztókemence porkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a frittgyártási szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
Por	< 10–20	< 0,05–0,15

⁽¹⁾ A BAT-AEL-tartomány alsó és felső értékének meghatározására az 5×10^{-3} és a $7,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezőt alkalmazták (lásd: 2. táblázat). Az égés típusától függően azonban eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé.

1.9.2. Olvasztókemencékből származó nitrogén-oxidok (NO_x)

72. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence NO_x-kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Nitrátok használatának minimalizálása a keverék összetételben A frittgyártásban számos termék keverék-összetételében alkalmaznak nitrátokat, hogy megkapják a kívánt tulajdonságokat	Keverék-összetételben használt nitrátok kiváltását korlátozhatja az alternatív anyagok magas költsége és/vagy nagyobb környezeti hatása, és/vagy a végtermékkel szemben támasztott minőségi követelmények.
ii. A kemencébe jutó káros levegő mennyiségének csökkentése A technika a levegő kemencébe való beáramlásának az égőblokkok, a keverékadagoló valamint az olvasztókemence bármely egyéb nyílásának tömítése általi megakadályozását foglalja magában	Általánosan alkalmazható technika.
iii. Tüzelés módosításai	
a) A levegő-tüzelőanyag arány csökkentése	Hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencékre alkalmazható. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendes vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
b) Égéslevegő hőmérsékletének csökkentése	Csak létesítményspecifikus körülmények között alkalmazható a kemence alacsonyabb hatásfoka és nagyobb tüzelőanyag-igénye miatt.
c) Többlepcsős tüzelés: — Tüzelőanyag többlepcsős beadagolása — Levegő többlepcsős beadagolása	A tüzelőanyag többlepcsős beadagolása a legtöbb hagyományos, levegő-tüzelőanyag-tüzelésű kemencére alkalmazható. Levegő többlepcsős beadagolásának alkalmazhatósága technikai összetettsége miatt igen korlátozott.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
d) Füstgáz visszavezetés	E technika alkalmazhatósága a speciális, a füstgázt automatikusan visszavezető égőkre korlátozódik.
e) Alacsony NO _x égők	Általánosan alkalmazható technika. Előnyei optimális kemencekialakítással és -geometriával kombinált rendes vagy teljes kemenceátépítéssel használhatók ki teljes mértékben.
f) A tüzelőanyag kiválasztása	Alkalmazhatóságának korlátot szab a különböző tüzelőanyag-típusok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet
iv. Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás	A maximális környezeti előny teljes kemenceátépítéskor történő alkalmazás esetén érhető el.

⁽¹⁾ A technikát az 1.10.2. pont ismerteti.

62. táblázat

Olvasztókemence NO_x-kibocsátásra vonatkozó BAT-AEL értékek a frittgyártási szektorban

Paraméter	BAT	Üzemi feltételek	BAT-AEL ⁽¹⁾	
			mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
NO ₂ -ben kifejezett NO _x	Elsődleges technikák	Oxigén-tüzelőanyag-tüzelés nitrátok nélkül ⁽³⁾	Nem alkalmazható	< 2,5–5
		Oxigén-tüzelőanyag-tüzelés nitrátok használata mellett	Nem alkalmazható	5–10
		Tüzelőanyag-levegő-tüzelés, tüzelőanyaggal és oxigénnel dúsított levegővel való tüzelés, nitrátok nélkül	500–1 000	2,5–7,5
		Tüzelőanyag-levegő-tüzelés, tüzelőanyaggal és oxigénnel dúsított levegővel való tüzelés, nitrátok használata mellett	< 1 600	< 12

⁽¹⁾ A tartományok a különböző olvasztási technikákat alkalmazó és különböző fritt-típusokat gyártó kemencékből származó, egy füstcsőbe vezethető füstgázok kombinációját veszik figyelembe – akár alkalmaztak nitrátokat a keverék-összetételben, akár nem –, kizárva az egyes alkalmazott olvasztási technikák és a különböző termékek egyenkénti jellemzésének lehetőségét.

⁽²⁾ A BAT-AEL-tartomány alsó és felső értékének meghatározására az 5×10^{-3} és a $7,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezőt alkalmazták. Az égés típusától függően azonban eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé (lásd: 2. táblázat).

⁽³⁾ Az elérhető szintek a rendelkezésre álló földgáz és oxigén minőségétől (nitrogéntartalmától) függenek.

1.9.3. Olvasztókemencékből származó kén-oxidok (SO_x)

73. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence SO_x-kibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása szabályozása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	Az alapanyagok elérhetőségének korlátain belül általánosan alkalmazható technika.
ii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.
iii. Alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok alkalmazása	Alkalmazhatóságának korlátot szabhat az alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok elérhetősége, amelyre a tagállami energiapolitika is hatással lehet.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.3. pont ismerteti.

63. táblázat

Az olvasztókemence SO_x-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a frittgyártási szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
SO ₂ -ben kifejezett SO _x	< 50–200	< 0,25–1,5

⁽¹⁾ Az 5×10^{-3} és a $7,5 \times 10^{-3}$ átszámítási tényezőt alkalmazták, azonban lehet, hogy a táblázatban feltüntetett értékeket közelítették. Az égés típusától függően eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé (lásd: 2. táblázat).

1.9.4. Olvasztókemencékből származó hidrogén-klorid (HCl) és hidrogén-fluorid (HF)

74. Elérhető legjobb technikának számít az olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátásának az alábbi technikák legalább egyikét alkalmazva történő csökkentése:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony klór- és fluortartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	A keverék-összetétellel és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő korlátokon belül általánosan alkalmazható technika.
ii. Amennyiben a végtermék minőségének biztosítása érdekében fluorvegyületeket használnak a keverék-összetételben, azok mennyiségének minimalizálása A fluorvegyületeket a fritt speciális tulajdonságokkal (azaz hővel és vegyi anyagokkal szembeni ellenállással) való felruházására használják	A fluorvegyületek használata minimalizálásának vagy azok alternatív anyagokkal való helyettesítésének a termékkel szemben támasztott minőségi követelmények szabnak korlátot.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Általánosan alkalmazható technika.

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.4. pont ismerteti.

64. táblázat

Olvasztókemence HCl- és HF-kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a frittgyártási szektorban

Paraméter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽¹⁾
HCl-ben kifejezett hidrogén-klorid	< 10	< 0,05
HF-ben kifejezett hidrogén-fluorid	< 5	< 0,03

⁽¹⁾ Az 5×10^{-3} átszámítási tényezőt alkalmazták és helyenként közelítő értékeket használtak. Az égés típusától függően eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé (lásd: 2. táblázat).

1.9.5. Olvasztókemencékből származó fémek

75. Elérhető legjobb technika az olvasztókemence fémkibocsátásának csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Alacsony fémtartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	A létesítményben gyártott fritt típusával és az alapanyagok elérhetőségével összefüggő korlátokon belül általánosan alkalmazható technika.

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
ii. A keverék-összetétel fémvegyület-tartalmának minimalizálása olyan esetekben, amelyekben a frittet színezik vagy egyéb, speciális tulajdonságokkal ruházzák fel	Általánosan alkalmazható technikák.
iii. Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.5. pont ismerteti.

65. táblázat

Az olvasztókemence fémkibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek a frittgyártási ágazatban

Paraméter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonna olvadt üveg ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1	< 7,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5	< 37 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ A szintek a füstgázokban mind szilárd, mind gázhalmazállapotban jelen lévő fémek összességére vonatkoznak.

⁽²⁾ 7,5 × 10⁻³ átszámítási tényezővel számítva. Az égés típusától függően eseti átszámítási tényező alkalmazása válhat szükségessé (lásd: 2. táblázat).

1.9.6. További folyamatokból származó kibocsátások

76. Porképződéssel járó további folyamatok esetén elérhető legjobb technika a kibocsátások csökkentésére az alábbi technikák egyedi vagy kombinált alkalmazása:

Technika ⁽¹⁾	Alkalmazhatóság
i. Nedves őrlési technikák alkalmazása A technika a fritt megfelelő szemcseméret-eloszlására történő őrléséből áll, elegendő folyadékot használva ahhoz, hogy kását alkosson. A folyamatot általában alumínium-oxid-golyósmalomban, vízzel végzik	Általánosan alkalmazható technikák.
ii. A száraz őrlés és a száraz termék csomagolásának textilszűrővel együttesen használt hatékony elszívó rendszer melletti végrehajtása A kibocsátott port az őrlőberendezésekre vagy a csomagoló munkaállomásra negatív nyomást gyakorolva juttatják a textilszűrőre	
iii. Szűrőrendszer alkalmazása	

⁽¹⁾ A technikákat az 1.10.1. pont ismerteti.

66. táblázat

További folyamatokból a levegőbe történő kibocsátásokra vonatkozó BAT-AEL értékek a frittgyártási ágazatban, ha e kibocsátásokat külön kezelik

Paraméter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Por	5–10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1 ⁽¹⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ A szintek a füstgázban jelen lévő fémek összességére vonatkoznak.

Glosszárrium:

1.10. Technikák leírása

1.10.1. Porkibocsátás

Technika	Leírás
Elektrosztatikus porleválasztó	Az elektrosztatikus porleválasztók a részecskéket elektromosan feltöltik és elektromos erőter hatása alatt leválasztják. Az elektrosztatikus porleválasztók feltételek széles köre mellett képesek üzemelni.
Zsákos szűrő	A zsákos szűrők porózus – szőtt vagy nemezelt – szövetből készülnek, amely az azon áthaladó gázokból kiszűri a részecskéket. Zsákos szűrő használatához az adott füstgázok tulajdonságainak és a maximális üzemeltetési hőmérsékletnek megfelelő szövetanyagot kell kiválasztani.
Az illékony összetevők csökkentése alapanyag-módosítással	A keverék-összetevők igen illékony összetevőket (pl. bórvegyületeket) tartalmazhatnak, amelyek az elsősorban elillanási jelenségek folytán keletkező porkibocsátás csökkentése érdekében minimalizálhatók vagy helyettesíthetők.
Elektromos olvasztás	A technika lényege olyan olvasztókemence alkalmazása, amelyhez az energiát ellenállásfűtés szolgáltatja. A hideg boltozatú kemencékben (amelyeknél az elektródákat általában a kemence alján helyezik be) a keverékpaplan betakarja az olvadék felületét, és ez által lényegesen csökkenti a keverék-összetevők (pl. ólomvegyületek) elillanását.

1.10.2. NO_x-kibocsátás

Technika	Leírás
Tüzelés módosításai	
i. Levegő-tüzelőanyag arány csökkentése	A technika elsősorban az alábbiakon alapul: — a levegő kemencébe való beszívargásának minimalizálása, — az égéslevegő gondos ellenőrzése, — a kemence égőkamrájának módosított kialakítása.
ii. Égéslevegő hőmérsékletének csökkentése	Regeneratív kemencék helyett rekuperatív kemencék alkalmazása esetén a levegő előmelegítési hőmérséklete, valamint ennek következtében a láng hőmérséklete is csökken. Ez azonban a kemence hatásfokának csökkenésével (alacsonyabb fajlagos kihozatal), csökkent tüzelőanyag-hatékonysággal és megnövekedett tüzelőanyag-igénnyel, valamint ennek következtében esetleges kibocsátás-növekedéssel jár (kg/tonna üvegre vonatkoztatva).
iii. Többlepcsős tüzelés	— A levegő többlepcsős beadagolása – szubsztöchiometrikus tüzelést, valamint a fennmaradó levegő vagy oxigén a kemencébe a tökéletes égés biztosítása érdekében való beadagolását jelenti. — A tüzelőanyag többlepcsős beadagolása – során kis impulzusú (a teljes energia 10 %-át kitevő) primer lángot hoznak létre az égőnyakban, a primer láng kiindulópontját pedig egy szekunder lánggal fedik le, ezáltal csökkentve annak belső hőmérsékletét.
iv. Füstgáz visszavezetés	A kemencéből származó füstgáznak a lángba az oxigéntartalom – és ezzel együtt a lánghőmérséklet – csökkentése érdekében való visszainjektálását jelenti. A speciális égők használata a füstgázok belső visszavezetésén alapul, amely hűti a láng kiindulópontját és csökkenti az oxigéntartalmat a láng legforróbb részeinél.
v. Alacsony NO _x égők	A technika a következő elveken alapul: a láng csúcshőmérsékletének csökkentése, az égés késleltetése, de mindemellett a tökéletes égés biztosítása, valamint a hőátadás növelése (a láng sugárzóképeségének növelése). A technika a kemence égőkamrájának módosított kialakításával járhat.

Technika	Leírás
vi. A tüzelőanyag kiválasztása	Általánosságban elmondható, hogy az olajtüzelésű kemencék NO_x -kibocsátása azok jobb hőszugárzó képessége és alacsonyabb láng hőmérséklete miatt alacsonyabb, mint a gáztüzelésűeké.
Speciális kemencekialakítás	Különböző, alacsonyabb láng hőmérsékletet lehetővé tevő tulajdonságokat egyesítő, rekuperatív típusú kemence. Főbb tulajdonságai a következők: — meghatározott típusú (számú és elhelyezési) égő, — módosított kemencegeometria (magasság és nagyság), — kétlépcsős alapanyag-előmelegítés, amelynek során a füstgázokat a kemencébe belépő alapanyagok, valamint a rekuperátor után elhelyezkedő, az égéslevegő előmelegítésére szolgáló külső üveg-cserép-előmelegítő felett vezetik át.
Elektromos olvasztás	A technika lényege olyan olvasztókemence alkalmazása, amelyhez az energiát ellenállásfűtés szolgáltatja. Fő jellemzői a következők: — az elektródákat általában a kemence aljánál helyezik be (hideg boltozatú kemence), — a hideg boltozatú elektromos kemencékhez használt keverék-összetételekben gyakran nitrátokat kell alkalmazni a stabil, biztonságos és hatékony gyártási folyamathoz szükséges oxidálási feltételek biztosítása érdekében.
Oxigén-tüzelőanyag-tüzelésű olvasztás	A technika az égéslevegő (> 90 % tisztaságú) oxigénnel való helyettesítésével küszöböli ki, illetve csökkenti a kemencébe belépő nitrógenből hő hatására keletkező NO_x -kibocsátást. A kemencében visszamaradó nitrógentartalom a beadagolt oxigén tisztaságától, a tüzelőanyag minőségétől (a földgáz N_2 -tartalmától) és az esetleges levegőbe-szivárgástól függ.
Kémiai redukció tüzelőanyaggal	A technika fosszilis tüzelőanyag a füstgázba való injektálásán és az NO_x kémiai reakciók sorozata útján N_2 -vé való redukálásán alapul. A 3R-folyamat során a tüzelőanyagot (földgázt vagy olajat) a regenerátor bemeneti nyílásánál injektálják be. A technológiát regeneratív kemencékben való alkalmazásra dolgozták ki.
Szelektív katalitikus redukció (SCR)	A technika az NO_x (általános vizes oldat formájában hozzáadott) ammóniával katalizátorágyon, 300–450 °C optimális üzemi hőmérsékleten való reagáltatása útján nitrogénné történő redukálásán alapul. Egy vagy két rétegnyi katalizátor alkalmazható. Nagyobb mennyiségű (kétrétegnyi) katalizátor alkalmazásával nagyobb mennyiségű NO_x redukálható.
Szelektív nem katalitikus redukció (SNCR)	A technika az NO_x ammóniával vagy karbamiddal magas hőmérsékleten való reagáltatása útján nitrogénné történő redukálásán alapul. 900 és 1 050 °C közötti üzemi hőmérsékleti tartományt kell fenntartani.
Nitrátok használatának minimalizálása a keverék összetételben	A nitrátok minimalizálását az ezen alapanyagok rendkívül színtelen (fehér) üveget igénylő, minőségi termékek előállításához oxidálószerként, valamint egyéb üveg kívánt tulajdonságokkal való felruházására való használata során keletkező NO_x -kibocsátások csökkentésére alkalmazzák. Az alábbi lehetőségek alkalmazhatók: — a keverék-összetételben jelen lévő nitrátok mennyiségének a termék és az olvasztás követelményeivel arányos minimalizálása, — a nitrátok alternatív anyagokkal való helyettesítése. Hatékony alternatívát jelentenek a szulfátok, az arzén-oxidok és a cérium-oxid, — a folyamat módosításai (pl. speciális oxidáló tüzelési feltételek).

1.10.3. SO_x-kibocsátás

Technika	Leírás
Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Az alkáli reagenst száraz por vagy szuszpenzió/oldat formájában juttatják be és porlasztják a füstgázáramba. Az anyag reakcióba lép a gázalmazállapotban jelen lévő kénnel, és azzal szilárd anyagot képez, amelyet szűrővel (zsákos szűrővel vagy elektrosztatikus porleválasztóval) kell eltávolítani. Általánosságban elmondható, hogy reaktortorony alkalmazásával növelhető a mosórendszer hatékonysága.
Keverék-összetétel kéntartalmának minimalizálása és a kénegyensúly optimalizálása	A keverék-összetétel kéntartalmának minimalizálását a derítőszerként alkalmazott, kéntartalmú alapanyagok (általában szulfátok) lebomlása során keletkező SO _x -kibocsátás csökkentése érdekében alkalmazzák. Az SO _x -kibocsátás csökkentésének hatékonysága az üveg kénvegyület-visszatartó képességétől függ, amely az üveg típusától és a kénegyensúly optimalizálásától függően jelentősen változhat.
Alacsony kéntartalmú tüzelőanyagok alkalmazása	Földgáz vagy alacsony kéntartalmú tüzelőolaj alkalmazásával csökkentik a tüzelőanyagban jelen lévő kén égés során történő oxidálásakor kibocsátott SO _x mennyiségét.

1.10.4. HCl- és HF-kibocsátás

Technika	Leírás
Alacsony klór- és fluortartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	A technika az esetleges szennyeződésként kloridokat és fluoridokat tartalmazó anyagok (pl. szintetikus szóda, dolomit, idegen cserép, újrahasznosított szűrőpor) gondos kiválasztását foglalja magában az ezen anyagok az olvasztási folyamat során bekövetkező lebomlásából származó HCl- és HF-kibocsátások azok forrásánál történő csökkentése érdekében.
Keverék-összetétel fluor- és/vagy kénvegyület-tartalmának minimalizálása és a fluor- és/vagy kén-tömeggyensúly optimalizálása	Az olvasztási folyamat fluor- és/vagy kénkibocsátásának minimalizálása az ezen anyagok keverék-összetételben való előfordulásának a végtermék minőségével arányos legalacsonyabb szintre történő minimalizálásával/csökkentésével érhető el. A fluorvegyületeket (pl. a folyópátot, a kriolitot, a fluoroszilikátot) speciális üvegfajták (pl. opál üveg, optikai üveg) meghatározott tulajdonságokkal való felruházására használják. A klórvegyületeket derítőszerként is alkalmazhatják.
Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	Az alkáli reagenst száraz por vagy szuszpenzió/oldat formájában juttatják be és porlasztják a füstgázáramba. Az anyag reakcióba lép a gáznemű kloridokkal és fluoridokkal, és azokkal szilárd anyagot képez, amelyet szűrővel (elektrosztatikus porleválasztóval vagy zsákos szűrővel) kell eltávolítani.

1.10.5. Fémkibocsátás

Technika	Leírás
Alacsony fémtartalmú alapanyagok kiválasztása a keverék-összetételhez	A technika az esetleges szennyeződésként fémeket tartalmazó keverék-alapanyagok (pl. idegen cserép) gondos kiválasztását foglalja magában az ezen anyagok az olvasztási folyamat során bekövetkező lebomlásából származó fémkibocsátások azok forrásánál történő csökkentése érdekében.
A fémvegyületek keverék-összetételben való alkalmazásának minimalizálása – a fogyasztók az üveggel szemben támasztott minőségi elvárásaira is figyelemmel – azokban az esetekben, amelyekben az üveget színezní vagy szinteleníteni kell	Az olvasztási folyamat fémkibocsátása az alábbi módokon minimalizálható: – a színezett üveg gyártása során a keverék-összetételben használt fémvegyületek (pl. vas-, króm-, kobalt-, réz- és mangánvegyületek) mennyiségének minimalizálása, – az fehér üveg gyártása során szintelenítő anyagként használt szelénvegyületek és cérium-oxid mennyiségének minimalizálása.

Technika	Leírás
A szelénvegyületek keverék-összetételben való használatának a megfelelő alapanyagok kiválasztásával történő minimalizálása	Az olvasztási folyamat szelénkibocsátása az alábbi módokon minimalizálható: — a keverék-összetétel szeléntartalmának a termékkel szemben támasztott követelményekkel arányos legalacsonyabb szintre való minimalizálása/csökkentése, — kevésbé illékony szelén-alapanyagok kiválasztása az olvasztási folyamat során fellépő elillanási jelenségek csökkentése érdekében.
Szűrőrendszer alkalmazása	A porcsökkentő rendszerek (zsákos szűrő és elektrosztatikus porleválasztó) mind a por-, mind a fémkibocsátást csökkenthetik, mivel az üvegolvasztási folyamat során a levegőbe bocsátott fém nagyrészt részecskék formájában jelenik meg. Egyes, rendkívül illékony (pl. szelén-) vegyületeket alkotó fémek esetén azonban az eltávolítás hatásfoka a szűrési hőmérséklet függvényében jelentősen változhat.
Száraz vagy félszáraz mosó szűrőrendszerrel kombinálva	A gáz-halmazállapotú fémek kibocsátása alkáli reagenst alkalmazó száraz vagy félszáraz mosói technikával jelentősen csökkenthető. Az alkáli reagens reakcióba lép a gáz-halmazállapotú fémekkel és azokkal szilárd anyagot képez, amelyet szűréssel (zsákos szűrővel vagy elektrosztatikus porleválasztóval) kell eltávolítani.

1.10.6. Kombinált gázkibocsátás (pl. SO_x , HCl, HF, bórvegyületek)

Nedves mosó	A nedves mosási folyamat során a gáz-halmazállapotú vegyületeket megfelelő folyadékban (vízben vagy lúgos oldatban) feloldják. A nedves mosót vízzel telített füstgáz hagyja el, amelynek kibocsátása előtt a cseppek leválasztása szükséges. A keletkező folyadékot szennyvízkezelési folyamatnak kell alávetni, az oldhatatlan anyagot pedig ülepítéssel vagy szűréssel gyűjtik össze.
-------------	--

1.10.7. Kombinált (szilárd és gáznemű) kibocsátás

Technika	Leírás
Nedves mosó	Nedves (megfelelő folyadékkal: vízzel vagy lúgos oldattal végrehajtott) mosói folyamat segítségével egyszerre távolíthatók el a szilárd és a gáz-halmazállapotú vegyületek. A részecske- és gázeltávolításra eltérő kialakítási kritériumok vonatkoznak, ezért a kialakítás gyakran az e két lehetőség közötti kompromisszumot jelenti. A keletkező folyadékot szennyvízkezelési folyamatnak kell alávetni, az oldhatatlan anyagot (kibocsátott szilárd anyagot és a kémiai reakciók termékeit) pedig ülepítéssel vagy szűréssel gyűjtik össze. Az ásványgyapot- és folyamatos üvegrost szektorban a legelterjedtebb rendszerek a következők: — Impact-jetet követően alkalmazott töltetágyas mosók, — Venturi mosók.
Nedves elektrosztatikus porleválasztó	A technika elektrosztatikus porleválasztót alkalmaz, amely az összegyűjtött anyagot megfelelő folyadékkal – általában vízzel – öblíti le a gyűjtőfelület lapjairól. Általában a technika részét képezi valamiféle mechanizmus, amely a füstgáz kibocsátása előtt eltávolítja a vízcsöpöket (páraleválasztó vagy kiülepítő tér).

1.10.8. Vágási, csiszolási és polírozási műveletek kibocsátásai

Technika	Leírás
Porképződéssel járó műveletek (pl. vágás, csiszolás, polírozás) folyadék alatti elvégzése	A vizet vágási, csiszolási és polírozási műveletek során általában hűtőközegként, valamint a porkibocsátás megelőzésére használják. A technika páraleválasztóval ellátott elszívőrendszert igényelhet.

Technika	Leírás
Zsákos szűrő rendszer alkalmazása	A zsákos szűrők mind a por-, mind a fémkibocsátás csökkentésére alkalmasak, mivel a további folyamatokból származó fém általában részecskék formájában jelenik meg.
A polírozó termékben bekövetkező veszteségek az alkalmazórendszer jó tömítése általi minimalizálása	A savpolírozás során az üvegárukat folyósavas és kénsavas polírozó fürdőbe merítik. A veszteségek minimalizálása érdekében a gőzök felszabadulása az alkalmazórendszer megfelelő kialakításával és karbantartásával minimalizálható.
Másodlagos technika, pl. nedves mosó alkalmazása	A vízzel való nedves mosót a kibocsátások savas kémhatása és az eltávolítandó, gáznemű szennyezőanyagok nagyfokú oldhatósága miatt alkalmazzák a füstgázok kezelésére.

1.10.9. H₂S- és VOC-kibocsátás

Hulladékgáz utóégetés	A technika utóégető rendszert foglal magában, amely az olvasztókemence erősen redukáló körülményei miatt keletkező hidrogén-szulfidot kén-dioxiddá, a szén-monoxidot pedig szén-dioxiddá oxidálja. Az illékony, szerves vegyületek a hő hatására elégve szén-dioxiddá, vízzé és egyéb égéstermékeké (pl. NO_x, SO_x) oxidálódnak.
-----------------------	---