



EURÓPAI BIZOTTSÁG
KKK FŐIGAZGATÓSÁG
KÖZÖS KUTATÓINTÉZET
Technológiai Jövőkutatási Intézet

A környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése

Referenciadokumentum

a nagy mennyiségű szerves vegyi anyagok – (szilárd anyagok és mások)

gyártása számára elérhető
legjobb technikákról

2006. október

ÖSSZEFOGLALÓ

Bevezetés

A nagy mennyiségű szerves vegyi anyagok (szilárd anyagok és mások) gyártása számára elérhető legjobb technikákról (Best Available Techniques, BAT) szóló referenciadokumentum (BREF) a 96/61/EK tanácsi irányelv (a környezetszennyezés integrált megelőzéséről és csökkentéséről szóló irányelv) 16. cikkének (2) bekezdésével összhangban lebonyolított információcserével kapcsolatos. Ez az összefoglaló a legfontosabb megállapításokat, a BAT-tal kapcsolatos fő következtetések összegzését, illetve az ehhez kapcsolódó fogyasztási és kibocsátási szinteket írja le. A dokumentumot az előszóval együtt kell értelmezni, amely a dokumentum célkitűzéseit, használatának módját és jogi feltételeit ismerteti. Önálló dokumentumként is olvasható és értelmezhető, de – mivel összefoglaló – nem tartalmazza a teljes dokumentum valamennyi részletét. Ezért a BAT-tal kapcsolatos döntéshozatal eszközeként nem ajánlott a teljes dokumentum helyettesítésére használni.

A dokumentum alkalmazási köre

A nagy mennyiségű szerves vegyi anyagokkal (szilárd anyagokkal) foglalkozó iparágra vonatkozó BREF közel áll a klór-alkáli-ipar (CAK) számára elérhető legjobb technikákról szóló, a nagy mennyiségű szerves vegyi anyagok (ammónia, savak és műtrágyák) gyártása számára elérhető legjobb technikákról szóló (LVIC-AAF) és a szerves finomvegyszerek (SIC) gyártása számára elérhető legjobb technikákról szóló referenciadokumentumokhoz.

Homogén és szigorúan meghatározott LVIC-S iparág nem létezik, és nincsenek egyértelmű határok a korábban említett négy szerves kémiai vegyipari ágazati csoport és a négy kapcsolódó BREF között sem.

A dokumentum alkalmazási köre elvben a környezetszennyezés integrált megelőzéséről és csökkentéséről szóló irányelv (96/61/EK) I. mellékletének az Alapvető szerves vegyi anyagokat gyártó vegyipari létesítmények című 4.2. szakaszában felsorolt ipari tevékenységekkel, különösen a 4.2.d. és a 4.2.e. pontban felsorolt tevékenységekkel kapcsolatos.

A környezetszennyezés integrált megelőzéséről és csökkentéséről szóló irányelv I. melléklete nem szab meg semmilyen határértéket a vegyipari létesítmények kapacitására vonatkozóan, és nem határozza meg az ebben a dokumentumban az LVIC-S termékekkel kapcsolatban használt „nagy mennyiségű”, „meghatározott” és „kiválasztott jellemző” fogalmat; azonban elfogadták az e dokumentum hatálya alá tartozó folyamatok kiválasztásával kapcsolatban a következő kritériumokat:

- a termelés nagyságrendje és gazdasági jelentősége;
- az üzemek száma és a különböző tagállamokban való eloszlása;
- egy adott iparág hatása a környezetre;
- az ipari tevékenységek összhangja az irányelv I. mellékletének szerkezetével;
- az LVIC-S iparágban alkalmazott technológiák széles skálájának reprezentativitása;
- az LVIC-S iparág termékeire vonatkozó hiteles adatok és információk, amelyek elegendőek a „BAT meghatározása szempontjából lényeges technikák” meghatározásához és az ilyen termékek gyártására vonatkozó, a BAT-tal kapcsolatos következtetések levonásához.

Az ebben a dokumentumban tárgyalt LVIC-S termékek közé a következők tartoznak:

I. A 2–6. fejezetben tárgyalt öt, az úgynevezett „meghatározott” szintű termék:

- nyerssóda (nátrium-karbonát, a nátrium-bikarbonáttal együtt)
- titán-dioxid (klorid- és szulfátfolyamat)

- korom (gumiipari és speciális finomságú)
- szintetikus amorf szilícium-dioxid (pirogén szilika, kicsapatott szilika és szilikagél)
- szerves foszfátok (mosószer, élelmiszer és takarmányozási célra használt foszfátok).

II. 17 LVIC-S termék az úgynevezett „kiválasztott jellemző” szinten, amelyekkel kevésbé részletesen foglalkozik a 7. fejezet (7.1–7.17. szakasz):

- alumínium-fluorid (két folyamatút: a fluorittól és a hexafluor-kovasavtól kezdve);
- kalcium-karbid (nagy hőmérsékletű, mészből és szénből kiinduló elektrotermikus folyamat);
- szén-diszulfid (a metánfolyamat, a kén fölgázzal való reakciója alapján);
- vas-klorid (a TiO_2 előállításával a kloridfolyamaton keresztül integrált folyamat);
- vas-szulfát és kapcsolódó termékek (a TiO_2 szulfát-eljárással való gyártásának melléktermékei);
- ólom-oxid (a minium és az ólom-oxid tiszta ólomból való előállításának gyártási folyamata);
- magnézium-vegyületek (a nedves folyamat eljárásával magnézium-kloridként és -oxidként előállítva);
- nátrium-szilikát (a vízüveg olvasztással és a hidrotermális eljárással való gyártásával kapcsolatban);
- szilícium-karbid (nagy hőmérsékletű, szilikából és szénből kiinduló elektrotermikus folyamat);
- zeolitok (a szintetikus alumínium-szilikátok, ideértve az A és Y zeolitot is, gyártására irányuló folyamat);
- kalcium-klorid (a szódához és a magnéziához kapcsolódó folyamatok, valamint a $HCl-CaCO_3$ -eljárás);
- kicsapatott kalcium-karbonát (a kalcium-hidroxid CO_2 -vel való reakciójával állítják elő);
- nátrium-klorát (a nátrium-klorid vizes oldatának elektrolízisével állítják elő);
- nátrium-perborát (bórax és nátrium-hidroxid, valamint hidrogén-peroxid reakciójával állítják elő);
- nátrium-perkarbonát (kristályosítással és a szórt granulációs eljárással állítják elő);
- nátrium-szulfit és kapcsolódó termékek (a kén-dioxid lúggal való reakciója révén kapott nátriumtermékek családja);
- cink-oxid (a közvetlen folyamat, az öt közvetett folyamat és a vegyi folyamat révén állítják elő).

A következő pontok a dokumentum fő szerkezetét jelölik:

- az összefoglaló részletes tájékoztatást ad a dokumentum fejezeteinek fő megállapításairól;
- az előszó ismerteti a dokumentum státusát és célkitűzéseit, valamint a dokumentum használatának módját;
- a hatály részleteket közöl a TWG munkájával és a dokumentum szerkezetével kapcsolatban;
- az 1. fejezet az LVIC-S iparág általános ismertetését tartalmazza, beszámol az iparág potenciáljáról és jellemzőiről;
- a 2., 3., 4., 5. és 6. fejezet az öt meghatározó LVIC-S termék leírását adja, az egyes meghatározó termékekre vonatkozó BAT-fejezettel együtt;
- a 7. fejezet a 17 kiválasztott jellemző LVIC-S folyamatcsoportot ismerteti, ideértve az egyes jellemző folyamatok BAT-fejezetét is;
- a 8. fejezet az LVIC-S iparágban alkalmazott, gyakori csökkentési intézkedéseket szemlélteti;
- a 9. fejezet az LVIC-S iparágak kialakulóban lévő technikai megoldásait írja le;
- a 10. fejezet a megfelelő dokumentum záró megjegyzéseit adja;
- a hivatkozások a dokumentum létrehozásakor fő információforrásokat részletezik;

- a kifejezések és rövidítések glosszáriuma a dokumentum megérésében segíti az olvasót;
- a mellékletek a dokumentumra vonatkozó további információt tartalmaznak, különösen:
 - 3. melléklet – az LVIC-S iparágak „helyes környezetvédelmi gyakorlatait” tartalmazza (good environmental practices, GEP).

Mivel fontosnak vélték, hogy az LVIC-S termékekre vonatkozóan ne vesszen el még a részleges vagy nem teljes információ sem, „Az LVIC-S-iparággal kapcsolatos információcsere folyamán benyújtott további információ” című, az EIPPCB weboldalán (<http://eippcb.jrc.es>) hozzáférhető dokumentum tartalmazza a kilenc kiválasztott jellemző LVIC-S-termékkel kapcsolatos részleges adatokat és információkat, amelyeket a BAT-tal kapcsolatos következtetések felvázolásakor nem tudtak figyelembe venni. Ezek a következők: 1. Alumínium-klorid; 2. Alumínium-szulfát; 3. Krómvegyületek; 4. Vas-klorid; 5. Kálium-karbonát; 6. Nátrium-szulfát; 7. Cink-klorid; 8. Cink-szulfát; és 9. Nátrium-hidrogén-szulfát.

A „További információ...” dokumentum szakértői véleményezésére nem került sor, a benne szereplő információt nem hitelesítették, illetve azokat sem a TWG, sem pedig az Európai Bizottság nem igazolta; mindazonáltal a remények szerint ez a részleges információ felhasználható a négy szervesetlen vegyi anyagokkal foglalkozó iparági BREF felülvizsgálatához.

1. fejezet: az LVIC-S-iparágra vonatkozó általános információ

Az EU vegyiparának növekedési rátája 50%-kal magasabb, mint az EU gazdaságáé, és ha az EU vegyiparának növekedését (3,1%) ágazonként vetjük össze, az alapvető szervesetlen vegyi anyagok termelésének növekedése a legkevesbé dinamikus (0,2%).

Az EU-nak a vegyi anyagok globális léptékű gyártásában való részesedésének aránya csökken, s a vegyipar dinamizmusa nem csupán a növekedésből, hanem a gyors technológiai változásból is ered, ami az iparág egyik meghatározó jellemzője.

A vegyipar a gazdaság valamennyi ágazatának szállít, és az EU vegyipara saját maga elsődleges szállítója és ügyfele is egyben. Ennek oka az a feldolgozási lánc, amely számtalan köztes lépést foglal magában a vegyi anyagok átalakítása során. A nagy mennyiségű vegyi anyagok gyártása nem csupán a méretgazdaságosságtól függ, de sokkal hatékonyabb a magasabb integráltsági szintű ipari komplexumokban, mint az elszigetelt üzemekben.

Az LVIC-S-ipar az egész európai uniós vegyipari ágazat fő pilléreinek egyike, és – enélkül a némileg érett, a lassú termelésnövekedés által jellemzett iparág nélkül – lehetetlen volna a teljes gazdaság alapvető szükségleteinek teljesítése.

A következő táblázat az európai LVIC-S „meghatározó” iparág termelési arányait mutatja:

LVIC-S termék	EU-kapacitás	A világ részesedése	Az üzemek száma	Kapacitástartomány
Nyersszóda	7700 kt/év	18%	14	160–1020 kt/év
Titán-dioxid	1500 kt/év	37%	20	30–130 kt/év
Korom	1700 kt/év	21%	22	10–120 kt/év
Szintetikus amorf szilícium-dioxid	620 kt/év	30%	18	12–100 kt/év
Szervesetlen foszfátok	3000 kt/év (*)	48%	26 (**)	30 – 165 kt/év (***)

(*) Közelítő adatok; (**) Mosószer, élelniszer és takarmányozási célú foszfátüzemek; (***) A mosószer finomságú foszfátoknak

Az összesen 100 azonosított meghatározó LVIC-S üzem közül 21 található Németországban, 10 az Egyesült Királyságban, kilenc Franciaországban, hét Spanyolországban, hat Hollandiában és öt-öt meghatározó üzem Belgiumban, Olaszországban és Lengyelországban. Ausztria, a Cseh Köztársaság, Finnország, Magyarország, Norvégia, Portugália, Svédország és Szlovénia és Svédország egyenként ötnél kevesebb meghatározó üzemmel rendelkezik. Dánia, Görögország, Írország, Luxemburg, Szlovákia, Litvánia, Lettország és Észtország nem szerepel az LVIC-S iparág meghatározó szintjén.

Emellett a beszámolók szerint több mint 300 olyan létesítmény van az EU-25 tagállamaiban, amely a „kiválasztott jellemző” LVIC-S termékek gyártásával foglalkozik, de a feltételezések szerint körülbelül 400 – más és más kapacitású és termelési folyamatot használó – létesítmény kapcsolódik az LVIC-S iparághoz az EU-ban.

2. fejezet: Nyerszóda

A szóda az üveg-, a mosószer- és a vegyipar meghatározó nyersanyaga, és mint ilyen stratégiai jelentőséggel bír az európai és a globális gyártói hálózatra nézve.

Mivel a nátrium-karbonát lelőhelyei nem állnak rendelkezésre Európában, az EU-ban szódát szinte teljesen kizárólag a Solvay-féle módszerrel gyártanak, a helyileg rendelkezésre álló sóoldat és a kívánt minőségű mészkő felhasználásával. A Solvay-féle módszert a 19. században dolgozták ki, és Európa első nyerszódaüzemei is abból az időszakból származnak. Valamennyi üzemet számtalanszor modernizálták és újították fel a technológia fejlesztések érdekében, kapacitásukat pedig megnövelték a piaci igényeknek való megfelelés céljából.

Az európai nyerszódagyártás kapacitása több mint 15 millió tonna évente, amelynek felét az EU-25 országaiban állítják elő. A nyerszódaüzemek számos esetben kapcsolódnak a finomított nátrium-bikarbonátot előállító üzemekhez.

A kiválasztott nyersanyagok minősége és a termelőüzemek földrajzi helyzete közvetlen hatással van a kilépő termékek összetételére, mennyiségére és kezelésére. A Solvay-féle módszer fő környezeti hatása a CO₂ légkörbe való kibocsátása, valamint a folyamat „desztillációs” szakaszából származó szennyvizekhez kapcsolódó vizes kibocsátások.

Bizonyos helyeken – a sódával kapcsolatban régóta folytatott műveletek és a desztilláció utáni iszap miatt (szervetlen kloridok, karbonátok, szulfátok, lúgok, ammónia és szuszpendált szilárd anyagok, ideértve a nyersanyagokból származó nehézfémeket is) – a poszt-desztillációs effluens jelentős környezetvédelmi problémát jelent, amennyiben nem megfelelően kezelik.

A poszt-desztillációs iszapot vagy a vízi környezetbe irányítják a teljes diszperzió érdekében (a nyerszódaüzemek többnyire a tengerparton vannak), vagy – folyékony-szilárd szétválasztást követően (amely a szárazföld belsejében lévő nyerszódaüzemekre jellemző) – a kimenő tiszta folyadékot a vízgyűjtőbe irányítják.

A Solvay-féle módszerrel való nyerszódagyártás BAT-jának összefoglalásakor a következő fő környezetvédelmi szempontokat lehet meghatározni az ágazat vonatkozásában:

- a Solvay-féle módszer korlátozott anyaghatékonysága a kémiai egyensúlyi korlátok nehéz kezelhetősége miatt, amely révén a nyerszódagyártás közvetlen hatással van a környezetre
- a felhasznált nyersanyagok minőségének hatása (ideértve a nehézfém-tartalmat), különösen a mészkő esetében, a nyerszódagyártásnak a környezetre gyakorolt általános hatására
- a folyamatból a vízi környezetbe kibocsátott szennyvizek viszonylag nagy mennyisége
- a szuszpendált szilárd anyagok szennyvízterhelése, ideértve a nyersanyagokból származó nehézfémeket és annak a korlátozott lehetőségei, hogy valamennyi nyerszódagyártó helyen elkülönítsék ezeket a szennyvizektől. A legjobb kezelési lehetőség a helyi feltételek függvénye, mindazonáltal több helyszín esetében a teljes diszperziót alkalmazzák a szuszpendált szilárd anyagok leválasztása nélkül.

Az EU-25 országai esetében a Solvay-féle módszeren alapuló nyersszódaüzemekre vonatkozóan 13 BAT-tal kapcsolatos következtetést vontak le, a következőkben pedig a BAT-tal kapcsolatban elfogadott következtetések olyan példáit találhatjuk, amelyek nyersszódaipari ágazat környezetvédelmi fejlesztéseinek ösztönzőit szemléltetik (a BAT valamennyi számértéke az évi átlagra vonatkozik).

2. BAT

Az üzem bemeneténél 1,1–1,5 tonna mészkőfogyasztás a nyersszóda egy tonnájára vetítve, noha a legfeljebb 1.8 tonna mészkő fogyasztása a nyersszóda egy tonnájára vetítve még indokolt lehet az olyan üzemek esetén, amelyeknél nem áll rendelkezésre megfelelő minőségű mészkő (azaz alacsonyabb karbonáttartalommal, rosszabb égési jellemzőkkel és porhanyóssággal rendelkező mészkő esetén).

3. BAT

A megfelelő minőségű mészkő kiválasztása, ideértve a következőt:

- magas CaCO_3 tartalom, lehetőleg a 95–99% tartományban (alacsony MgCO_3 , SiO_2 , SO_3 és $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3$ tartalom);
- mészkőnek a folyamat során megkövetelt megfelelő fizikai tulajdonságai (szemcseméret, keménység, porozitás, égési tulajdonságok);
- a beszerzett mészkő, illetve a jelenleg felhasznált saját készletben lévő mészkő korlátozott nehézfém-tartalma (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb és Zn).

Abban az esetben, ha rosszabb minőségű, 85–95% CaCO_3 -tartalmú mészkövet használnak, és jobb minőségű más mészkő nem áll rendelkezésre, az alacsony MgCO_3 -, SiO_2 -, SO_3 - és $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3$ -tartalom nem elérhető.

5. BAT

A nyersszódaüzem optimalizált működése a folyamatból származó CO_2 -kibocsátásnak a 0,2–0,4 tonna CO_2 /tonna gyártott nyersszóda tartományban való tartása érdekében (a szódnak a finomított nátrium-bikarbonáttal ugyanazon a helyen való integrált gyártása sokkal kisebb kibocsátási szintekhez vezethet).

8. BAT

A desztilláló egységből a helyi vízfolyásba bocsátott szennyvíz mennyisége a 8,5–10,7 m³/tonna gyártott nyersszóda tartományban marad.

10. BAT

A nyersszódagyártásból a vízi környezetbe kibocsátott (szuszpendált szilárd anyagokat és asszociált nehézfémeket tartalmazó) szennyvizek hatásával kapcsolatban:

A. Amennyiben a végleges kibocsátás a tengeri környezetbe történik (a helyi szempontoktól függően a tengerbe vagy az apály-dagály hatása alatt álló folyótorkolatba), a szilárd anyagok diszperziójának megakadályozása a lerakott szilárd anyagok felhalmozódásának elkerülése érdekében és a nehézfémek kibocsátásának a nyersanyag kiválasztásával való csökkentése érdekében.

B. Amennyiben a végleges kibocsátás édesvízbe történik:

a nehézfémek kibocsátásának minimalizálása a következő technikák legalább egyikének alkalmazásával:

- a megfelelő nyersanyagok kiválasztása;
- a durva szemcsés szilárd anyagok eltávolítása a szennyvizekből;
- ülepítés/diszperzió – ülepítőmedencében;
- ülepítés/diszperzió – föld alatti lerakás;

a szuszpendált szilárd anyagok kibocsátásának minimalizálása a következő technikák legalább egyikének alkalmazásával, a befogadó víztest jellemzőitől függően:

- a megfelelő nyersanyag kiválasztása;
- a durva szemcsés szilárd anyagok eltávolítása a szennyvizekből;
- ülepítés/diszperzió – ülepítőmedencében;
- ülepítés/diszperzió – föld alatti lerakás;

3. fejezet: Titán-dioxid

A titán-dioxidról szóló 3. fejezet két teljesen különböző technológiai folyamatot tartalmaz a TiO₂ pigmentek előállításával kapcsolatban, jelesenül:

- a klór-eljárás (folyamatos technológiai műveletek, a klórkészlet figyelembevételével); és
- a szulfát-eljárás (párhuzamos technológiai műveletek, az elhasznált kénsav felhasználásával együtt).

Ezért a 5. fejezet a következő fő kérdésekkel foglalkozik integrált megközelítésben:

- 3.1. szakasz: A titán-dioxid-iparral kapcsolatos általános információ;
- 3.2. szakasz: Titán-dioxid – a klór-eljárás;
- 3.3. szakasz: Titán-dioxid – a szulfát-eljárás;
- 3.4. szakasz: A klór- és a szulfát-eljárás összehasonlítása; és
- 3.5. szakasz: A titán-dioxid gyártása számára elérhető legjobb technikák.

A titán-dioxid-ipar dinamikus fejlődött az elmúlt évtizedekben. Globális iparággá vált, amelyben évente 1,5 millió tonna titán-dioxidot gyártanak az EU-ban. Ennek körülbelül 30%-át gyártják a klór-eljárással, a maradékot pedig a szulfát-eljárással.

Az elmúlt tíz év során az európai TiO₂-ipar 1 400 millió eurót fektetett a környezetvédelem fejlesztésébe. A kiadások az 1970-es években kezdődtek, és a TiO₂ gyártásának harmonizációjáról szóló, 78/176/EGK; 82/883/EGK és a 92/112/EGK irányelvvel értek a csúcra, amelyek a minimális környezetvédelmi teljesítményre vonatkozó szabványokat írtak elő, amelyeket az ipárnak teljesítenie kell. E beruházás legnagyobb része a szulfát-eljárást érintette, és az EU TiO₂ ipara úgy véli, környezetvédelmileg nagyon kis különbség van a modern szulfát- és klór-eljárás között.

Azonban a klór-eljárásáról szóló, „A BAT meghatározása szempontjából lényeges technikák” című 12. rész és a szulfát-eljárásról szóló, „A BAT meghatározása szempontjából lényeges technikák” című 13. rész elemzése alapján a dokumentum következtetései szerint az EU új TiO₂-gyártó üzei inkább a klór-eljárást követik, mivel ez jobb energiahatékonyságot kínál.

Az alacsony klórkészlet fenntartása és a klór, valamint a titán-tetraklorid kezeléséhez kapcsolódó környezetvédelmi kockázatok csökkentésére irányuló intézkedések (a SEVESO II irányelv – a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyeinek ellenőrzéséről szóló 96/82/EK tanácsi irányelv) alapján a klór-eljárás az előnyösebb a teljes környezetvédelmi hatás európai uniós szempontjából. Azonban – figyelembe véve a TiO₂-nyersanyag elérhetőségét és az életciklus-elemzés eredményeit – egyik eljárás sem ténylegesen BAT, ezért a dokumentum párhuzamosan közli mindkét eljárással kapcsolatban a következtetéseket.

A titán-dioxid-gyártás BAT-jának összefoglalásakor a következő fő környezetvédelmi szempontokat lehet meghatározni az ágazat vonatkozásában:

- az Európai Unió kívüli környezeti hatás a titánércnek a titán-dioxid gyártását megelőző dúsítása miatt;
- a klórkészlettel kapcsolatos óvintézkedések a klór-eljáráson alapuló technológia esetén;
- a használt poszthidrolitikus kénsavnak a szulfát-eljáráson alapuló technológia során való hasznosításával kapcsolatban elfogadott intézkedések;
- lényeges energiafelhasználás mindkét folyamat esetén, különösen a szulfát-eljárásnál.

A titán-dioxid gyártásához különböző, 44–96% TiO_2 -tartalmú nyersanyagot használnak. A klór-eljárás esetén természetes TiO_2 ércet vagy szintetikus TiO_2 nyersanyagot alkalmaznak, míg a szulfát-eljárásnál titánsalakat vagy ilmenitet választanak és használnak fel külön-külön vagy keverve. Ezért a BAT-tal kapcsolatos alapvető következtetés a TiO_2 -ipar esetén – a klór- és a szulfát-eljárás esetén egyaránt – a nyersanyag költséghatékony megválasztásához kapcsolódik, például az LCA figyelembevételével, a káros szennyezőanyagoknak a lehető legalacsonyabb szintje mellett, a nyersanyag- és az energiafogyasztás csökkentése érdekében, a keletkező szemét mennyiségének csökkentése érdekében, továbbá hogy a lehető legkisebb legyen a TiO_2 -t előállító üzem helyének környezeti terhelése.

Ennek az alapvető BAT-nak az alkalmazása a TiO_2 -t előállító üzem feletti szintek (az ércbányászat és az ércdúsítás) környezeti hatásaival kapcsolatos; azért integrált megközelítést és a helyes iparági gyakorlatot kell alkalmazni a TiO_2 nyersanyagának kiválasztása minden esetben, azért, hogy a környezetvédelem magas színvonalra egészében elérhető legyen.

A bejelentett fogyasztási és kibocsátási számadatok 1 tonna TiO_2 pigmentre vannak megadva, ám mivel az előállított pigmentek TiO_2 -tartalma változó, és a 100%-os tisztaságú TiO_2 -ra vonatkozóan nem állnak rendelkezésre adatok, nehéz a titán-dioxid gyártására vonatkozó, a BAT-tal kapcsolatos mennyiségi következtetések elérése. Mindazonáltal elkészítettek két, a BAT-tal kapcsolatos mennyiségi következtetést a két említett eljárás energiafogyasztására vonatkozóan, amelyek ismertetése az alábbi részben található.

Klór-eljárás, 13. BAT

A klór-eljárás energiahatékonyságának javítása a 17–25 GJ/t TiO_2 pigment tartományra (a teljes kapacitással működő üzemek esetén), azzal a megjegyzéssel, hogy a befejező szakasz fogyasztja el a teljes energiamennyiség többségét (a 10–15 GJ/t TiO_2 pigment tartományban); az energiafelhasználás nagymértékben függ a végtermék jellemzőitől. A nedves kezelés és a befejező műveletek energiaigényének növekedése várható, amennyiben a vásárlói előírások a kész pigmenttermék kisebb szemcseméretét követelik meg.

Szulfát-eljárás, 17. BAT

A szulfát-eljárás teljes energiahatékonyságának javítása (a teljes kapacitással működő üzemek esetén) a 23 – 41 GJ/t TiO_2 pigment tartományra, és erről a következő értékekre:

- 1) 23–29 GJ/t TiO_2 pigment a kénsavas semlegesítési eljárásban;
- 2) 33–41 GJ/t TiO_2 pigment a kénsav töményítési folyamatában.

Tekintettel az EU TiO_2 -iparágában a savsemlegesítésre és/vagy savtöményítésre használt rendszerek különböző koncentrációira, a fenti 1) és 2) pontban megadott szélső tartományok csupán jelzésértékűek az adott TiO_2 -üzem teljes energiahatékonyságának becslésére vonatkozóan.

Fontos, hogy a befejező szakasz fogyasztja el a teljes energiameennyiség legnagyobb részét (a 10–15 GJ/t TiO₂ pigment tartományban), továbbá az energiafelhasználás nagymértékben függ a végtermék jellemzőitől. A befejező műveletek energiaigényének növekedése várható, amennyiben a vásárlói előírások a kész pigmenttermék kisebb szemcseméretét követelik meg. A folyékony effluensáramból való, megnövelt mértékű szulfáteltávolítás nagyobb energiafelhasználást igényel.

Végezetül az olvasónak szem előtt kell tartania azt, hogy a dokumentum mindkét technológiai eljárás esetében megadja a levegőre és a vízre vonatkozó BAT AEL-eket, különösen a nehézfémek vízbe való kibocsátására vonatkozó BAT AEL értékeket.

4. fejezet: Korom

A világ koromfogyasztásának 65%-át a gumiabroncsok, valamint a gépkocsik és más járművek számára gyártott gumiabroncsok gyártása adja. Nagyjából 30%-ot használnak fel más gumitermékeknel, a maradékot a műanyagok, nyomtatófestékek, festékek, a papír, valamint egyéb termékek gyártásánál hasznosítják.

Ma a globális beépített kapacitás körülbelül nyolcmillió tonna évente, míg a világ ipara hatmillió tonna kormot igényel évente. Ezt a mennyiséget a világ 35 országában található több mint 150 koromüzemében állítják elő, amelyből 1,7 millió tonnát abban a 22 üzemben állítanak elő, amelyek az EU-25 országai közé tartozó 12 tagállamban találhatók.

A gáz vagy folyékony halmazállapotú szénhidrogének keverékei alkotják a korom ipari előállításának preferált nyersanyagát. Mivel a nyílt szénláncú szénhidrogének kisebb hozamot biztosítanak az aromás szénhidrogénekhez képest, azért elsősorban az utóbbiakat használják.

A korom nyersanyagának kéntartalma kulcsfontosságú az európai koromgyártó üzemek környezeti hatásának megállapítása szempontjából.

A legfontosabb folyamat a kemencekorom-gyártás. A kemencekorom-gyártás teszi ki a világ teljes koromgyártásának több mint 95%-át. A gumiiipari finomságú korom majdnem teljes mennyiségét, míg a pigment finomságú korom jelentős részét a kemencekorom-gyártással állítják elő. A kemencekorom-gyártás folyamatos, előnyét nagy rugalmassága jelenti, továbbá az, hogy egyéb folyamatokkal összevetve energiatakarékosabb. A modern kemencekorom-reaktorok jellemző hozama körülbelül 2000 kg/h.

A koromipari BAT megfogalmazásakor a következő meghatározó környezetvédelmi szempontokat vették figyelembe:

- az európai koromgyártás függése a nagy szénhidrogén–hidrogén aránnyal és nagy aromás szénvegyület tartalommal rendelkező, a legmagasabb hozamot és csökkentett környezeti hatást eredményező petrokémiai és szénkémiai nyersanyagok elérhetősége;
- a koromgyártás során felhasznált nyersanyag kéntartalma, és a kéntartalomnak a SO_x levegőbe való kibocsátására gyakorolt hatása;
- az európai koromiparban alkalmazott modern koromkemence-eljárás, amely nagy üzemi teljesítményt biztosít, amelynek legjellemzőbb része a nagy energiaintenzitás, valamint a NO_x, a SO_x és a por levegőbe való kibocsátása;
- folyamatintegrált intézkedések, ideértve a NO_x és a SO_x elsődleges csökkentését, valamint a véggáz energia-visszanyeréssel együtt való égetését, amelyet a folyamatvégi intézkedések követnek azzal a céllal, hogy csökkentsék a NO_x, a SO_x és a por levegőbe való kibocsátását, annak érdekében, hogy mérsékeljék a koromgyártásnak az EU-25 országaiban a környezetre gyakorolt hatását.

Az EU-25 országainak a koromkemence-eljáráson alapuló koromüzemeivel kapcsolatban számos különálló BAT-tal kapcsolatos következtetést állítottak össze, ideértve az alacsony kéntartalmú nyersanyag használatát, a szűrt véggáz koromtartalmát, a fáklyában való égetést, a NO_x-kibocsátást és a porkibocsátást.

Ezek közül a leglátványosabb a korom nyersanyagának kéntartalmával kapcsolatos BAT-ra vonatkozó döntés intézkedéssorozata, amely alapján a BAT-ra vonatkozó alábbi következtetésekre jutottak:

1. BAT

Alacsony kéntartalmú nyersanyag használata: Alacsony kéntartalmú elsődleges nyersanyag használata 0,5–1,5% éves átlag kéntartalom-tartománnyal. A BAT-hoz kapcsolódó megfelelő fajlagos kibocsátási szint 10–50 kg SO_x (SO₂-ként kifejezve) az előállított gumiipari finomságú korom tonnájában, éves átlagként. Ezek a szintek azzal a feltételezéssel érhetők el, hogy a másodlagos nyersanyag földgáz. Egyéb folyékony vagy gáz halmazállapotú szénhidrogének is felhasználhatók.

A finomvegyszer finomságú korom (nagy felületű pigmentkorom) gyártásánál magasabb kibocsátási szintek várhatók.

5. fejezet: Szintetikus amorf szilícium-dioxid

A szintetikus amorf szilícium-dioxidot vagy termikus eljárással (a klór-szilán és a pirogén szilika nagy hőmérsékleten való hidrolízisével) vagy a nedves eljárással (vízűveg oldat savakkal való lecsapatása – lecsapatott szilika és szilikagél) állítják elő, és számos alkalmazása van, például a szintetikus gyantákban, a műanyagokban, gumikban, kozmetikumokban, táplálkozási termékekben és gyógyszerekben, tömítőanyagokban vagy csomósodásgátló szerekben alkalmazzák.

A szintetikus amorf szilícium-dioxid gyártására vonatkozó BAT megfogalmazásakor a következő meghatározó környezetvédelmi szempontokat vették figyelembe:

- a szintetikus amorf pirogén szilika gyártásánál a legfontosabb környezetvédelmi szempont a klórkibocsátás csökkentése folyamatintegrált eljárások (hidrogénbefecskendezés, metán- és hidrogénbefecskendezés, égetés) alkalmazásával, amelyet a hidrogén-kloridnak a füstgázokból való eltávolítása, végül pedig folyamatvégi megoldásként a véggázok klórmaradványainak gázmosással való eltávolítása, és a keletkező nátrium-hipoklorit áram hidrogén-peroxiddal való kezelése vagy katalitikus konverziója követ, amely nátrium-kloridot eredményez;
- a szintetikus amorf lecsapatott szilika és szilikagél gyártása esetén a legfontosabb környezetvédelmi tényező a folyékony/szilárd elválasztás és a szilikaszárítási technikák megfelelő kiválasztása és integrálása az energiatakarékosság, valamint a CO₂, SO_x és NO_x levegőbe való, kapcsolódó kibocsátásának csökkentése érdekében.

6. fejezet: Szervetlen foszfátok

Ez a dokumentum a szervetlen foszfátok három csoportjának gyártására vonatkozik:

- mosószerekben alkalmazott foszfátok, különösen a nátrium-tripolifoszfát (STPP);
- élelmiszerekben alkalmazott foszfátok (emberi élelmiszer- vagy gyógyszerösszetevők), különösen a nátrium-tripolifoszfát (STPP);
- takarmányozási célra használt foszfátok (állatitakarmány-kiegészítők), különösen a dikalcium-foszfát (DCP).

A szervetlenfoszfát-ipari ágazatra vonatkozó BAT megfogalmazásakor a következő meghatározó környezetvédelmi szempontokat vették figyelembe:

- a szervetlen foszfátok a foszfátércből származnak, és – az érc minőségétől és a felhasznált köztes foszforsav előkezelésétől (derítés) függően – a környezetre gyakorolt hatásuk változó; ezt a hordozó közeg közötti hatások is nagy mértékben befolyásolják. A részletes összehasonlítás nehéz, mivel a nem műtrágya minőségű nedves foszforsav tisztítására vonatkozó adatok rendkívül korlátozottak (ez a folyamatszakasz a dokumentum alkalmazási körén kívül van);

- a mosószer finomságú STPP esetén – amelynek előállítása a „zöld” foszforsav-eljárással történik, két fő környezetvédelmi technológiai szempont határozható meg: a folyamat nedves fázisában – a gipszcsomók és a felhasznált nyersanyagokból származó más szennyezőanyagok miatt, valamint a folyamat száraz szakaszában – fluor-, P₂O₅-csepp- és STPP-kibocsátás alakul ki;
- az élelmiszer- és mosószer finomságú STPP esetén, amelynek alapjául a megtisztított nem műtrágya finomságú nedves foszforsav szolgál, a fő környezetvédelmi hatás a savtisztítás nedves szakasza előtt alakul ki. Az STPP eljárás száraz szakaszában a fő szempont ismételten a fluor, a P₂O₅ cseppek és a por kibocsátása;
- az élelmiszerfinomságú DCP esetén, a foszforsavas eljárás során, amelynek alapjául a megtisztított nem műtrágya finomságú nedves foszforsav szolgál, a fő környezetvédelmi hatás a savtisztítás nedves szakasza előtt alakul ki. A DCP előállításának eljárása során a fő szempont a por levegőbe, illetve a foszfor vízbe való kibocsátása. Másfelől pedig a sósav-eljárás esetén a fő problémát a por és a sósav levegőbe, a foszfor vízbe, a szilárd hulladéknak pedig a talajba való kibocsátása jelenti.

7. fejezet: „Kiválasztott jellemző” LVIC-S termékek

A 7. fejezet mind a 17 „kiválasztott jellemző” LVIC-S termékkel foglalkozik, amelyeket a dokumentum kevésbé részletesen ismertet, mint a „meghatározó” LVIC-S termékeket.

Figyelembe véve az Összefoglaló szövegének korlátozott terjedelmét, és a 7. fejezet 240 oldalt meghaladó terjedelmét, lehetetlen röviden összefoglalni a „kiválasztott jellemző” LVIC-S termékek előállításánál alkalmazott valamennyi technológiai eljárást, a „BAT meghatározása szempontjából lényeges technikákat”, valamint a BAT-tal kapcsolatos, ebben a fejezetben tárgyalt részletes következtetéseket.

Meg kell azonban jegyezni azt, hogy a „kiválasztott jellemző” termékekre vonatkozó BAT megállapításakor összesen 126 elérhető legjobb technikát találtak.

Kísérletet tettek az említett 17 LVIC-S termékkel kapcsolatos BAT-javaslatok közös pontjainak felderítésére, de a porleválasztásra irányuló néhány csökkentési technikával kapcsolatos hasonlóságon kívül más közös, a BAT-tal kapcsolatos következtetést nem találtak.

8. fejezet: Az LVIC-S iparágban alkalmazott, gyakori csökkentési intézkedések

A környezetszennyezés integrált megelőzéséről és csökkentéséről szóló irányelv IV. mellékletének – a BAT meghatározásakor szem előtt tartandó – szempontjai alapján a **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.** fejezet a következőkre vonatkozóan ad tájékoztatást: a levegőbe való kibocsátás forrásai, a levegőbe, valamint a vízbe való kibocsátás csökkentésére rendelkezésre álló technikák, továbbá a szilárd hulladék kibocsátása az LVIC-S iparágban. Ez után a környezetvédelmi irányítási eszközök, és végezetül a környezetvédelmi irányításra vonatkozó elérhető legjobb technikával kapcsolatos következtetés következik. A „technológia, üzemtervezés, -karbantartás, üzemeltetés, környezetvédelem és a leállítás LVIC-S iparágban való alkalmazására vonatkozó helyes környezetvédelmi gyakorlattal” foglalkozó 3. melléklet szorosan kapcsolódik a **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.** fejezethez.

9. fejezet: Az LVIC-S iparágak kialakulóban lévő technikai megoldásai

Az LVIC-S iparágban jelenleg rendelkezésre álló technikák áttekintése azt jelzi, hogy kevés információ áll rendelkezésre a kialakulóban lévő technikai megoldásokról. Az ebben a dokumentumban meghatározott innovációk és kialakulóban lévő technikai megoldások a nyersszóda, a titán-dioxid, a korom és a szilícium-karbid gyártásához kapcsolódnak.

10. fejezet: Záró megjegyzések

A Záró megjegyzések című fejezet az LVIC-S iparágakkal kapcsolatos első találkozóra vonatkozó háttér-információkkal, a dokumentum kidolgozásának mérföldköveivel, valamint a

folyamatokról szóló 2–7. fejezetre vonatkozó BAT-javaslatokkal, és az LVIC-S iparágra vonatkozó általános BAT-javaslatokkal kapcsolatban elért konszenzussal foglalkozik. Az LVIC-S iparággal kapcsolatos további kutatásra és információgyűjtésre, és végül a dokumentum napra készé tételére vonatkozó javaslatok rendelkezésre állnak.

Az Európai Bizottság kutatási és technológiafejlesztési programjain keresztül számos olyan projektet kezdeményez és támogat, amelyek a tiszta technológiákkal, és a gazdálkodási stratégiákkal foglalkoznak. Ezek a projektek hasznosan járulhatnak hozzá a BREF jövőbeli felülvizsgálatához. Az olvasókat ezért felkérjük, hogy tájékoztassák az EIPPCB-t minden olyan kutatási eredményről, amely e dokumentum alkalmazási körével kapcsolatban jelentőséggel bír (lásd e dokumentum előszavát is).