

II

(Teşrii Olmayan Tasarruflar)

KARARLAR

KARAR UYGULAMA KOMİSYONU

26 Mart 2013

Avrupa Parlamentosunun 2010/75/EU ve Konseyin endüstriyel emisyonlara ilişkin çimento, kireç ve magnezyum oksit üretim Direktifi kapsamında mevcut en iyi tekniklere (BAT) ilişkin sonuçları ortaya çıkarmak

(C(2013) 1728 nolu doküman kapsamında onaylanmıştır)

(Avrupa Çevre Ajansı'na (EEA) yönelik metin)

(2013/163/EU)

AVRUPA KOMİSYONU,

Avrupa Birliğinin İşlemesine İlişkin Anlaşma'yı göz önünde bulundurarak,

Avrupa Parlamentosu'nun 2010/75/EU ve Konseyi'nin 24 Kasım 2010 tarihli endüstriyel emisyonlara ilişkin (entegre kirliliğin önlenmesi ve kontrolü) ⁽¹⁾, ve özellikle Madde 13(5)'le ilişkin,

- (1) 2010/75/EU Direktifi'nin 13(1) Maddesine göre, kendisi ve Üye Devletler, ilgili sanayiler ve sivil toplum örgütleri arasında endüstriyel emisyonlara ilişkin mevcut en iyi tekniklerin (BAT) referans belgelerini Direktifin 3(11) Maddesin'de belirtildiği üzere belirlenmesini kolaylaştırmak için bilgi alışverişi yapılmasını gerektirdiği,
- (2) 2010/75/EU Direktifi'nin 13(2) Maddesine göre, bilgi alışverişi emisyon açısından tesise ve tekniklerin yürütülmesine hitap etmesi, kısa ve uzun vadeli ortalamalar olarak uygun kısımlarda ilgili referans koşullarını, tüketimini ve hammaddelerin doğasını, su tüketimini, enerji kullanımını ve atık üretimini ve kullanılan teknikleri, ilgili denetimleri, çapraz-medya etkilerini, ekonomik ve teknik yaşayabilirliği ve bunlara yönelik gelişmeleri ve mevcut en iyi teknikler ile Direktifin 13(2) Maddesinin (a) ve (b) bendinde bahsi geçen hususları göz önünde bulundurarak belirlenen gelişmekte olan teknikleri belirtmesi gerektiği,
- (3) 2010/75/EU Direktifi'nin 3(12) Maddesinde belirtildiği üzere "BAT sonuçları" BAT referans belgelerinin kilit unsuru olduğu ve mevcut en iyi tekniklere, tanımlarına, uygulanabilirliklerine ilişkin değerlendirme bilgilerine, mevcut en iyi tekniklerle ilişkin emisyon seviyelerine, ilgili denetimlere, tüketim seviyelerine ve uygun olduğunda, ilgili alan iyileştirme önlemlerine yönelik sonuçları belirlediği,
- (4) 2010/75/EU Direktifinin 14(3) Maddesine göre, BAT sonuçlarının Direktifin II. Bölümünde verilen tesis izin koşullarının belirlenmesinde referans olacağı,
- (5) 2010/75/EU Direktifinin 15(3) Maddesi, yetkili mercii normal işletim koşulları altında 2010/75/EU Direktifinin 13(5) Maddesinde belirtilen BAT sonuçlarına ilişkin kararlarda belirlenen mevcut en iyi tekniklerle ilgili emisyon seviyelerini aşmamasını sağlayan emisyon sınır değerlerini belirlemesini gerektirdiği,
- (6) 2010/75/EU Direktifinin 15(4) Maddesi, sadece BAT'a ilişkin emisyon seviyelerine ulaşmaya yönelik maliyetler coğrafi konum, yerel çevre koşulları veya ilgili tesisin teknik özellikleri nedeniyle oransız bir şekilde ağır bastığında 15(3) Maddesinde belirtilen şartların uygulanması dışında tutulacağı,
- (7) 2010/75/EU Direktifinin 16(1) Maddesi, Direktifin 14(1) Maddesinin (c) bendinde belirtilen tesis şartlarının gözlemlenmesi BAT sonuçlarında belirtilen gözlemlene sonuçlarına dayandırılacağı,
- (8) 2010/75/EU Direktifinin 21(3) Maddesine göre, BAT sonuçlarına ilişkin kararların basımından itibaren 4 yıl içinde yetkili mercii tüm tesis şartlarını yeniden gözden geçireceği, gerekirse, güncelleyeceği ve tesisin o tesis şartlarına uyumlu olduğundan emin olacağı,

- (9) 2010/75/EU Direktifinin 13. Maddesine binaen bilgi alışverişı için forum kurmaya yönelik 16 Mayıs 2011 tarihli endüstriyel emisyonlara ⁽¹⁾ ilişkin Komisyon Kararı, Üye Devletlerin, ilgili endüstrilerin ve çevresel korumayı savunan sivil toplum örgütlerinin temsilcilerini kapsayan bir forum kurduğu,
- (10) 2010/75/EU Direktifinin 13(4) Maddesine göre, Komisyon bu forumun çimento, kireç ve magnezyum oksit üretimi için önerilen BAT referans dokümanının içeriğine ilişkin düşüncesini ⁽²⁾ 13 Eylül 2012'de alıp kamuya duyurduğu,
- (11) Bu Kararda belirtilen önlemlerin 2010/75/EU Direktifi'nin 75(1) Maddesi tarafından belirtilmiş Komite fikrine uygun olduğu,

İÇİN BU KARARI ALMIŞTIR.

Madde 1

Çimento, kireç ve magnezyum oksit üretimi için BAT sonuçları bu Kararın Ekinde belirtilmiştir.

Madde 2

Bu Karar Üye Devletlere yöneliktir.

Karar, 26 Mart 2013 Brüksel'de alınmıştır.

Komisyon Adına

Janez POTOČNIK

Komisyon Üyesi

(1) OJ C 146, 17.5.2011, p. 3

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

ÇİMENTO, KİREÇ VE MAGNEZYUM OKSİT ÜRETİMİNE İLİŞKİN BAT SONUÇLARI

KAPSAM.....	5
BİLGİ ALIŞVERİŞİNE İLİŞKİN NOT	6
TANIMLAR	6
GENEL HUSUSLAR	7
BAT SONUÇLARI.....	8
1.1 Genel BAT sonuçları	8
1.1.1 Çevresel yönetim sistemleri	8
1.1.2 Gürültü.....	9
1.2 Çimento endüstrisine yönelik BAT sonuçları	10
1.2.1 Genel öncelikli teknikler.....	10
1.2.2 İzleme.....	11
1.2.3 Enerji tüketimi ve proses seçimi.....	11
1.2.4 Atık kullanımı.....	13
1.2.5 Toz emisyonları.....	14
1.2.6 Gazsı bileşikler.....	17
1.2.7 PCDD/F emisyonları.....	21
1.2.8 Metal emisyonları.....	21
1.2.9 Proses kayıpları/atıkları	22
1.3 Kireç sanayii için BAT sonuçları	22
1.3.1 Genel öncelikli teknikleri.....	22
1.3.2 İzleme.....	23
1.3.3 Enerji tüketimi.....	23
1.3.4 Kireçtaşının tüketimi.....	25

1.3.5 Yakıtların seçimi.....	25
1.3.6 Toz emisyonları.....	26
1.3.7 Gazsı bileşikler.....	29
1.3.8 PCDD/F emisyonları.....	33
1.3.9 Metal emisyonları.....	33
1.3.10 Proses kayıpları/atıkları.....	34
1.4 Magnezyum oksit sanayii için BAT sonuçları.....	34
1.4.1 İzleme.....	34
1.4.2 Enerji tüketimi.....	35
1.4.3 Toz emisyonları.....	35
1.4.4 Gazsı bileşikler.....	37
1.4.5 Proses kayıpları/atıkları.....	39
1.4.6 Yakıt ve/veya hammadde olarak atıkların kullanılması.....	40
TEKNİKLERİN TANIMI	
1.5 Çimento sanayii için tekniklerin tanımı.....	40
1.5.1 Toz emisyonları.....	40
1.5.2 NO _x emisyonları.....	41
1.5.3 SO _x emisyonları.....	42
1.6 Kireç sanayii için tekniklerin tanımı.....	43
1.6.1 Toz emisyonları.....	43
1.6.2 NO _x emisyonları.....	44
1.6.3 SO _x emisyonları.....	44
1.7 Magnezyum sanayii (kuru proses yöntemiyle) için tekniklerin tanımı.....	44
1.7.1 Toz emisyonları.....	44
1.7.2 SO _x emisyonları.....	45

KAPSAM

Bu BAT sonuçları 2010/75/EU Direktifi'nin Ek-I Bölüm 3.1'de belirtilen aşağıdaki endüstriyel faaliyetlere ilişkindir, yani:

- (a) günlük 500 tonu aşan üretim kapasitesiyle döner fırınlardaki veya günlük 50 tonu aşan üretim kapasitesiyle diğer fırınlardaki çimento klinkeri üretimini;
- (b) günlük 50 tonu aşan üretim kapasitesiyle fırınlardaki kireç üretimini;
- (c) günlük 50 tonu aşan üretim kapasitesiyle fırınlardaki magnezyum oksit üretimini

kapsayan '3.1. Çimento, kireç ve magnezyum oksit üretimi'dir.

Yukarıdaki 3.1 (c) hususuna ilişkin, bu BAT sonuçları sadece madenden çıkarılmış doğal magnezit (magnezyum karbonat – $MgCO_3$) bazlı kuru yöntem kullanılan MgO üretimine ilişkindir.

Yukarıda belirtilen faaliyetlerle ilişkili olarak, bu BAT sonuçları özelde aşağıdakileri kapsamaktadır:

- çimento, kireç ve magnezyum oksit üretimi (kuru yöntem)
- hammaddeler – depolama ve hazırlama
- yakıtlar – depolama ve hazırlama
- atıkları ham madde ve/veya yakıt olarak kullanma – kalite şartları, kontrol ve hazırlama
- ürünler – depolama ve hazırlama
- paketleme ve sevkiyat.

Bu BAT sonuçları aşağıdaki faaliyetleri kapsamaz:

- başlangıç malzemesi olarak magnezyum klorid kullanılan ıslak yöntem benimsenerek magnezyum oksit üretimi, Büyük Hacimli İnorganik Kimyasallar – Katı Maddeler ve Diğer Endüstriye Yönelik Mevcut En İyi Yöntemler Referans Belgesine (LVIC-S) dahil edilmiştir
- ultra düşük karbonlu dolime (ömeğin; neredeyse tamamen karbondan arındırılmış dolomitten üretilen kalsiyum ve magnezyum oksit karışımı ($CaCO_3.MgCO_3$) Ürünün kalıntılarındaki CO_2 içeriği %0.25ten düşük ve birim hacim ağırlığı $3.05 g/cm^3$ ten oldukça düşüktür.)
- çimento klinker üretimi için üstten doldurmalı fırın
- taş fırın işletme gibi doğrudan birincil faaliyetlerle ilgili olmayan faaliyetler.

Bu BAT sonuçları tarafından kapsanan faaliyetlerle ilgili diğer referans belgeleri aşağıdaki gibidir:

Referans belgeleri	Faaliyet
Depolama Emisyonları (EFS)	Hammaddelerin ve ürünlerin depolanması ve idaresi
İzleme Genel İlkeleri (MON)	Emisyonların izlenmesi
Atık Arıtma Sanayileri (WT)	Atık arıtma
Enerji Verimliliği (ENE)	Genel enerji verimliliği
Ekonomi ve Çapraz Medya Etkileri (ECM)	Ekonomi ve yöntemlerin çapraz medya etkileri

Bu BAT sonuçlarında tanımlanmış ve listelenmiş bu teknikler ne yerleşik ne de ayrıntılıdır. Diğer teknikler, en azından eşit seviyede bir çevresel koruma sağlamak için kullanılabilirler.

Bu BAT sonuçlarının atık çöp yakma yardımcı tesisine yönelik olduğu durumlarda, Bölüm IV'ün Ek IV'ündeki 2010/75/EU Direktifindeki hükümlere binaen etki altında kalmamaktadır.

Bu BAT sonuçlarının enerji verimliliğine yönelik olduğu durumlarda bu, Avrupa Parlamentosu'nun ve Konseyi'nin ⁽¹⁾ Enerji Verimliliği'ne ilişkin yeni 2012/27/EU Direktifi'ndeki hükümlere göre etki altında kalmamaktadır.

DEĐİŐİM BİLGİSİNE İLİŞKİN NOT

Çimento, Kireç ve Magnezyum Oksit sektörlerine ilişkin BAT bilgi deđiŐimini 2008’de sona ermiŐtir. O zamandan mevcut bilgiler magnezyum oksit üretiminden kaynaklanan emisyonlara ilişkin ek bilgilerle tamamlanarak bu BAT sonuçlarına ulaşmak için kullanılmıŐtır.

6

TANIMLAR

Bu BAT sonuçlarının amaçlarına yönelik aşağıdaki tanımlar geçerlidir:

Kullanılan terim	Tanım
Yeni tesis	Bu BAT sonuçlarının basımının ardından tesis alanına getirilmiŐ veya bu BAT sonuçlarının basımını takriben var olan tesis kurulumlarının tamamen deđiŐtirilmesi suretiyle kurulan tesis.
Mevcut tesis	Yeni tesis olmayan tesisler
Büyük Çaplı İyileştirme	Tesiste/fırında fırın Őartlarındaki ve teknolojiadaki deđiŐiklikler sebebiyle büyük bir deđiŐiklik yapılmasını kapsayan yükseltme veya fırının deđiŐtirilmesi
‘Atıkların yakıt ve/veya hammadde olarak kullanılması’	Terim aşağıdakilerin kullanılmasını kapsamaktadır: <ul style="list-style-type: none"> - önemli derecede kalori değeri olan atık yakıtlar; ve - hammadde olarak kullanılıp orta üretim klinker katkısı sağlayan mineral içeriği olup önemli derecede kalori içeriği olmayan atık malzemeler - hem önemli derece kalori değeri olup hem de mineral bileşen içeren atık maddeler

Belli ürünlerin tanımları

Kullanılan terim	Tanım
Beyaz çimento	PRODCOM 2007 kodu: 26.51.12.10altına giren çimento Beyaz Porland çimento
Özel çimento	PRODCOM 2007 kodları altına giren özel çimentolar: <ul style="list-style-type: none"> - 26.51.12.50 – Alüminyumlu çimento - 26.51.12.90 – Diğer hidrolik çimentolar
Dolime veya Kalsinasyonlu Dolime	Tamamen karbondan arındırılmış dolomitten üretilen kalsiyum ve magnezyum oksit karışımı (CaCO ₃ ,MgCO ₃) Ürünün kalıntılarındaki CO ₂ içeriği %0.25ten düşük ve birim hacim ağırlığı 3.05 g/cm ³ ten oldukça düşüktür. MgO serbest içeriği genellikle %25 ile %40 arasındadır.
Sinterlenmiş dolime	Sadece refrakter tuğla üretimi ve diğer refrakter ürünlerin üretimi için kullanılan kalsiyum ve magnezyum oksit karıŐımıdır. Birim hacim ağırlığı 3,05g/cm ³ tür.

Belli hava kirleticilerin tanımları

Kullanılan Terim	Tanım
NO ₂ olarak ifade edilen NO _x	Azot oksit (NO) ve azot dioksit (NO ₂) bütünü özetle NO ₂ olarak yazılır.
SO ₂ olarak ifade edilen SO _x	Kükürt dioksit (SO ₂) ile kükürt trioksit (SO ₃) bütünü özetle SO ₂ olarak yazılır.
HCl olarak ifade edilen hidrojen klorid	Tüm gaz kloridler HCl olarak ifade edilir
HF olarak ifade edilen Hidrojen florid	Tüm gaz floridler HF olarak ifade edilir

Kısaltmalar

ASK	Dairesel Şaft fırın
-----	---------------------

DBM	Tam pişirilmiş magnezya
I-TEQ	Dahili toksidite denkliği
LRK	Uzun döner fırın
MFSK	Karışık beslemeli şaft fırın
OK	Diğer fırınlar Kireç endüstrisi için aşağıdakileri kapsamaktadır: - Çift eğimli şaft fırınlar - Çok odacıklı şaft fırınlar - Merkezi ısıtmalı şaft fırınlar - Harici odacıklı şaft fırınlar - Işın brülörü şaft fırınlar - İç kemerli şaft fırınlar - Hareketli ızgara fırınlar - "Tepe şekilli" fırınlar - çok kalsinasyonlu fırınlar - Döner fırınlar
OSK	Diğer şaftlı fırınlar (ASK ve MFSK dışındaki şaftlı fırınlar)
PCDD	Poliklorinatlı dibenzodiyoksinler
PCDF	Poliklorinatlı dibenzofurans
PFRK	Paralel akışlı rejeneratif fırın
PRK	Önden ısıtmalı döner fırın

GENEL HUSUSLAR

Ortalama dönemler ve hava emisyonları için referans koşulları

Bu BAT sonuçlarında verilen mevcut en iyi tekniklere (BAT-AELler) ilişkin emisyon seviyeleri standart koşullara referans etmektedir: 273 K sıcaklığında ve 1013 hPa basınç altında kuru gaz.

Konsantrasyonlarda verilen değerler aşağıdaki referans koşullarında uygulanmaktadır:

Faaliyetler		Referans koşulları
Fırın Faaliyetleri	Çimento endüstrisi	Hacme göre %10 oksijen
	Kireç endüstrisi ⁽¹⁾	Hacme göre %11 oksijen
	Magnezyum oksit endüstrisi (kuru proses yöntemi) ⁽²⁾	Hacme göre %10 oksijen
Fırın dışı faaliyetler	Tüm süreçler	Oksijen düzeltilmesi yok
	Kireç hidrasyon tesisleri	Yayıldığı gibi (oksijen ve kuru gaz düzeltilmesi yok)

⁽¹⁾ "çift adımlı prosesi"nden üretilen sinterlenmiş dolime, oksijen düzeltilmesi uygulanmaz.

⁽²⁾ "çift adım prosesi"nden üretilen tam pişirilmiş magnezya (DBM), oksijen düzeltilmesi uygulanmaz.

Ortalama dönemler için aşağıdaki tanımlar uygulanmaktadır:

Günlük ortalama değer	24 saatlik ortalama değer emisyonların sürekli izlenmesi ile ölçülür
Numune alma döneminde ortalama	Aksi belirtilmedikçe, her biri en az 30 dakika spot ölçümlerinin ortalama değeri (dönemsel)

Referans oksijen konsantrasyonuna dönüştürme

Referans oksijen seviyesinde emisyon konsantrasyonu hesaplama formülü aşağıda gösterildiği gibidir:

$$E_r = \frac{21 - O_r}{21 - O_m} * E_m$$

E_R (mg/Nm³): referans oksijen seviyesine O_R ilişkin emisyon konsantrasyonu

O_R (hacim %): referans oksijen seviyesi

E_M (mg/Nm³): ölçülmüş oksijen seviyesine O_M ilişkin emisyon konsantrasyonu

O_M (hacim %): ölçülen oksijen seviyesi

BAT SONUÇLARI**1.1 Genel BAT sonuçları**

Bu bölümde bahsedilen BAT, bu BAT sonuçları tarafından kapsanan tüm tesislere uygulanabilir (çimento, kireç ve magnezyum oksit endüstrisi).

İşleme özel BAT, bu bölüme ilaveten Bölüm 1.2 ve 1.4'te verilmiştir.

1.1.1 Çevresel yönetim sistemleri (EMS)

Çimento, kireç ve magnezyum oksit üreten tesislerin/kuruluşların genel çevresel performansını geliştirmek için üretim BAT'ı aşağıdaki özellikleri barındıran bir çevresel yönetim sistemi (EMS) uygulayacak ve tutacaktır:

- i. Yönetim taahhüdü, üst yönetim de dahil;
- ii. Yönetim tarafından sürekli olarak tesisin geliştirilmesini sağlayan çevresel politika tanımı;
- iii. Mali planlama ve yatırımla ortak bir şekilde gerekli prosedür, amaç ve hedefleri planlama ve belirleme;
- iv. Özellikle aşağıdakilere önem gösteren prosedürlerin uygulanması:
 - (a) Yapı ve sorumluluk
 - (b) Eğitim, farkındalık ve yeterlilik
 - (c) İletişim
 - (d) İşçi katılımı
 - (e) Dokümantasyon
 - (f) Verimli süreç kontrolü
 - (g) Bakım programları
 - (h) Acil durum hazırlığı ve karşılığı
 - (i) Çevresel yasalara uygun güvenlik
- v. Aşağıdaki maddelere özellikle önem gösteren performans kontrolü ve düzeltici faaliyetler:
 - (a) İzleme ve ölçüm (bkz: Genel İzleme Prensiplerine İlişkin Referans Dokümanları),
 - (b) Düzeltici ve önleyici faaliyetler
 - (c) Kayıtların bakımı
 - (d) EMS'nin planlanan düzenlemelere uyup uymadığını ve düzgün bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını, devam ettirip ettirilmediğini belirlemek için (uygulanabilir durumlarda) bağımsız dahili ve harici denetlemeler,
- vi. EMS'nin değerlendirilmesi ve üst yönetim tarafından süregelen uygunluğu, yeterliği ve verimliliği;
- vii. Daha temiz teknolojilerin gelişimini takip etme;
- viii. Yeni bir tesis tasarlama aşamasında ve bütün işleme süreci boyunca kuruluşun nihai servisten çıkarılışının çevresel etkilerinin değerlendirilmesi;
- ix. Düzenli bir temele dayanan sektörel karşılaştırmanın uygulanması.

Uygulanabilirlik

EMS'nin kapsamı (örn; detay seviyesi) ve doğası (örn; standardize veya standardize edilmemiş) genellikle doğa, ölçek ve kuruluşun karmaşıklığıyla ve sebep olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliğiyle ilişkili olacaktır.

1.1.2 Gürültü

2. Çimento, kireç ve magnezyum oksit imalat süreçleri boyunca gürültü emisyonlarını düşürmek/en aza indirmek için BAT aşağıdaki tekniklerin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik
--	--------

a	Gürültülü işlemler için uygun bir konum seçme
b.	Gürültülü işlemlerin/birimlerin etrafını kapatmak
c	İşlemlerin/birimlerin titreşim yalıtımını kullanma
d	Darbe soğurucu malzemeden yapılmış dahili ve harici astarlama kullanımı
e	Malzeme dönüştürme ekipmanının kullanıldığı herhangi bir işlemi kapatmak için ses geçirmez binalar kullanımı
f	Gürültü koruma duvarları ve/veya doğal ses bariyerleri kullanımı
g	Egzoz çıkış borusunda çıkış susturucusu kullanımı
h	Ses geçirmez binalarda konumlandırılmış kanalların ve son körüklerin yalıtımı
i	Kapalı bölgelerin kapı ve pençelerinin kapatılması
j	Makine binalarında ses yalıtımı kullanılması
k	Duvar sonlarında ses yalıtımı kullanılması, örn; konveyör bandın giriş noktasına bent kapağının monte edilmesi
l	Hava çıkışlarında ses soğurucuların monte edilmesi, örn; Tozdan arındırma birimlerinin temiz gaz çıkışı
m	Kanallardaki akış oranlarının azaltılması
n	Kanalların ses yalıtımı kullanması
o	Gürültü kaynaklarına ve potansiyel rezonans bileşenlerine ayrılmış düzenlemenin uygulanması, örn; kompresör ve kanallar
p	Filtre fanları için susturucu kullanma
q	Teknik cihazlar için ses geçirmez modüllerin kullanılması (örn; kompresörler)
r	Değirmenler için kauçuk kalkanlar kullanılması (metalin metale değmesini engellemek için)
s	Korunan alan ile gürültülü faaliyetlerin arasına binalar yapılması veya büyüyen ağaçlar ve çalılıklar dikilmesi

1.2 Çimento endüstrisi için BAT sonuçları

Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde verilen BAT sonuçları çimento endüstrisindeki tüm tesislere uygulanabilir.

1.2.1 Genel öncelikli teknikler

3. Fırından gelen emisyonları azaltmak ve enerjiyi verimli kullanmak için BAT düzgün ve istikrarlı bir fırın prosesi elde edecektir ve aşağıdaki teknikleri benimsemesi suretiyle proses parametrelerine yakın işleyecektir:

	Teknik
A	Bilgisayar temelli otomatik kontrol dahil olmak üzere süreç kontrol optimizasyonu,
B	Modern, gravimetrik katı yakıt besleme sistemlerini kullanılması

4. Emisyonları engellemek ve/veya azaltmak için, BAT dikkatli bir seçim yapılmasını ve fırına giren tüm maddeleri kontrol edilmesini sağlamaktır.

Tanım

Fırına giren maddelerin dikkatlice seçilmesi ve kontrol edilmesi emisyonu azaltabilir. Maddelerin kimyasal kompozisyonu ve fırına beslenme şekilleri seçim sırasında göz önünde bulundurulması gereken faktörlerdir. Dikkat edilmesi gereken maddeler BAT 11 ve BAT 24'ten 28'e kadar olan kısımda belirtilenleri kapsayabilir.

1.2.2 İzleme

5. BAT, proses parametrelerinin ve emisyonların düzenli bir şekilde izlenmesini ve ölçümünü gerçekleştirmektir. Böylece emisyonların ilgili EN standartlarına, veya, eğer EN standartları kullanılmıyorsa, ISO, ulusal veya eşdeğer bilimsel kaliteye sahip veri hükümleri sağlayan ve aşağıdakileri kapsayan diğer uluslararası standartlara uygun olup olmadığını gözlemleyecektir:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Proses istikrarını gösteren proses parametrelerinin sürekli olarak ölçülmesi. Sıcaklık, O ₂ içeriği, basınç ve akış oranı gibi.	Genel olarak uygulanabilir
B	Kritik proses parametrelerini izleme ve istikrarını sağlama. Örn; homojen hammadde	Genel olarak uygulanabilir

	karışımı ve yakıt beslemesi, düzenli dozaj ve aşırı oksijen.		10
C	SNCR uygulandığında NH ₃ emisyonlarının sürekli ölçülmesi	Genel olarak uygulanabilir	
D	Toz, NO _x , SO _x ve CO emisyonlarının sürekli olarak ölçülmesi	Fırın proseslerine uygulanabilir	
E	PCDD/F ve metal emisyonlarının periyodik ölçülmesi	Fırın proseslerine uygulanabilir	
F	HCl, HF ve TOC emisyonlarının sürekli veya periyodik ölçülmesi	Fırın proseslerine uygulanabilir	
G	Sürekli veya periyodik toz ölçülmesi	Fırın dışı faaliyetlerde uygulanabilir Küçük kaynaklar için (<10 000 Nm ³ /h) soğutma ve ana öğütme süreçleri dışındaki tozlu işlemlerden, ölçüm frekansları veya performans kontrolleri bakım yönetim sistemine dayandırılmalıdır.	

Tanım

BAT 5(f)'de bahsedilen sürekli veya periyodik ölçüler arasındaki seçim emisyon kaynağına ve beklenen kirletici türüne bağlıdır.

1.2.3 Enerji tüketimi ve proses seçimi

1.2.3.1 Proses seçimi

Enerji tüketimini azaltmak için BAT çok aşamalı önden ısıtmalı ve ön kalsinatörlü kuru proses fırını kullanmaktadır.

Tanım

Bu tip fırın sisteminde, egzoz gazları ve geri dönüştürülmüş soğutucudan gelen atık ısı ham madde beslemesini fırına girmeden önce önden ısıtma ve ön kalsinasyon süreçleri için kullanılabilir böylece enerji tüketiminde önemli birikim sağlayabilir.

Uygulanabilirlik

Nem içeriği olan hammaddeye maruz kalan yeni tesisler ve büyük çapta iyileştirme yapılmış kuruluşlarda uygulanabilir.

BAT'la ilişkili enerji tüketim seviyeleri

Tablo 1'e bakınız.

Tablo 1

Çok aşamalı önden ısıtmalı ve ön kalsinatörlü kuru proses fırını kullanan yeni ve büyük çapta iyileştirme yapılmış tesislere yönelik BAT'la ilişkili enerji tüketim seviyeleri

Süreç	Birim	BAT'la ilişkili enerji tüketim seviyeleri ⁽¹⁾
Çok aşamalı önden ısıtmalı ve ön kalsinatörlü kuru proses	MJ/ton klinker	2900-330 ⁽²⁾ ⁽³⁾

⁽¹⁾ Ürün özellikleri nedeniyle özellikle daha yüksek derecede işlem ısı gerektiren özel çimento veya beyaz çimento klinkeri üreten tesislerde bu seviyeler uygulanmamaktadır.

⁽²⁾ Normal (öm; başlatma ve kapatmalar hariç) ve optimize proses koşulları altında.

⁽³⁾ Üretim kapasitesinin enerji talebi üzerinde etkisi bulunmaktadır. Yüksek kapasiteler enerji tasarrufu sağlarken daha küçük kapasiteler daha çok enerji gerektirmektedir. Enerji tüketimi de siklon önden ısıtmalı aşamaların sayısına bağlıdır. Daha çok önden ısıtmalı siklon aşama fırın prosesinde daha düşük enerji anlamına gelmektedir. Siklon önden ısıtmalı uygun aşama sayısı temelde hammaddelerin nem içeriğine göre belirlenir.

1.2.3.2 Enerji tüketimi

7. Termal enerji tüketimini azaltmak/en aza indirmek için BAT aşağıdaki tekniklerin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Geliştirilmiş veya optimize edilmiş fırın sistemleri ve düzgün, istikrarlı bir fırın prosesi uygulamak; aşağıdakilerin gerçekleştirilmesiyle belirtilen proses parametrelerine yakın işlemek: I. Bilgisayar bazlı otomatik kontrol sistemi de dahil proses kontrol optimizasyonu, II. Modern, gravimetrik katı yakıt besleme sistemleri III. Mümkün olan dereceye kadar önden ısıtma ve ön kalsinatörlü, mevcut fırın sistem konfigürasyonu değerlendirilmesi	Genellikle uygulanabilir. Mevcut fırınlar için önden ısıtma ve ön kalsinatörlü fırın sistem konfigürasyonuna maruzdur.
B	Özellikle soğutma bölgesinden olmak üzere fırınlardan aşırı ısı alınması. Soğutma bölgesinden (sıcak hava) veya önden ısıtmadan gelen fırın aşırı ısı hammaddeleri kurutmak için kullanılabilir	Genellikle çimento endüstrisinden uygulanabilir. Soğutma bölgesinden aşırı ısı alımı ızgara soğutmalar kullanıldığında uygulanabilir. Dönerli soğutmalarda sınırlı verim elde edilebilir
C	Hammaddenin ve kullanılan yakıtların karakteristik ve özelliklerine ilişkin uygun sayıda siklon aşamalar uygulanması	Siklon önden ısıtma aşamaları yeni tesislere veya büyük çapta iyileştirilmiş tesislere uygulanabilir
D	Termal enerji tüketimine olumlu bir etkisi olan karakteristiklere sahip yakıtlar kullanma	Bu teknik genellikle yakıt elverişliliğine maruz çimento fırınlarında ve fırına yakıt enjekte etme teknik imkânına sahip mevcut fırınlarda uygulanabilir
E	Konvansiyonel yakıtları atık yakıtlarla değiştirirken yanma atıkları için optimize ve uygun çimento fırın sistemleri kullanma	Genellikle tüm çimento fırın tiplerine uygulanabilir
F	Baypas akışlarını en aza indirme	Genellikle tüm çimento sanayiine uygulanabilir

11

Tanım

Hammadde özellikleri (örn; nem içeriği, yanabilirlik), farklı özelliklerle yakıt kullanım ve baypas sistemi kullanımı gibi modern fırın sistemlerinin enerji tüketimini etkileyen birkaç faktör bulunmaktadır. Dahası, fırının üretim kapasitesinin enerji talebi üzerinde etkisi bulunmaktadır.

Teknik 7c: Önden ısıtma için uygun sayıda siklon aşaması, hammadde miktarı ile hammaddelerin nem içeriği ve lokal hammaddeleri nem içeriği veya yanabilirlikleri açısından çok fazla değişkenlik gösterdiğinden geriye kalan baca gazı ile kurutulmak zorunda olan yakıtlarla belirlenmektedir.

Teknik 7d: konvansiyonel ve atık yakıtlar çimento sanayiinde kullanılabilir. Kullanılan yakıtların karakteristikleri, yeterli kalori değeri ve düşük nem içeriği gibi, fırının spesifik enerji tüketiminde olumlu bir etkiye sahiptir.

Teknik 7f: sıcak hammaddenin ve sıcak gazın yok edilmesi daha yüksek spesifik enerji tüketimine yol açmaktadır. Yok edilen fırın giriş gazının her yüzdesinde neredeyse 6 – 12 MJ/ton klinker oranındadır. Bu yüzden, gaz baypası en aza indirgenmenin enerji tüketimi üzerinde olumlu bir etkisi bulunmaktadır.

8. Öncelikli enerji tüketimini azaltmak için BAT, çimento ve çimento ürünlerinin klinker içeriğini azaltmayı değerlendirmektedir.

Tanım

Çimento ve çimento ürünlerinin klinker içeriğinin azaltılması filtre ve/veya maden ocağı cürufu, kireç, uçucu kül ve puzolan gibi ilavelerin ilgili çimento standartlarına göre öğütme aşamasında kullanılmasıyla elde edilebilir.

Uygulanabilirlik

Genellikle (lokal) dolgu malzemesi ve/veya eklemeler ile lokal pazar özelliklerine maruz olan çimento sanayiinde kullanılabilir.

9. Öncelikli enerji tüketimini azaltmak için BAT, ortak üretim/birleşik ısı ve güç tesisleri değerlendirmektedir.

Tanım

Buhar ve elektrik üretimi için ortak üretim tesislerinin veya birleşik ısı ve güç tesislerinin kullanılması çimento sanayiinde, klinker soğutucusundan atık ısı veya konvansiyonel buhar döngü süreçlerinde veya diğer tekniklerde fırın baca gazı geri dönuştürülerek uygulanmaktadır. Dahası, aşırı ısı, klinker soğutucudan veya fırın baca gazından ayrı ısıtma veya endüstriyel uygulamalar için alınabilir.

Uygulanabilirlik

Bu teknik, eğer aşırı ısı mevcutsa, uygun parametreler karşılanılabiliyorsa ve ekonomik dirimlik sağlanmışsa tüm çimento fırınlarında uygulanabilir.

10. Elektrik enerjisi tüketimini azaltmak/en aza indirmek için BAT, aşağıdaki tekniklerin bir tanesini veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Güç yönetim sistemleri kullanma
B	Yüksek enerji verimliliğine sahip elektrik bazı diğer ekipmanlar ile öğütme ekipmanları kullanma
C	Geliştirilmiş izleme sistemleri kullanma
D	Sisteme giren hava sızıntılarını azaltma
E	İşlem kontrol optimizasyonu

1.2.4 Atık kullanımı

1.2.4.1 Atık kalite kontrol

11. Çimento fırınında yakıt ve/veya hammadde olarak kullanılacak atıkların özelliklerini garanti altına almak ve emisyonları azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin uygulanmasıdır:

	Teknik
A	Atıkların özelliklerini garanti altına almak ve çimento fırınında hammadde ve/veya yakıt olarak kullanılacak herhangi bir atığın analizini yapmak için kalite kontrol sistemleri uygulama: I. Sürekli kalite II. Fiziksel kriterler, örn; emisyon oluşumu, irilik, reaktivite, yanabilirlik, kalori değeri III. Kimyasal kriterler, örn; klorin, kükürt, alkali ve fosfat içeriği ve ilgili metal içeriği
B	Çimento fırınında hammadde ve/veya yakıt olarak kullanılacak herhangi bir atığın ilgili parametre miktarını kontrol etme, klorin, ilgili metaller (örn; kadmiyum, cıva, talyum), kükürt, toplam halojen içeriği gibi.
C	Her bir atık yüküne kalite kontrol sistemi uygulama

Tanım

Farklı türden atık malzemeler öncelikli hammaddeler ve/veya çimento imalatındaki fosil yakıtlar yerine kullanılabilir ve doğal kaynakları biriktirmeye yardımcı olacaktır.

1.2.4.2 Fırına atık besleme yapılması

12. Fırında yakıt ve/veya hammadde olarak kullanılan atıkların uygun bir şekilde işlendiğinden emin olmak için BAT aşağıdaki teknikleri uygulanmasıdır:

	Teknik
A	Fırın dizaynına ve fırın işlemesine göre sıcaklık ve kalma açısından fırına atığı beslemek için uygun noktalar kullanma
B	Kalsine etme alanından önce uçabilen organik bileşen içeren atık maddeleri fırın sisteminin yeteri kadar yüksek ısı alanlarına besleme
C	Atıkların ortak bir şekilde yakılmasından kaynaklanan gazın kontrollü ve homojen bir şekilde en olumsuz koşullar altında bile 2 saniye içinde 850°C ısıya ulaşmasını sağlayacak şekilde işleme
D	Eğer %1 oranından fazla halojen organik madde içeriğine sahip klorin olarak ifade edilen zararlı bir atık ortak bir şekilde yakılırsa sıcaklığı 1100 °C'ye çıkarma
E	Sürekli ve devamlı bir şekilde atık besleme

F	Uygun sıcaklık ve kalma süresinin yukarıda a) dan d) ye kadar belirtildiği gibi ulaşılamadığı durumlarda başlama ve/veya kapatma gibi prosesler için ortak atık yakmayı erteleme veya durdurma
---	--

1.2.4.3 Zararlı atık materyallerin kullanılması için güvenlik yönetimi

13. BAT, risk bazlı bir yaklaşım kullanarak atık kaynağı ve türüne göre etiketleme, kontrol etme, numune alma ve işlenen atığın test edilmesi gibi zararlı atık materyalleri depolama, işleme ve besleme için güvenlik yönetimi uygulamaktır.

1.2.5 Toz emisyonları

1.2.5.1 Toz emisyonlarının yayılması

14. Tozlu işlemlerden toz emisyonunun yayılmasını en aza indirmek/engellemek için BAT aşağıdaki tekniklerden bir tanesinin veya hepsinin kullanılmasıdır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Tesisin basit ve lineer alan planının kullanılması	Sadece yeni tesislerde kullanılabilir
B	Öğütme, görüntüleme ve karıştırma gibi tozlu işlemlerin etrafını kapatma/çevreleme	Genel olarak uygulanabilir
C	Kapalı sistemler olarak inşa edilen konveyörler ve asansörleri yayılcı toz emisyonlarının tozlu materyallerden yayılması durumunda kapatma	
D	Hava sızıntılarını ve dökülme noktalarını azaltma	
E	Otomatik cihazların ve kontrol sistemlerinin kullanılması	
F	Sorunsuz işlemleri garanti altına alma	
G	Mobil ve sabit toz emme hattı kullanarak tesisin düzgün bir şekilde ve tamamen bakımının yapılması. <ul style="list-style-type: none"> - Bakım işlemleri sırasında veya aktarma sistemlerinde sorun olduğu durumlarda materyallerin dökülmesi gerçekleşebilir. Kaldırma işlemlerinde yayılan toz oluşumunu engellemek için soğurma sistemleri kullanılmalıdır. Yeni istasyonlar kolaylıkla sabit emme temizleme borularıyla döşenebilir, mevcut binalar ise normalde mobil sistemler ve esnek bağlantılar için daha uygundur - Özel durumlarda, pnömatik aktarma sistemleri için bir sirkülasyon süreci tercih edilebilir 	
H	Havalandırma ve tozu bez filtrede toplama: <ul style="list-style-type: none"> - Mümkün olduğu kadar işlenen tüm materyaller negatif basınç altında tutulan kapalı sistemlerde yürütülmelidir. Bu, vakumun bize filtreyi havaya karışmadan tozdan arındırmasına yardımcı olabilir 	
I	Otomatik çalıştırma sistemi olan kapalı depoları kullanma: <ul style="list-style-type: none"> -Klinker siloları ve kapalı tam otomatizasyonlu hammadde depolama alanları yüksek hacim stoklar tarafından üretilen yayılan toz problemi için en verimli çözüm olarak değerlendirilmektedir. Bu tip depolar bir veya daha fazla bez filtre ile donatılmıştır, böylece yayılan toz oluşumunu yükleme ve boşaltma işlemlerinde engellemektedir - Yeterli kapasiteye sahip depolama siloları, devre kesici şalterler ve doldurma işlemleri sırasında toz taşıyan hava ile ilgilenen filtreli seviye göstergelerini kullanma 	

J	Nakliye ve yükleme süreçleri için kamyonun yükleme katına doğru konumlandırılmış çimento yüklemek için toz çıkarma sistemi olan esnek doldurma boruları kullanma	
---	--	--

15. Dökme depolama alanlarından yayılan toz emisyonlarını en aza indirmek/engellemek için BAT aşağıdaki tekniklerden birinin veya hepsinin kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Dökme depolama alanlarını veya istiflerini örtme veya görüntüleme, duvar örme veya dikey yeşillik barındıran bir kaplama ile çevreleme (açık alandaki istifler için rüzgardan korumaya yönelik yapay veya doğal rüzgar bariyerleri)
B	Açık alandaki istifler için rüzgar korumasının kullanılması: -Tozlu materyallerin dış depolama istiflerinden kaçınılmalıdır, ancak var oldukları durumlarda yayılan tozu azaltmak için düzgün tasarlanmış rüzgar bariyerleri kullanmak mümkündür
C	Su spreyi ve kimyasal toz bastırıcılar kullanma: - Yayılan tozun kaynak noktası iyi belirlenmişse, bir adet su sprey enjeksiyon sistemi kurulabilir. Toz parçacıklarının nemlenmesi yığılmalarına yardımcı olur böylece tozun yerleşmesini sağlar. Su spreyinin genel verimliliğini arttırmak için geniş çapta araçlar da mevcuttur.
D	Kaplama, yolların ıslatılması, bakım ve temizlikten emin olma: - Kamyonlar tarafından kullanılan alanlar mümkün olduğunda asfaltlanmalı ve yüzey mümkün mertebe temiz tutulmalıdır. Yolları ıslatmak yayılan toz emisyonlarını özellikle de kuru havalarda azaltabilir. Ayrıca, yol süpürgeleriyle de temizlenebilirler. İyi bir bakım ve temizlik uygulaması yayılan toz emisyonlarını minimuma indirmek için kullanılmalıdır.
E	İstiflerin nemlenmesini sağlama: - İstiflerde bulunan yayılan toz emisyonları yükleme ve boşaltma noktalarında yeterli nem kullanılarak veya ayarlanabilir yükseklikleri olan konveyör kemerler kullanılarak azaltılabilir
F	Eğer mümkünse otomatik olarak veya boşaltma hızı azaltılarak, depolama alanlarının yüklem ve boşaltma noktalarında yayılan toz emisyonlarından kaçınmak mümkün olmadığında, boşaltım yüksekliğini tepenin değişen yüksekliğine eşitlenmesi

1.2.5.2 Tozlu işlemlerden yönlendirilmiş toz emisyonları

Bu bölüm, fırın ateşleme, soğutma ve temel öğütme süreçlerinin dışında tozlu işlemlerden çıkan toz emisyonlarıyla ilgilidir. Bu, hammaddelerin kırılması; hammadde konveyörleri ve asansörleri; hammaddelerin, klinker ve çimento depolaması; yakıtların depolanması ve çimentonun sevkiyatı gibi işlemleri kapsamaktadır.

16. Yönlendirilmiş toz emisyonlarını azaltmak için BAT, fırın ateşleme, soğutma ve temel öğütme işlemleri dışında özellikle tozlu işlemlere uygulanan filtrelerin performansına yönelik bakım yönetim sistemi uygulamaktır. Bu yönetim sistemi göz önünde bulundurularak BAT filtre ile temizlenen kuru duman-gazı kullanacaktır.

Tanım

Tozlu işlemler için, filtre ile temizlenen kuru duman-gazı genellikle bez filtre içermektedir. Bez filtrenin tanımı Bölüm 1.5.1'de verilmiştir.

BAT'la İlgili Emisyon Seviyeleri

(Fırın ateşleme, soğutma ve temel öğütme süreçleri dışında) tozlu işlemlerden gelen yönlendirilmiş toz emisyonları için BAT-AEL numune alma dönemindeki ortalamaya göre (en az yarım saat yapılan spot ölçümü) < 10 mg/Nm³'dir.

Küçük kaynaklar için (< 10 000 Nm³/h), bakım yönetim sistemine dayanan filtrenin performansını kontrol etme frekansına ilişkin öncelik yaklaşımının göz önünde bulundurulması gerektiği unutulmamalıdır (Ayrıca bkz. BAT 5).

1.2.5.3 Fırın Ateşleme İşlemlerinden Çıkan Toz Emisyonları

17. Baca gazı fırın ateşleme işlemlerinden çıkan toz emisyonlarını azaltmak için BAT filtreye temizlenen bir baca gazı kullanılmalıdır.

	Teknik (¹)	Uygulanabilirlik
A	Elektrostatik çökelticiler (ESPler)	Tüm fırın sistemlerinde uygulanabilir
B	Bez filtreler	
C	Hibrid filtreler	

(1) Tekniklerin tanımı Bölüm 1.5.1'de yapılmıştır.

BAT'la ilgili emisyon seviyeleri

Kuru duman gazlı fırın ateşleme işlemlerinden çıkan toz emisyonlarına yönelik BAT-AEL günlük ortalama değeri <10-20 mg/Nm³'tür.

1.2.5.4 Soğutma ve Öğütme İşlemlerinden Çıkan Toz Emisyonları

18. Soğutma ve öğütme işlemlerinin kuru baca gazından çıkan toz emisyonlarını azaltmak için BAT filtre ile temizlenen bir kuru baca gazı kullanmaktır.

	Teknik (¹)	Uygulanabilirlik
A	Elektrostatik çökelticiler (ESPler)	Genellikle klinker soğutucular ve çimento değirmenlerine uygulanabilir.
B	Bez filtreler	Genellikle klinker soğutucular ve değirmenlere uygulanabilir.
C	Hibrid filtreler	Klinker soğutucular ve çimento değirmenlerine uygulanabilir

(1) Tekniklerin tanımı Bölüm 1.5.1'de yapılmıştır.

BAT'la ilgili emisyon seviyeleri

Günlük ortalama değer veya numune alma dönemindeki ortalama değere ilişkin BAT-AEL (en az yarım saat yapılan spot ölçümü) kuru duman gazlı fırın ateşleme işlemlerinden çıkan toz emisyonlarına ilişkin <10-20 mg/Nm³'tür. Bez filtreler veya yükseltilmiş ESPler uygularken, daha düşük seviyeler elde edilir.

1.2.6. Gazsı Bileşikler

1.2.6.1 NO_x emisyonları

19. Duman gazlarının, fırın ateşleme ve/veya önden ısıtma/ön kalsinasyon işlemlerinden çıkan NO_x emisyonlarını azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerden bir tanesinin veya hepsinin kullanılmasıdır:

	Teknik (¹)	Uygulanabilirlik
A	Öncelikli teknikler	
	I. Ateş soğutma	Çimento imalatı için kullanılan tüm fırın tiplerine uygulanabilir. Uygulanabilirlik derecesi ürün kalite gereksinimleri ve proses istikrarı üzerindeki potansiyel etkileri tarafından sınırlandırılabilir.
	II. Düşük NO _x Brülörleri	Ana fırın ile önden kalsinasyondaki tüm döner fırınlara uygulanabilir
	III. Orta fırın ateşlemesi	Genellikle uzun döner fırınlara uygulanabilir
	IV. Hammaddenin yanabilirliğini arttırmak için mineralleştirici ekleme (mineralleştirici klinker)	Genellikle son ürün kalite şartlarına göre döner fırınlara uygulanabilir
	V. İşlem optimizasyonu	Genellikle tüm fırınlara uygulanabilir
B	Aşamalı tutuşma (konvansiyonel veya atık yakıtlar), ayrıca önden kalsinasyon ve optimize yakıt karışımı kullanımıyla birleştirilmiş	Genelde, sadece önden kalsinasyonu olan fırınlarda uygulanabilir. Sağlam tesis değişiklikleri önden kalsinasyonu olmayan siklon önden ısıtmalı sistemlerde şarttır. Önden kalsinasyonu olmayan fırınlarda, parça yakıt ateşlemesinin NO _x azaltımında, kontrollü azaltma atmosferi üretme ve ilgili CO emisyonlarını kontrol etme yetisine bağlı olarak olumlu etkiler gösterebilir
C	Seçici Katalitik Olmayan Azaltım (SNCR)	Prensipte, döner çimento fırınlarına uygulanabilir.

		Enjeksiyon bölgeleri fırın işlem türüyle değişiklik göstermektedir. Uzun ıslak ve uzun kuru işlem fırınlarında doğru sıcaklığı elde etmek ve gerekli zamanı sağlamak zor olabilir. Ayrıca bkz. BAT 20	16
D	Seçici Katalitik Azaltım (SCR)	Uygulanabilirlik, çimento sanayiindeki uygun katalizör ve işlem geliştirmeye maruzdur	

(1) ⁽¹⁾ Tekniklerin tanımı Bölüm 1.5.1'de yapılmıştır.

BAT'la İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 2'ye bakınız.

Tablo 2

Çimento Sanayiindeki Baca gazı Fırın Ateşleme ve/veya Önden Isıtma/Önden Kalkınasyon Proseslerinden Çıkan NO_x'e Yönelik BAT'la İlişkili Emisyon Seviyeleri

Fırın Türü	Birim	BAT-AEL
Önden Isıtmalı Fırınlar	mg/Nm ³	<200 – 450 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Lepol ve uzun döner fırınlar	mg/Nm ³	<400- 800 ⁽³⁾

⁽¹⁾ BAT-AEL aralığının üst seviyesi eğer başlangıçtaki NO_x seviyesi öncelikli tekniklerden sonra >1 000mg/Nm³'se 500mg/Nm³'tür.

⁽²⁾ Mevcut fırın sistem tasarımı, yakıt karışım özellikleri, atık ve hammadde yanabilirliği de dahil olmak üzere (örn; özel çimento veya beyaz çimento klinkeri) aralık içinde olması gereken değerini etkileyebilir. 350 mg/Nm³'den aşağı seviyeler SCNR kullanırken elverişli koşullara sahip fırınlarda elde edilmektedir. 2008'de 200 mg/Nm³'ten düşük değer SNCR kullanan (kolay yanan karışım kullanılan) üç tesis için aylık ortalama olarak rapor edilmiştir.

⁽³⁾ Başlangıç seviyelerine ve NH₃ çöküşüne bağlıdır.

20. SNCR kullanıldığında, BAT verimli NO_x indirgemesi elde ederken amonyak çöküşünü de mümkün olduğu kadar aşağdaki teknikleri kullanarak düşük tutacaktır:

	Teknik
A	İstikrarlı proses süreci ile birlikte uygun ve yeterli NO _x indirim verimi uygulanması
B	En verimli NO _x indirgemesi elde etmek ve NH ₃ çöküşünü azaltmak için amonyağın iyi ve stokiyometrik bir şekilde uygulanması
C	Baca gazından çıkan NH ₃ çöküşü emisyonlarını (reaksiyona girmeyen amonyak nedeniyle oluşan) mümkün olduğunca düşük seviyede tutmak için NO _x azaltma verimi ile NH ₃ çöküşü arasındaki korelasyonu göz önünde bulundurma

Uygulanabilirlik

SNCR genellikle döner çimento fırınlarına uygulanabilir. Enjeksiyon bölgeleri fırın işlem türüyle değişiklik göstermektedir. Uzun ıslak ve uzun kuru işlem fırınlarında doğru sıcaklığı elde etmek ve gerekli zamanı sağlamak zor olabilir. Ayrıca BAT 19'a bakınız.

BAT'la İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 3'e bakınız.

Tablo 3

SNCR uygulandığında baca gazındaki NH₃ çöküşüne ilişkin emisyon seviyeleri

Parametre	Birim	BAT-AEL (günlük ortalama değer)
NH ₃ çöküşü	mg/Nm ³	< 30 – 50 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Amonyak çöküşü başlangıçtaki NO_x seviyesine ve NO_x azaltma verimliliğine bağlıdır. Lepol ve uzun döner fırınlar için seviye daha da yüksek olabilir.

1.2.6.2 SO_x Emisyonları

21. Fırın ateşleme ve/veya önden ısıtma/ön kalkinasyon işlemlerinden çıkan baca gazındaki SO_x emisyonlarını azaltmak/en aza indirmek için BAT aşağıdaki tekniklerden birinin veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

17

	Teknik ⁽¹⁾	Uygulanabilirlik
A	Soğurucu eklenmesi	Soğurucu eklenmesi, prensipte tüm fırın sistemlerine uygulanabilir olsa da çoğunlukla süspansiyon önden ısıtmalarda kullanılmaktadır. Fırın beslemesine kireç eklenmesi granüllerin/nodüllerin kalitesini düşürür ve Lepol fırınlarda akış problemlerine neden olur. Önden ısıtmalı fırınlar için baca gazına doğrudan sönmüş kireç enjeksiyonu fırın beslemesine sönmüş kireç eklemekten daha az etkilidir.
B	Islak süpürücü	Tüm çimento fırın türlerine alçıtaşı imalatı için (yeterli) SO ₂ seviyesi ile birlikte verildiğinde uygulanabilir.

⁽¹⁾ Tekniklerin tanımı Bölüm 1.5.3'te verilmiştir.

Tanım

Hammaddelere ve yakıt kalitesine bağlı olarak, SO_x emisyonları azaltma tekniği gerektirmeden düşük seviyede tutulabilir.

Gerekli durumlarda, öncelikli teknikler ve/veya soğurucu ekleme veya ıslak süpürücü gibi azaltım teknikleri SO_x emisyonlarını azaltmak için kullanılabilir.

Islak süpürücüler zaten başlangıçta azaltılmamış SO_x seviyelerinin 800 – 1000 mg/Nm³ 'den fazla olduğu tesislerde işletilmiştir.

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Tablo 4'e bakınız.

Tablo 4

Çimento Sanayiindeki Baca gazı Fırın Ateşleme ve/veya Önden Isıtma/Önden Kalkinasyon İşlemlerinden Çıkan SO_x'e yönelik BAT'la İlişkili Emisyon Seviyeleri

Parametre	Birim	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (günlük ortalama değer)
SO ₂ olarak ifade edilen SO _x	mg/Nm ³	< 50 – 400

⁽¹⁾ Aralık, hammadde içindeki kükürt içeriğini göz önünde bulundurmaktadır.

⁽²⁾ Beyaz çimento ve özel çimento klinker üretimi için, klinkerin yakıt kükürt tutma yeterliliği önemli derecede düşük olabilir ve daha yüksek seviyede SO_x emisyonlarına neden olabilir.

22. SO₂ emisyonlarının fırından azaltılması için BAT ham değirmen işlemlerini optimize etmektir.

Tanım

Teknik ham öğütme işlemleri optimizasyonunu kapsamaktadır. Böylece ham öğütme fırın için SO₂ azaltılması işlevi görebilir. Bu aşağıdaki faktörler gibi faktörlerin uyarlanmasıyla elde edilebilir:

- Hammadde nemi
- Öğütme sıcaklığı
- Değirmendeki tutma zamanı
- Zemin malzemesinin kaliteli olması.

Uygulanabilirlik

Eğer kuru öğütme işlemleri bileşen modunda kullanılacaksa uygulanabilir.

1.2.6.3 CO emisyonları ve CO yükselmeleri

1.2.6.3.1 CO Yükselmelerinin Düşürülmesi

23. BAT, elektrostatik çökelticiler (ESPler) veya hibrid filtreler kullanılırken CO yükselme frekanslarını en aza indirmek ve toplam süresini yıllık olarak 30 dakikadan az bir sürede tutmak için aşağıdaki teknikleri birlikte kullanılmalıdır:

18

	Teknik
A	ESP duruş süresini azaltmak için CO yükselmelerini kontrol etmek
B	Kısa sürede cevap veren ve CO kaynağına yakın konumlandırılmış olan izleme ekipmanı aracılığıyla CO ölçümlerinin sürekli otomatik olarak yapılması

Tanım

Güvenlik sebepleri nedeniyle, patlama riski yüzünden ESPler baca gazında CO seviyelerinin yükseldiği sıralarda kapatılmak zorundadır. Aşağıdaki teknikler CO yükselmelerini engelleyecek ve dolayısıyla ESP'lerin kapalı olma sürelerini azaltacaktır:

- Tutuşma prosesinin kontrol edilmesi
- Hammaddelerin organik yükünün kontrol edilmesi
- Yakıtların kalitesinin ve yakıt besleme sisteminin kontrol edilmesi.

Başlatma işlemi aşamasında aksamalar sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Güvenli bir işlem için, tüm işlem aşamalarında ESP koruma gaz analizleri bağlantı halinde olmak zorundadır ve ESPlerin kapalı olma süresi işlemde tutulan yedek izleme sistemi ile düşürülebilir.

Sürekli CO izleme sistemi reaksiyon zamanı için optimize edilmeli ve CO kaynağına yakın bir yerde konumlandırılmalıdır, örn; önden ısıtma kule çıkışı veya ıslak fırın uygulaması durumunda fırın girişinde.

Hibrid filtreler kullanılırken, torba destek kafesinin hücre plağı ile topraklanması tavsiye edilmektedir.

1.2.6.4 Toplam organik karbon emisyonları (TOC)

24. TOC emisyonlarını fırın ateşleme proseslerinin baca gazında düşük seviyede tutmak için BAT, hammadde besleme yöntemiyle fırın sistemine uçucu organik bileşen (VOC) miktarı yüksek hammaddeler beslemekten sakınmalıdır.

1.2.6.5 Hidrojen klorid (HCl) ve hidrojen florid (HF) emisyonları

25. HCl emisyonlarının fırın ateşleme proseslerinin baca gazında engellenmesini/azaltılmasını sağlamak için BAT, aşağıdaki öncelikli tekniklerden birinin veya hepsinin birlikte kullanılmalıdır:

	Teknik
A	Düşük klorin içeriği olan hammadde veya yakıt kullanmak
B	Bir çimento fırınında hammadde ve/veya yakıt olarak kullanılacak herhangi bir atığın klorin içeriğini sınırlandırmak

BAT'la ilgili emisyon seviyeleri

HCl emisyonları için günlük ortalama değer veya numune alma dönemindeki ortalama değere ilişkin (en az yarım saat boyunca spot ölçümü) BAT-AEL < 10 mg/Nm³'tür.

26. HF emisyonlarının fırın ateşleme proseslerinin baca gazında engellenmesini/azaltılmasını sağlamak için BAT, aşağıdaki öncelikli tekniklerden birinin veya hepsinin birlikte kullanılmalıdır:

	Teknik
A	Düşük florin içeriği olan hammadde veya yakıt kullanmak
B	Bir çimento fırınında hammadde ve/veya yakıt olarak kullanılacak herhangi bir atığın florin içeriğini sınırlandırmak

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Günlük ortalama değer veya numune alma döneminde (en az yarım saat spot ölçümle) ortalama değere ilişkin HF emisyonuna yönelik BAT-AEL <1 mg/Nm³tür.

1.2.7 PCDD/F emisyonları

27. PCDD/F emisyonlarını engellemek veya PCDD/F emisyonlarını fırın ateşleme proseslerinin baca gazında düşük seviyede tutmak için BAT, aşağıdaki tekniklerden birinin veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Fırın girişlerini dikkatli bir şekilde seçme ve kontrol etme (hammaddeleler), örn; klorin, bakır ve uçucu organik bileşenler	Genellikle uygulanabilir
B	Fırın girişlerini dikkatli bir şekilde seçme ve kontrol etme (yakıt), örn; klorin ve bakır	Genellikle uygulanabilir
C	Klorine organik madde içeren atıkların kullanımını/dan sınırlandırma/sakınma	Genellikle uygulanabilir
D	İkincil ateşlemede yüksek halojen içeriği olan yakıt beslemelerinden sakınma (örn; klorin)	Genellikle uygulanabilir
E	200 dereceden daha düşük olacak şekilde fırın baca gazının hızlı bir şekilde soğutulması ve duman gazlarının tutma süresini en aza indirme ve sıcaklık aralığının 300 ile 450 santigrat derece olduğu alanlarda oksijen içeriğini en aza indirme	Önden ısıtılmayan uzun ıslak fırınlar ile uzun kuru fırınlarda uygulanabilir. Modern önden ısıtılmayan ve ön kalsinatörlü fırınlarda bu özellik zaten bulunmaktadır.
F	Başlatma ve/veya kapatma gibi işlemler için ortak yakmayı durdurma	Genellikle uygulanabilir

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Numune alma döneminde (6-8 saat) ortalama değere ilişkin fırın ateşleme prosesi baca gazındaki PCDD/F emisyonuna yönelik BAT-AEL <0,05 – 0,1 ng PCDD/F I-TEQ/Nm³tür.

1.2.8 Metal emisyonları

28. Fırın ateşleme prosesleri baca gazındaki metal emisyonlarını en aza indirmek için BAT, aşağıdaki tekniklerden birini veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Özellikle cıva başta olmak üzere ilgili metal içeriği düşük materyaller seçme ve materyallerdeki ilgili metal içeriğini sınırlandırma
B	Kullanılan atık materyallerin özelliklerini garanti altına almak için kalite kontrol sistemi kullanma
C	BAT 17'de belirtilen etkili toz arındırma teknikleri kullanma

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Tablo 5'e bakınız.

Tablo 5

Fırın ateşleme proseslerinin baca gazındaki metallerin BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Metaller	Birim	BAT-AEL Numune alma dönemindeki ortalama (spor ölçümler, en az yarım saat)

Hg	mg/Nm ³	<0,05 ⁽²⁾
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm ³	<0,05 ⁽¹⁾
Σ (as, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm ³	<0,05 ⁽¹⁾

20

⁽¹⁾ Düşük seviye, hammaddelerin ve yakıtların kalitesine dayanarak rapor edilmiştir.

⁽²⁾ Düşük seviye, hammaddelerin ve yakıtların kalitesine dayanarak rapor edilmiştir. 0,03 mg/Nm³ten yüksek değerlerin daha derinlemesine incelenmesi gerekmektedir. 0,05 mg/Nm³ye yakın değerler ek tekniklerin değerlendirilmesini gerektirmektedir (örn; baca gazı sıcaklığını düşürme, aktive edilmiş karbon gibi)

1.2.9 Proses kayıpları/atıkları

29. Hammadde birikimleriyle birlikte çimento imalat prosesinden çıkan katı atıkları azaltmak için BAT aşağıdakilerdir:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Mümkün mertebe prosesde toplanmış tozları yeniden kullanma	Genellikle uygulanabilir ancak toz kimyasal kompozisyonuna göre değişmektedir
B	Mümkün olduğunda bu tozları diğer ticari ürünlerde değerlendirme	Tozların diğer ticari ürünlerde değerlendirilmesi operatörün kontrolünde olmayabilir

Tanım

Toplanılan toz üretim proseslerine uygulanabildiği ölçüde geri dönüştürülebilir. Bu geri dönüştürme doğrudan fırında veya fırın beslemesinde (sınırlandırıcı faktör alkali metalidir) veya bitmiş çimento ürünleriyle karışım aşamasında gerçekleşebilir. Toplanılan tozlar üretim prosesine geri dönüştürüldüğünde kalite kontrol sistemi kullanılması gerekebilir. Alternatif kullanımlar geri dönüştürülemeyen materyallerde bulunabilir (örn; yanma tesislerinde baca gazının kükürten arındırılması için aditif).

1.3 Kireç sanayii için BAT sonuçları

Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde verilen BAT sonuçları kireç sanayiindeki tüm tesislerde uygulanabilir.

1.3.1 Genel öncelikli teknikler

30. Tüm fırın emisyonlarını azaltmak ve enerjiyi verimli kullanmak için BAT, düzgün ve istikrarlı bir fırın sürecidir. Aşağıdaki teknikleri kullanarak verilen hususları belirleyen proses parametrelerine yakın işlemektir:

	Teknik
A	Bilgisayar bazlı otomatik kontrol de dâhil proses kontrol optimizasyonu,
B	Modern, gravimetrik katı yakıt besleme sistemleri ve/veya gaz akış metreleri kullanmak

Uygulanabilirlik

Proses kontrol optimizasyonu çeşitlendirilen derecelerde tüm kireç tesislerinde uygulanabilir. Tam proses otomasyonu genellikle kontrol edilemeyen değişkenler nedeniyle elde edilememektedir, örn; kireç taşının kalitesi.

31. Emisyonları engellemek ve/veya azaltmak için BAT, dikkatli bir şekilde fırına giren hammaddelerin seçilmesini ve kontrolünü gerektirmektedir.

Tanım

Fırına giren hammaddelerin içeriğindeki kirli maddeler nedeniyle hava emisyonlarında önemli bir etkiye sahiptir; bu yüzden, bu hammaddelerin dikkatli bir şekilde seçilmesi bu emisyonları kaynağında azaltabilir. Örneğin; kireçtaşı/dolomit içeriğindeki kükürt ve klorin varyasyonları baca gazındaki SO₂ ve HCl emisyonlarında büyük etkiye sahiptir, organik madde varlığının da TOC ve CO emisyonları üzerinde etkisi bulunmaktadır.

Uygulanabilirlik

Uygulanabilirlik düşük kirletici madde içeriğine sahip hammaddenin (yerel) mevcudiyetine bağlıdır. Nihai ürün türü ve kullanılan fırın tipi de ayrıca bir sınırlandırma teşkil edebilir.

1.3.2 İzleme

32. BAT, düzenli olarak proses parametrelerinin ve emisyonlarının izlenmesi ve ölçülmesidir, emisyonların ilgili EN standartlarına göre veya eğer EN standartları mevcut değilse, ISO, ulusal veya eşit bilimsel kalitede veri provizyonu sağlayan uluslararası diğer standartlara göre izlenilmesidir ve aşağdakileri kapsamaktadır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Proses istikrarı gösteren proses parametrelerinin sürekli ölçülmesi; sıcaklık, O ₂ içeriği, basınç, akış oranı ve CO emisyonları gibi	Fırın proseslerine uygulanabilir
B	Kritik proses parametrelerinin izlenmesi ve stabilize edilmesi; örn; yakıt besleme, düzenli dozaj ve aşırı oksijen	
C	Toz, NO _x , SO _x ve CO emisyonlarının sürekli veya periyodik, NH ₃ emisyonlarının da SNCR uygulandığında ölçülmesi	Fırın proseslerine uygulanabilir
D	HCl ve HF emisyonlarının atık ve ortak yakma durumlarında sürekli veya periyodik olarak ölçülmesi	Fırın proseslerine uygulanabilir
E	TOC emisyonlarının sürekli veya periyodik olarak veya atıkların ortak yakılması durumunda sürekli olarak ölçülmesi	Fırın proseslerine uygulanabilir
G	Toz emisyonlarının sürekli veya periyodik olarak ölçülmesi	Fırın dışı proseslere uygulanabilir Küçük kaynaklar için (<10 000 Nm ³ /h) ölçüm frekansları bakım yönetim sistemine tabi olmalıdır.

Tanım

BAT 32(c)'den 32(f)'ye kadar bahsi geçen sürekli veya periyodik ölçümler emisyon kaynağına ve beklenen kirletici türüne bağlıdır.

NO_x, SO_x ve CO emisyonlarının periyodik ölçümü için, ayda bir kez ve gösterge olarak normal işleme koşullarında yılda bir kerelik bir frekans gerekmektedir.

PCDD/F, TOC, HCl, HF, metal emisyonları için proseste kullanılan hammaddelere ve yakıtlara uygun bir frekans uygulanmalıdır.

1.3.3 Enerji tüketimi

33. Termal enerji tüketimini azaltmak/en aza indirmek için BAT aşağdaki tekniklerin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
A	Proses parametrelerinin aşağdakileri gerçekleştirerek ayar noktalarına yakın işleyen geliştirilmiş ve optimize edilmiş fırın sistemleri uygulama ve düzgün-istikrarlı bir fırın prosesi: I. Proses kontrol optimizasyonu II. Baca gazından ısı dönüştürülmesi (örn; döner fırınlardan kuru kireç, kireçtaşı öğütme gibi	Fırın kontrol parametrelerinin optimum değerlerine yakın tutulması, diğerlerinin oranla, kapatma sayısını azaltması ve koşulların bozulması nedeniyle tüm parametrelerin düşürülmesi üzerinde bir etkiye sahiptir. Taşın optimize tane büyüklüğü kullanımı hammadde mevcudiyetine bağlıdır.	Teknik (a) II sadece uzun döner fırınlara (LRK) uygulanabilir

	<p>prosesler için artık ısı kullanımı)</p> <p>III. Modern, gravimetrik katı yakıt besleme sistemleri</p> <p>IV. Taşın optimize tane büyüklüğünün kullanılması</p>			22
B	Termal enerji tüketimine olumlu etkisi olan yakıtlar kullanma	Yakıtların özelliklerinin, öm; yüksek kalorifik değer ve düşük nem, termal enerji tüketimine olumlu etkisi olabilir	Uygulanabilirlik seçilen yakıtın fırına beslenmesine ilişkin teknik elverişliliğe ve uygun yakıtların mevcudiyetine bağlıdır(öm; yüksek kalori değeri ve düşük nem)Üye Devletin enerji politikasından da etkilenebilir	
C	Aşırı havanın sınırlandırılması	Tutuşma için aşırı havanın azaltılmasının yakıt tüketiminde doğrudan etkisi vardır çünkü yüksek oranlardaki hava aşırı hacmi ısıtmak için daha çok termal enerji gerektirmektedir. Sadece LRK ve PRK'da aşırı havanın sınırlandırılmasının termal enerji tüketiminde etkisi bulunmaktadır. Tekniğin TOC ve CO emisyonlarını artırma potansiyeli bulunmaktadır.	Potansiyel aşırı ısıtma sınırları içinde fırındaki bazı bölgelerin sonunda ateşe dayanıklılık süresinin azalmasıyla sonuçlanacak şekilde LRK ve PRK'da uygulanabilir.	

BAT'la ilişkili tüketim seviyeleri

Tablo 6'ya bakınız.

Tablo 6

Kireç ve dolime sanayiinde termal enerji tüketimine yönelik BAT'la ilgili seviyeler

Fırın tipi	Termal enerji tüketimi ⁽¹⁾ GJ/ürünün tonu
Uzun döner fırınlar (LRK)	6,0 – 9,2
Önden ısıtmalı döner fırınlar (PRK)	5,1 – 7,8
Paralel akışlı rejeneratif fırınlar (PFRK)	3,2 – 4,2
Dairesel şaftlı fırınlar (ASK)	3,3 – 4,9
Karışık beslemeli şaftlı fırınlar (MFSK)	3,4 – 4,7
Diğer fırınlar	3,5 – 7,0

⁽¹⁾ Enerji tüketimi ürün türüne, ürün kalitesine, proses koşullarına ve hammadelere bağlıdır.

34. Elektrik enerjisi tüketimini en aza indirmek için BAT, aşağıdaki tekniklerin birlikte kullanılmalıdır:

	Teknik
A	Güç yönetim sistemleri kullanmak
B	Kireç taşının optimize taş büyüklüğünü kullanmak
C	Öğütme ekipmanı ile diğer elektrik bazlı ekipmanları yüksek enerji verimliliğiyle kullanmak

Tanım – Teknik (b)

Dikey fırınlar genellikle sadece iri kireç çakıl taşlarını yakabilmektedir. Ancak, daha yüksek enerji tüketimi olan döner fırınlar ayrıca küçük kırıkların da değerini vermektedir. Yeni dikey fırınlar 10 mm'den küçük granülleri de yakabilmektedir. Fırın besleme taşının daha büyük granülleri döner fırınlardan ziyade dikey fırınlarda kullanılmaktadır.

1.3.4 Kireçtaşının tüketimi

35. Kireçtaşı tüketimini en aza indirmek için BAT aşağıdaki tekniklerin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Spesifik taşçılık, kırma ve kireç taşının iyi yönetilmiş bir şekilde kullanımı (kalite, taş büyüklüğü)	Kireç sanayiinde genellikle uygulanabilir ancak, tas prosesi kireçtaşının kalitesine bağlıdır
B	Ocaktan çıkartılan kireç taşının optimum bir şekilde kullanılmasını sağlamak için daha geniş aralıkta kireç taşı büyüklüklerine olanak sağlayan optimize teknikler kullanan fırınlar seçmek	Yeni tesislerde veya büyük çapta iyileştirme yapılmış fırınlarda uygulanabilir. Prensipde dikey fırınlar sadece iri kireç çakıl taşlarını yakabilmektedir. İnce kireç PFRK ve/veya döner fırınlar daha küçük kireç taşı büyüklükleriyle de işleyebilirler.

1.3.5 Yakıtların Seçimi

36. Emisyonları engellemek/azaltmak için BAT fırına giren yakıtların dikkatli bir şekilde seçilmesi ve kontrol edilmesidir.

Tanım

Fırına giren hammaddelerin içeriğindeki kirli maddeler nedeniyle hava emisyonlarında önemli bir etkiye sahiptir. Kükürt içeriğinin (özellikle uzun döner fırınlar için), azot ve klorinin baca gazındaki SO_x, NO_x ve HCl emisyon aralığında etkisi bulunmaktadır. Yakıtın kimyasal kompozisyonuna ve kullanılan fırın tipine göre, uygun yakıt seçimi veya yakıt karışımı emisyon azaltımına yardımcı olabilir.

Uygulanabilirlik

Karışık beslemeli şaft fırınlar haricinde, tüm fırın tipleri Üye Devletin enerji politikasından etkilenebilen yakıt mevcudiyetine bağlı olarak tüm yakıt türleri ve yakıt karışımları ile işleyebilir. Yakıt seçimi de elde edilecek ürünün kalitesine, seçilen fırına beslenen yakıtın teknik elverişliliğine ve ekonomik noktalara bağlıdır.

1.3.5.1 Atık yakıtların kullanılması

1.3.5.1.1 Atık kalite kontrolü

37. Kireç fırınında kullanılacak atık özelliklerini garanti altına almak için BAT aşağıdaki teknikleri uygulayacaktır:

	Teknik
A	Atıkların özelliklerini garanti altına almak ve kontrol etmek için kalite kontrol sistemi uygulamak ve fırında aşağıdakiler için yakıt olarak kullanılacak herhangi bir atığı analiz etmek: I. Sürekli kalite II. Fiziksel kriterler, örn; emisyon oluşumu, irilik, rekativite, yanabilirlik, kalori değeri III. Kimyasal kriterler, örn; toplam klorin, kükürt, alkali ve fosfat içeriği ile ilgili metal içerikleri (örn; toplam kromiyum, kurşun, kadmiyum, cıva, talyum)
B	Yakıt olarak kullanılacak herhangi bir atığın ilgili bileşenlerinin miktarını kontrol etme, toplam halojen içeriği, metal (örn; toplam kromiyum, kurşun, kadmiyum, cıva, talyum) ve kükürt gibi.

1.3.5.1.2 Fırına atık besleme yapılması

38. Fırında atık yakıt kullanılmasıyla oluşan emisyonları engellemek/azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Fırın tasarımına ve işlemine bağlı olarak uygun atıkların beslenmesi için uygun brülörlerin kullanılması
B	Atıkların ortak yakılması sonucunda oluşan gazın kontrollü ve homojen bir şekilde yükseltilmesini sağlayacak ve en elverişsiz koşullar da bile 850 santigrat dereceye 2 saniyede çıkacak şekilde işletilmesi
C	Eğer klorin olarak ifade edilen %1 oranından fazla halojen organik madde ortak yakılıyorsa sıcaklığın 1 100 santigrat dereceye çıkarılması
D	Atıkları sürekli ve aralıksız olarak beslenmesi
E	Uygun sıcaklıklar ve rezidans zamanlarına ulaşılamadığında, başlama/durdurma gibi işlemlerde, (b) ve (c) de belirtildiği gibi atık beslemenin durdurulması

1.3.5.1.3 Zararlı atık materyallerin kullanımına ilişkin güvenlik yönetimi

39. Kazara emisyonları engellemek için BAT, zararlı atık materyallerin depolanması, işlenilmesi ve fırına beslenilmesi için güvenlik yönetimi kullanılmaktadır.

Tanım

Zararlı atık materyallerin depolanması, işlenilmesi ve fırına beslenilmesi için güvenlik yönetimi atık kaynağına ve türüne göre atığın etiketlenmesi, kontrol edilmesi, numune alınması ve test edilmesinin gerçekleştirilmesi için risk bazlı bir yaklaşım içermektedir.

1.3.6 Toz emisyonları

1.3.6.1 Yayılan toz emisyonları

40. Tozlu işlemlerden yayılan toz emisyonlarını en aza indirmek/engellemek için BAT aşağıdakilerden bir tanesinin veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Öğütme, görüntüleme ve karıştırma gibi tozlu işlemlerin etrafının kapatılması/çevrelenmesi
B	Kapalı sistem olarak yapılan konveyör ve asansörlerin, eğer tozlu materyalden toz emisyonu yayılacaksa, kullanılması
C	Yeterli kapasiteye sahip depolama silolarının, kapatma şalteri olan seviye göstergelerinin ve doldurma işlemleri sırasında yerinden çıkan toz taşıyan havanın engellenmesi için filtre kullanılması
D	Pnömatik aktarma sistemleri için tercih edilen sirkülasyon prosesinin kullanılması
E	Negatif basınç altında korunan kapalı sistemlerde işlenen materyal ve havaya bırakılmadan önce bez filtre tarafından emilen havanın tozdan arındırılması
F	Hava sızıntısı ve dökülme noktalarının azaltılması, kurulumun tamamlanması
G	Tesisin düzgün ve tam bir şekilde bakımının yapılması
H	Otomatik cihazların ve kontrol sistemlerinin kullanılması
İ	Sürekli sorunsuz işlemlerin kullanılması
J	Kamyonun yükleme zeminine konumlandırılmış kireç yüklemek için kullanılan esnek doldurma borularının toz çıkarma sistemiyle kullanılması

Uygulanabilirlik

Kırma ve elekten geçirme gibi hammadde hazırlama işlemlerinde, toz ayrışımına normalde gerek duyulmaz, çünkü hammadde içerisindeki nem oranı yeterlidir.

41. Dökme depolama alanlarından toz emisyonlarının yayılmasını en aza indirmek/engellemek için BAT aşağıdaki tekniklerden birinin veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Perdeleme, duvar örme ve dikey yeşillik kullanarak depolama konumlarının etrafını kapatmak (yapay veya doğal açık yığınları rüzgârdan koruma bariyerleri)
B	Ürün siloları ve kapalı, tam otomatik hammadde depolarının kullanılması. Bu tip depolar bir veya daha fazla bez filtre ile donatılmış olup yükleme ve boşaltma işlemlerinde toz oluşumunun yayılmasını

	engellemektedir.
C	Yeterli neme sahip istif doldurma ve boşaltma noktalarının istiflerinden yayılan toz emisyonlarının azaltılması ve ayarlanabilir yüksekliğe sahip konveyör kemerlerin kullanılması
D	Eğer engellenmesi mümkün değilse, depolama alanlarının doldurma ve boşaltma noktalarından yayılan toz emisyonlarının boşaltım yüksekliğini değişen yığın yüksekliğine ve mümkünse otomatik olarak veya boşaltma hızını azaltılması suretiyle eşitlenmesi
E	Özellikle kuru alanları, spreyleme cihazları kullanarak ve kamyonları temizlemek suretiyle onları da temizleyerek mevkileri nemli tutmak
F	Çıkarma işlemleri sırasında emme sistemleri kullanmak. Yeni binalar sabit vakum temizleme sistemleriyle kolaylıkla donatılabilirken mevcut binalar normalde mobil sistemlere ve esnek bağlantılara daha uygundur
G	Kamyonlar tarafından kullanılan alanda oluşan, yayılan toz emisyonlarını mümkün olduğu zamanlarda bu alanları döşeyerek ve yüzeyi mümkün olduğu kadar temiz tutarak azaltmak. Yolları ıslatmak yayılan toz emisyonlarını özellikle de kuru havalarda azaltabilir. Yayılan toz emisyonlarını minimumda tutmak için iyi bir bakım ve temizlik uygulaması uygulanabilir.

25

1.3.6.2 Fırın ateşleme proseslerinin dışındaki tozlu işlemlerden çıkan yönlendirilmiş toz emisyonları

42. Fırın ateşleme proseslerinin dışındaki tozlu işlemlerden çıkan yönlendirilmiş toz emisyonlarını azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerden birini uygulamaktır ve özellikle filtrelerin performanslarına yönelik bakım yönetim sistemi kullanmaktır:

	Teknik ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Uygulanabilirlik
A	Bez filtre	Genellikle kireç sanayiinde ufalama ve öğütme tesislerine ve tamamlayıcı proseslere; malzeme taşınmasına; depolama ve yükleme tesislerine uygulanabilir. Kireç söndürme tesislerinde yüksek nem ve düşük baca gazı sıcaklığı nedeniyle sınırlandırılabilir
B	Nemli fırçalar	Temel olarak kireç söndürme tesislerinde uygulanabilir

⁽¹⁾ Tekniklerin tanımı Bölüm 1.6.1'de verilmiştir.

⁽²⁾ Gerekli durumlarda, santifirüj ayırıcılar/siklonlar baca gazının ön arıtılmasında kullanılabilir.

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Tablo 7'ye bakınız.

Tablo 7

Fırın ateşleme proseslerinin dışındaki tozlu işlemlerden çıkan yönlendirilmiş toz emisyonlarına yönelik BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Teknik	Birim	BAT-AEL Günlük ortalama değer veya numune alma sürecindeki ortalama değer (en az yarım saat boyunca spot ölçüm yapılması sonucu)
Bez filtre	mg/Nm ³	< 10
Islak süpürücü	mg/Nm ³	< 10 – 20

Küçük kaynaklar için (< 10 000 Nm³/h) filtrenin performansını kontrol eden frekansla ilgili öncelik yaklaşımının göz önünde bulundurulması gerektiği unutulmamalıdır (bkz BAT 23).

1.3.6.3 Fırın Ateşleme Proseslerinden Çıkan Toz Emisyonları

43. Fırın ateşleme proseslerinin baca gazından çıkan toz emisyonlarını azaltmak için BAT, filtre ile temizlenen bir baca gazı kullanmaktır. Aşağıdaki tekniklerden biri veya hepsinin birlikte kullanılması gerekebilir:

	Teknik ⁽¹⁾	Uygulanabilirlik
A	ESP	Tüm fırın sistemlerine uygulanabilir
B	Bez Filtre	Tüm fırın sistemlerine uygulanabilir
C	Islak toz ayırıcısı	Tüm fırın sistemlerine uygulanabilir
D	Santifirüj ayırıcı/siklon	Santifirüj ayırıcılar sadece önden ayırıştırma için uygundur ve temizleme öncesinde tüm fırın

	sistemlerinin baca gazı için kullanılabilir
(1) Tekniklerin tanımı Bölüm 1.6.1'de verilmiştir.	

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Tablo 8'e bakınız.

Tablo 8

Fırın ateşleme proseslerinin baca gazından çıkan toz emisyonlarına yönelik BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Teknik	Birim	BAT-AEL Günlük ortalama değer veya numune alma sürecindeki ortalama değer (en az yarım saat boyunca spot ölçüm yapılması sonucu)
Bez filtre	mg/Nm ³	< 10
ESP veya diğer filtreler	mg/Nm ³	< 20 (*)

(*) Toz direncinin yüksek olduğu istisnai durumlarda BAT-AEL daha yüksek olabilir, günlük ortalama değer olarak 30 mg/Nm³ e kadar çıkabilir.

3.7 Gazsı bileşikler**3.7.1 Gazsı bileşiklerin emisyonlarını azaltacak öncelikli teknikler**

44. Fırın ateşleme proseslerinin duman gazlarından çıkan gazsı bileşik emisyonları azaltmak için (örn; NO_x, SO_x, HC₁, CO, TOC/VOC, uçucu metaller) BAT aşağıdaki tekniklerin bir tanesini veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Fırına giren maddelerin dikkatli bir şekilde seçilmesi ve kontrol edilmesi	Genel olarak uygulanabilir
B	Yakıtlardaki ve mümkünse hammaddelerdeki kirlenici öncüllerin azaltılması, öm; I. Mümkün olan durumlarda, düşük kükürt (özellikle uzun döner fırınlar için), azot ve klorin içeriği olan yakıtların seçilmesi II. Mümkünse düşük organik madde içeriği olan hammaddelerin seçilmesi III. Proses ve brülör için uygun atık yakıtların seçilmesi	Genellikle, kireç sanayiinde hammaddelerin ve yakıtların yerel mevcudiyetine, kullanılan fırın tipine, istenilen ürün kalitelerine ve seçilen fırına yakıt besleme yapılmasının teknik olasılığına bağlı olarak kullanılabilir
C	Kükürt dioksitin verimli bir şekilde emildiğinden emin olmak için proses optimizasyon teknikleri kullanmak (örn; fırın gazları ve sönmemiş kireç arasındaki verimli temas)	Tüm kireç tesislerine uygulanabilir. Genellikle tam bir proses otomasyonu kontrol edilemeyen değişkenler yüzünden elde edilememektedir, öm; kireç taşının kalitesi

1.3.7.2 NO_x emisyonları

45. Fırın ateşleme proseslerinin duman gazlarından çıkan NO_x emisyonları azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin bir tanesini veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Öncelikli teknikler	
	I. Yakıtta sınırlandırılmış azot içeriğiyle uygun yakıt seçimi	Üye Devletin enerji politikasından etkilenebilecek şekilde yakıt mevcudiyetine ve seçilen fırına belli bir yakıt türü beslenmesinin teknik olasılığına bağlı olarak kireç sanayiinde genel olarak uygulanabilir
	II. Alev şekillendirme ve sıcaklık	Proses optimizasyonu ve proses kontrolü kireç

	profili de dahil olmak üzere proses optimizasyonu	imalatında uygulanabilir ancak nihai ürün kalitesine bağlıdır
	III. Brülör dizaynı (düşük NO _x brülörü) ⁽¹⁾	Düşük NO _x brülörleri döner fırınlara ve dairesel şaft fırınlara yüksek öncelik havasına sahip olduklarından uygulanabilir. PFRKlar ve diğer şaft fırınlar alevsiz tutuşma gerçekleştirirler bu yüzden bu fırın tipine uygulanamayan düşük NO _x brülörleri işlemektedirler
	IV. Hava toplanması ⁽¹⁾	Şaft fırınlara uygulanamaz. Sadece PRKlara tamamen yanmış kireç üretildiğinden uygulanabilir. Uygulanabilirlik fırının bazı bölgelerindeki aşırı ısınma ihtimali ve ısıya dayanıklılığın sonunda yok olması nedeniyle nihai ürün tipi tarafından empoze edilen sınırlamalar tarafından sınırlanabilir
B	SCNR ⁽¹⁾	Tüm Lepol döner fırınlara uygulanabilir. Ayrıca BAT 46'ya bakınız.

27

⁽¹⁾ Tekniklerin tanımı Bölüm 1.6.1 'de verilmiştir.

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Tablo 9'a bakınız.

Tablo 9

Kireç sanayiindeki fırın ateşleme proseslerinde çıkan baca gazındaki NO_x'e yönelik BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Fırın tipi	Birim	BAT-AEL NO ₂ olarak ifade edilen günlük ortalama değer veya numune alma sürecindeki ortalama değer (en az yarım saat boyunca spot ölçüm yapılması sonucu)
PFRK, ASK, MFSK, OSK	mg/Nm ³	100 – 350 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
LRK, PRK	mg/Nm ³	< 200 – 500 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Aralıkların yüksek uçları dolime ve tamamen yanmış kireç üretimine ilişkindir. Aralığın yüksek sınırından yüksek değerler sinterlenmiş dolime ile ilişkili olabilir.

⁽²⁾ Şaftlı ve tamamen yanmış kireç üreten LRK ve PRK için en üst sınır 800 mg/Nm³ 'e kadardır.

⁽³⁾ BAT 45 (a) I' deki gibi belirtilen öncelikli teknikler bu seviyeye ulaşmak için yeterli olmadığında ve ikincil teknikler NO_x emisyonlarını 350 mg/Nm³ e kadar indirmek için uygulanmadığında üst sınır özellikle de tamamen yanmış kireç ve yakıt olarak biokütle kullanımı için 500 mg/Nm³ e kadar çıkmaktadır.

46. SCNR kullanıldığında, verimli NO_x azaltımını elde etmek için BAT amonyak akışını mümkün olan en düşük seviyede tutmak suretiyle aşağıdaki teknikleri uygulamaktır:

	Teknik
A	İstikrarlı işleme prosesiyle yeterli ve uygun indirgeme verimi uygulamak
B	En yüksek NO _x verimini elde etmek ve amonyak akışını azaltmak için iyi tam orantılı oran ve amonyak dağılımı uygulamak
C	NH ₃ akış emisyonlarını (reaksiyona girmemiş amonyak nedeniyle) baca gazında mümkün olduğu kadar düşük tutmak için NO _x azaltım verimliliği ile NH ₃ akışı arasındaki korelasyonu göz önünde tutmak

Uygulanabilirlik

Sadece, ideal sıcaklık aralığının 850 ila 1020 santigrat derecede erişilebilir olduğu Lepol döner fırınlarda uygulanabilir. Ayrıca, BAT 45 teknik (b)'ye bakınız.

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Günlük ortalama değer veya numune alma dönemindeki ortalama olarak (en az yarım saat spot ölçümle) baca gazından NH₃ akışına ilişkin BAT-AEL emisyonları < 30 mg/Nm³ dir.

1.3.7.3 SO_x emisyonları

47. Fırın ateşleme proseslerinin duman gazlarından çıkan SO_x emisyonları azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin bir tanesinin veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Kükürt dioksitin verimli bir şekilde emilmesini sağlamak için proses optimizasyonu (örn; fırın gazları ve sönmemiş kireç arasındaki verimli temas)	Proses kontrol optimizasyonu tüm kireç tesislerine uygulanabilir
B	Düşük kükürt içeriği olan yakıtların seçilmesi	Genellikle uygulanabilir, yüksek SO _x emisyonları nedeniyle özellikle uzun döner fırınlarda (LRK) kullanılacak yakıt mevcudiyetine bağlı olarak
C	Soğurucu ekleme tekniklerinin kullanılması (örn; soğurucu eklenmesi, kuru baca gazının filtre, ıslak fırça veya aktive karbon enjeksiyonu ile temizlenmesi ⁽¹⁾)	Prensipte soğurucu ekleme teknikleri kireç sanayiinde uygulanabilir ancak, bu teknik 2007'de kireç sektöründe uygulanmamıştır. Özellikle de döner kireç fırınları için uygulanabilirliğini değerlendirmek adına daha çok araştırma gerekmektedir.

⁽¹⁾ Tekniklerin tanımı Bölüm 1.6.1'de verilmiştir.

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Tablo 10'a bakınız.

Tablo 10

Kireç sanayiinde fırın ateşleme proseslerinden çıkan SO_x'e yönelik BAT'la ilişkin emisyon seviyeleri

Fırın tipi	Birim	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ SO ₂ olarak ifade edilen SO _x için günlük ortalama değer veya numune alma sürecindeki ortalama değer (en az yarım saat boyunca spot ölçüm yapılması sonucu)
PFRK, ASK, MFSK, OSK, PRK	mg/Nm ³	< 50 -200
LRK	mg/Nm ³	< 50 – 400

⁽¹⁾ Seviye, baca gazında başlangıçtaki SO_x seviyesine ve kullanılan indirgeme tekniğine bağlıdır.

⁽²⁾ "Çift geçiş proses" yöntemiyle sinterlenmiş dolime üretimi için SO_x emisyonları aralığın en üst seviyesinden daha yüksek olabilir.

1.3.7.4 CO emisyonları ve CO yükselmeleri

1.3.7.4.1 CO emisyonları

48. Fırın ateşleme proseslerinin duman gazlarından çıkan CO emisyonları azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin bir tanesini veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Düşük organik madde içeriğine sahip hammadde seçilmesi	Yerel mevcudiyet, hammadde kompozisyonu, kullanılan fırın tipi ve nihai ürün kalitesi sınırları içinde kireç sanayiinde genel olarak uygulanabilir
B	İstikrarlı ve tam bir tutuşma elde etmek için proses optimizasyon tekniklerinin kullanılması	Tüm kireç tesislerine uygulanabilir. Genelde, tam proses otomasyonu kontrol edilemeyen değişkenler nedeniyle, örn; kireçtaşının kalitesi, elde edilememektedir

Bu bağlamda, Bölüm 1.31.'deki BAT 30 ve 31 ile Bölüm 1.3.2'deki BAT 32'ye bakınız.

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Tablo 11'e bakınız.

Tablo 11

Fırın ateşleme proseslerinin baca gazından çıkan CO'ya yönelik BAT ilişkili emisyon seviyeleri

29

Fırın tipi	Birim	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (günlük ortalama değer veya numune alma sürecindeki ortalama değer (en az yarım saat boyunca spot ölçüm yapılması sonucu))
PFRK, OSK, LRK, PRK	mg/Nm ³	< 500

⁽¹⁾ Kullanılan hammadde ve/veya üretilen kireç türüne bağlı olarak emisyonlar daha yüksek olabilir, örn; hidrolik kireç.

⁽²⁾ BAT-AEL MFSK ve ASK'ye uygulanmamaktadır.

1.3.7.4.2 CO yükselmelerinin düşürülmesi

49. Elektrostatik çökelticiler kullanılırken CO yükselmelerini en az indirmek için BAT aşağıdaki tekniklerin uygulanmasıdır:

	Teknik
A	ESP kapanma süresini azaltmak için CO yükselmelerini yönetme
B	Kısa bir tepki süresi olan ve CO kaynağına yakın konumlandırılmış izleme ekipmanı aracılığıyla sürekli otomatik olarak CO ölçümü yapılması

Tanım

Güvenlik önlemleri sebebiyle, patlama riskine karşı, ESPler baca gazındaki CO seviyelerinin yüksek olduğu durumlarda kapanmak zorundadır. Aşağıdaki teknikler CO yükselmelerini engellemekte ve dolayısıyla ESP kapanış süresini azaltmaktadır:

- Tutuşma prosesinin kontrol edilmesi
- Hammaddelerin organik yükünün kontrol edilmesi
- Yakıtların ve yakıt besleme sistemi kalitesinin kontrol edilmesi

İşlemin başlatılması aşamasında aksaklıklar genellikle karşılaşılan bir durumdur. Güvenli bir işlem için, ESP korumasına ilişkin gaz analizcileri tüm operasyonel aşamalarda bağlantı halinde olmak zorundadır ve ESP kapanma süresi yedek izleme sisteminin işlemden kalması suretiyle azaltılabilir.

Sürekli CO izleme sistemi reaksiyon zamanı için optimize edilmeli ve CO kaynağına yakın bir yerde konumlandırılmalıdır, örn; önden ısıtılmalı kule çıkışı veya ıslak fırın uygulaması durumunda fırın girişinde.

Uygulanabilirlik

Genellikle, elektrostatik çökelticilerle donatılmış döner fırınlara uygulanabilir (ESPler).

1.3.7.5 Total organik karbon emisyonları (TOC)

50. Fırın ateşleme proseslerinin duman gazlarından çıkan TOC emisyonları azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin bir tanesini veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Genel öncelikli tekniklerin uygulanması ve takip edilmesi (Bölüm 1.31.'deki BAT 30 ve 31 ile Bölüm 1.3.2'deki BAT 32'ye bakınız.)
B	Fırın sistemine yüksek uçucu organik bileşen sahibi hammaddelerin beslenilmesinden sakınma (hidrolik kireç üretimi hariç)

Uygulanabilirlik

Genel öncelikli tekniklerin ve takibin ayrıntıları için Bölüm 1.31.'deki BAT 30 ve 31 ile Bölüm 1.3.2'deki BAT 32'ye bakınız.

Teknik (b) genellikle kireç sanayiinde uygulanabilir, ancak bu mevcut yerel hammaddelere ve/veya üretilen kirece bağlıdır.

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Tablo 12'ye bakınız.

Tablo 12**Fırın ateşleme proseslerinden çıkan baca gazındaki TOC'a yönelik BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri**

Fırın tipi	Birim	BAT-AEL ⁽¹⁾ (günlük ortalama değer veya numune alma sürecindeki ortalama değer (en az yarım saat boyunca spot ölçüm yapılması sonucu))
LRK, PRK	mg/Nm ³	< 10
ASK, MFSK ⁽²⁾ , PFRK ⁽²⁾	mg/Nm ³	< 30

⁽¹⁾ Kullanılan hammadde içindeki organik madde ve/veya üretilen kireç türüne bağlı olarak seviyeler daha yüksek olabilir, özellikle de doğal hidrolik kireç üretimi için.

⁽²⁾ İstisnai durumlarda seviye daha da yüksek olabilir.

1.3.7.6 Hidrojen klorid (HCl) ve hidrojen florid (HF) emisyonları

51. Fırın ateşleme proseslerinin duman gazlarından çıkan HCl ve HF emisyonlarını azaltmak için BAT aşağdaki tekniklerin hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Düşük klorin ve florin içeriğine sahip konvansiyonel yakıtların kullanılması
B	Kireç fırınında yakıt olarak kullanılacak herhangi bir atığın klorin veya florin içerik miktarının sınırlandırılması

Uygulanabilirlik

Kireç sanayiinde genel olarak uygulanabilir ancak uygun yakıtın yerel olarak elde edilip edilemeyeceğine bağlıdır.

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Tablo 13'e bakınız.

Tablo 13**Atık kullanırken fırın ateşleme proseslerinden çıkan baca gazındaki HCl ve HF'ye yönelik BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri**

Emisyon	Birim	BAT-AEL (günlük ortalama değer veya numune alma sürecindeki ortalama değer (en az yarım saat boyunca spot ölçüm yapılması sonucu))
HCl	mg/Nm ³	< 10
HF	mg/Nm ³	< 1

1.3.8 PCDD/F emisyonları

52. Fırın ateşleme proseslerinin duman gazlarından çıkan PCDD/F emisyonlarını azaltmak için BAT aşağdaki tekniklerin bir tanesinin veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Düşük klorin içeriği olan yakıtların seçilmesi
B	Yakıt aracılığıyla bakır girişinin sınırlandırılması
C	Duman gazlarının ve oksijen içeriğinin sıcaklığın 300 ila 450 santigrat derece arasında değiştiği alanlarda tutma süresinin en aza indirgenmesi

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Numune alma süresindeki ortalama (6-8 saat)BAT-AEL değeri < 0,05 – 0,1 ng PCDD/F I-TEQ/Nm³'tür.

1.3.9 Metal emisyonları

53. Fırın ateşleme proseslerinin duman gazlarından çıkan metal emisyonları azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin bir tanesinin veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Metal içeriği düşük olan yakıtların seçilmesi
B	Kullanılan atık yakıtların özelliklerini garanti altına almak için kalite kontrol sisteminin kullanılması
C	Özellikle cıva başta olmak üzere malzemelerdeki ilgili metal içeriklerinin sınırlandırılması
D	BAT 43'te belirtildiği gibi toz çıkarma tekniklerinin bir tanesinin veya hepsinin kullanılması

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Tablo 14'e bakınız.

Tablo 14

Atık kullanırken fırın ateşleme proseslerinden çıkan baca gazındaki metallere yönelik BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Metaller	Birim	BAT-AEL (günlük ortalama değer veya numune alma sürecindeki ortalama değer (en az yarım saat boyunca spot ölçüm yapılması sonucu))
Hg	mg/Nm ³	< 0,05
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm ³	< 0,05
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm ³	< 0,5

NB: Düşük seviyeler BAT 53 (a) ve (d)'de bahsedilen tekniklerin uygulanması sırasında rapor edilmiştir.

Bu bağlamda daha ayrıntılı bilgi için BAT 37 (Bölüm 1.3.5.1.1) ve BAT 38 (Bölüm 1.3.5.1.2)'e bakınız.

1.3.10 Proses kayıpları/atıkları

54. Hammaddeleri korumak için kireç imalat proseslerinden çıkan katı atıkları azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin kullanılmasıdır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Toplanan tozları veya diğer parçacıklı maddeleri (örn; kum, çakıl) proseste yeniden kullanma	Mümkün olan her durumda genel olarak uygulanabilir
B	Seçilen ticari ürünlerde tozun, spesifikasyon dışı sönmemiş kirecin ve hidratlı kirecin kullanılması	Genellikle seçilen farklı ticari ürünlerde mümkün olan her durumda genel olarak kullanılabilir

1.4 Magnezyum oksit sanayii için BAT sonuçları

Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde verilen BAT sonuçları magnezyum oksit sanayiindeki tüm tesislerde (kuru proses yöntemiyle) uygulanabilir.

1.4.5 İzleme

55. BAT düzenli bir şekilde proses parametrelerinin ve emisyonlarının izlenmesi ve ölçülmesinin ilgili EN standartlarına veya, eğer EN standartları mevcut değilse, ISO, ulusal veya aşağıdakileri de kapsamak suretiyle, eşit bilimsel özelliklere sahip provizyonların elde edilmesini sağlayacak uluslararası başka standartlara göre gerçekleştirilmesidir:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Sıcaklık, O ₂ içeriği, basınç, akış oranı gibi proses istikrarını gösteren proses parametrelerinin sürekli llmesi	Genellikle fırın proseslerine uygulanabilir
B	m; hammadde ve yakıt besleme, düzenli dozaj ve aşırı oksijen gibi kritik proses parametrelerinin izlenmesi ve istikrarlı bir şekilde sürdürülmesi	
C	Toz, NO _x , SO _x ve CO emisyonlarının sürekli ve periyodik olarak llmesi	Genellikle fırın proseslerine uygulanabilir
D	Toz emisyonlarının sürekli veya periyodik olarak llmesi	Fırın dışı proseslere uygulanabilir Küçük kaynaklar için (< 10 000 Nm ³ /h) lmlerin frekansı veya performans kontrolü bakım yönetim programına göre olmalıdır

Tanım

BAT 55 (c)'de bahsedilen sürekli veya periyodik ölümler arasındaki seçim emisyon kaynağına ve beklenen kirletici trtne bağlıdır.

Fırın proseslerinden çıkan toz, NO_x, SO_x ve CO emisyonların periyodik ölümü için ayda bir ve yılda bir kere frekansı normal işleme koşullarında gösterge olarak verilmiştir.

1.4.6 Enerji tüketime

56. Termal enerji tüketime azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
A	Geliştirilmiş ve optimize edilmiş fırın sistemlerinin uygulanması ve aşağıdakilerin uygulanmasıyla düzgün ve istikrarlı bir fırın prosesi: I. Proses kontrol optimizasyonu II. Fırın ve soğutuculardan çıkan baca gazından ısı dönüştürülmesi	Yakıt enerji kullanımını azaltmak için magnezitin önden ısıtılması suretiyle baca gazından ısı dönüştümü yapılabilir. Fırından dönüştürülen ısı yakıtları, hammaddeler, ve bazı paketleme materyallerini kurutmak için kullanılabilir.	Proses kontrol optimizasyonu magnezyum sanayiinde kullanılan tüm fırın tiplerine uygulanabilir.
B	Termal enerji tüketime olumlu etkisi olan özelliklere sahip yakıt kullanma	Yakıtların karakteristiklerinin, m; yüksek kalori değer ve düşük nem içeriği, termal enerji tüketime olumlu etkisi olabilir.	Yakıt mevcudiyetine, kullanılan fırın tipine, istenilen ürün kalitesine ve fırına enjeksiyon yapma teknik olasılıkları bağlı olarak genellikle uygulanabilir.
C	Aşırı havayı sınırlandırma	İstenilen rn kalitesini elde etmek ve optimal tutuşmayı sağlamak için gereken aşırı oksijen genellikle % 1 ila %3 aralığında uygulanır	Genel olarak uygulanabilir

BAT'la ilişkili tüketime seviyeleri

BAT'la ilişkili termal enerji tüketime, proses ve ürünlere bağlı olarak ⁽¹⁾ 6 -12 GJ/t' dir.

57. Elektrik enerji tüketime en aza indirmek için BAT aşağıdaki tekniklerin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Güç yönetim sistemleri kullanılması
B	Yüksek enerji verimliliği olan öğütme ekipmanı ve diğer elektrikle çalışan ekipmanların kullanılması

1.4.7 Toz emisyonları

1.4.7.1 Yayılan toz emisyonları

58. Tozlu işlemlerden çıkan toz emisyonlarını en aza indirmek/engellemek için BAT aşağıdaki tekniklerin bir tanesinin veya hepsinin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Basit ve lineer alan planı
B	Binaların ve yolların iyi bir şekilde bakılmasıyla birlikte tesisin düzgün bir şekilde ve tamamen bakım-onarım çalışmasının yapılması
C	Hammadde yığınlarının sulanması
D	Öğütme ve perdeleme gibi tozlu işlemlerin etrafının kapatılması/sarılması.
E	Kapalı sistemler olarak inşa edilen konveyörler ve asansörlerin, eğer yayılmacı toz emisyonları tozlu materyallerden yayılıyorsa, kapatılması
F	Yeterli kapasiteye sahip depolama silolarının kullanılması ve doldurma işlemleri sırasında yerinden çıkan toz taşıyan havanın engellenmesi için bunların filtre ile donatılması
G	Pnömatik aktarma sistemleri için sirkülasyon prosesinin tercih edilmesi
H	Hava sızdırma ve dökülme noktalarının azaltılması
I	Otomatik cihazların ve kontrol sistemlerinin kullanılması
K	Sürekli sorunsuz çalışma yapılması

(¹) Bu aralık sadece BREF'in magnezyum oksit bölümünde verilen bilgiyi yansıtmaktadır. Üretilen ürünlerle birlikte en iyi tekniklerin uygulanmasına ilişkin özel bilgi verilmemiştir.

1.4.3.2 Fırın ateşleme proseslerinin dışındaki tozlu işlemlerden çıkan yönlendirilmiş toz emisyonları

59. Fırın ateşleme proseslerinin dışındaki tozlu işlemlerden çıkan yönlendirilmiş toz emisyonlarını azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerden birinin veya hepsinin kullanılması suretiyle filtre uygulayarak baca gazı temizlemesinin gerçekleştirilmesi ve özellikle tekniklere yönelik çalışan bir bakım yönetim sisteminin kullanılmasıdır:

	Teknik (¹)	Uygulanabilirlik
A	Bez filtreler	Genellikle, magnezyum oksit proseslerindeki tüm birimlere uygulanabilir, özellikle de tozlu işlemler, perdeleme, öğütme ve azme gibi işlemler için
B	Santifirüj ayırıcılar/siklonlar	Sisteme bağlı sınırlı ayırıştırma derecesi nedeniyle siklonlar iri toz ve baca gazı için başlangıç ayırıştırıcıları olarak uygulanabilir
C	Islak toz ayırıştırıcıları	Genel olarak uygulanabilir

(¹) Tekniklerin tanımı 1.7.1'de verilmiştir.

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Fırın ateşleme proseslerinin dışındaki tozlu işlemlerden çıkan yönlendirilmiş toz emisyonlarına ilişkin günlük ortalama değer veya numune alma dönemindeki ortalama (en az yarım saat spot ölçümle) değer < 10 mg/Nm³'tür.

Küçük kaynaklar için (<10 000 Nm³/h) bakım yönetim sistemine dayalı filtrenin performans kontrol frekansına ilişkin öncelik yaklaşımının göz önünde bulundurulması gerektiği unutulmamalıdır (bkz. BAT 55).

1.4.3.3 Fırın ateşleme proseslerinden çıkan toz emisyonları

60. Fırın ateşleme prosesi duman gazlarından çıkan tozları azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin bir tanesinin veya hepsinin uygulanması suretiyle baca gazının filtre ile temizlenmesidir:

	Teknik ⁽¹⁾	Uygulanabilirlik
A	Elektrostatik çökelticiler	ESPler genellikle döner fırınlarda uygulanabilir. Çiy noktasının üstündeki ve 370 – 400 santigrat dereceye kadar çıkan sıcaklardaki duman gazlarına uygulanabilirler
B	Bez filtreler	Bez filtreler prensipte duman gazlarından toz çıkarmak için magnezyum oksit prosesindeki tüm birimlere uygulanabilir. Çiy noktasından 280 santigrat dereceye kadar sıcaklıktaki baca gazında kullanılabilirler. Kostik kalsine magnezta (CCM) ve sinterlenmiş/tam pişirilmiş magnezta (DBM) üretimi için yüksek sıcaklıklar nedeniyle, fırın ateşleme prosesinden çıkan baca gazının korozif doğası ve yüksek hacmi nedeniyle, yüksek sıcaklığa dayanıklı özel bez filtrelerin kullanılması gerekmektedir. Ancak, DBM üreten magnezyum sanayiinden elde edilen deneyimlerimiz göstermiştir ki magnezyum üretimi için uygulanan yaklaşık 400 santigrat derecedeki baca gazı için uygun hiçbir ekipman bulunmamaktadır
C	Santifüraj ayırıcılar/siklonlar	Sisteme bağlı sınırlı ayırıştırma derecesi nedeniyle siklonlar iri toz ve baca gazı için başlangıç ayırıştırıcıları olarak uygulanabilir
D	Islak toz ayırıştırıcıları	Genel olarak uygulanabilir

⁽¹⁾ Tekniklerin tanımı Bölüm 1.7.1’de verilmiştir.

BAT’la ilişkili emisyon seviyeleri

Fırın ateşleme proseslerinin baca gazından çıkan toz emisyonlarına ilişkin BAT-AEL günlük ortalama değeri veya numune alma dönemindeki ortalama (en az yarım saat spot ölçümle) değeri < 20 - 35 mg/Nm³’tür.

1.4.4 Gazsı bileşikler

1.4.4.1 Gazsı bileşiklerin emisyonlarını azaltmak için genel öncelikli teknikler

61. Gazsı bileşiklerin (örn; Nox, HC|, SOx, CO) fırın ateşleme proseslerinden çıkan duman gazlarındaki emisyonlarını azaltmak için BAT aşağıdaki öncelikli tekniklerden bir tanesinin veya hepsinin uygulanmasıdır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Kirletici öncüllerin azaltılması için fırına giren maddelerin dikkatli bir şekilde seçilmesi ve kontrol edilmesi, örn; I. Düşük kükürt, mümkünse klorin ve azot, içeriği olan yakıtların seçilmesi II. Organik madde içeriği düşük olan hammaddelerin seçilmesi III. Proses ve brülör için uygun atık yakıtların seçilmesi	Hammadde ve yakıt mevcudiyetine, kullanılan fırın tipine, istenilen ürün kalitesine ve seçilen fırına enjekte edilme teknik imkanına bağlı olarak genel olarak uygulanabilir. Magnezyum sanayiinde atık materyaller yakıt olarak düşünölmelidir ancak 2007’de magnezyum sanayiinde uygulanmamıştır
B	Düztün ve istikrarlı bir fırın prosesi için proses optimizasyon ölçümleri/tekniklerinin stokiyometrik gerekli havaya yakın işleyen bir şekilde kullanılması	Proses kontrol optimizasyonu magnezyum sanayiinde kullanılan tüm fırın tiplerine uygulanabilir. Ancak, oldukça detaylı bir proses kontrol sistemi gerekebilir

1.4.4.2 NOx emisyonları

62. Fırın ateşleme prosesi duman gazlarından çıkan NO_x emisyonlarını azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin hepsinin uygulanmasıdır:

35

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Yakıtta sınırlı azot miktarı ile uygun yakıt seçimi	Elde edilebilir yakıtla bağlı olarak genellikle uygulanabilir
B	Proses optimizasyonu ve geliştirilmiş ateşleme teknikleri	Magnezyum sanayiinde genel olarak uygulanabilir

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Fırın ateşleme proseslerinin baca gazından çıkan NO₂ olarak ifade edilen NO_x emisyonlarına ilişkin BAT-AEL günlük ortalama değeri veya numune alma dönemindeki ortalama (en az yarım saat spot ölçümle) değeri < 500 - 1500 mg/Nm³'tür. Daha yüksek değerler yüksek sıcaklıktaki DBM proseslerine ilişkindir.

1.4.4.3 CO emisyonları ve CO yükselmeleri

1.4.4.3.1 CO emisyonları

63. Fırın ateşleme proseslerinden çıkan duman gazlarındaki CO emisyonlarını azaltmak için BAT aşağıdaki tekniklerin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik	Tarım
A	Organik madde içeriği düşük hammaddeler seçmek	CO emisyonlarının bir kısmı hammadde içerisindeki organik maddelerden kaynaklandığından düşük organik madde içeriğine sahip hammaddelerin seçimi CO emisyonlarını azaltabilir
B	Proses kontrol optimizasyonu	CO emisyonlarını azaltmak için tam ve doğru bir tutuşma gereklidir. Soğutucu ve öncelikli havadan gelen hava tedariki ile baca fan çekışı tutuşma sırasında oksijen seviyesini %1 (sinter) ile %1.5 (yakıcı) arasında tutmak için kontrol edilebilir. Hava ve yakıt şarjının değişimi CO emisyonlarını azaltabilir. Dahası, CO emisyonları brülörün derinliği değiştirilerek azaltılabilir.
C	Yakıtların kontrollü, aralıksız ve sürekli beslenmesi	Kontrollü yakıt eklemeye aşağıdakiler dahildir: örn; - ağırlık besleyicileri ve hassas döner valfleri petrol koku besleme ve/veya akış metrelerini ve hassas valfleri fırın brülörüne ağır yağ veya gaz besleme düzeni için kullanma

Uygulanabilirlik

CO emisyonunun azaltılmasına ilişkin teknikler genellikle magnezyum sanayiine uygulanabilir. Organik madde içeriği düşük hammaddelerin seçilmesi hammadde mevcudiyetine bağlıdır.

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Fırın ateşleme proseslerinden çıkan baca gazındaki CO emisyonlarına yönelik BAT-AEL günlük ortalama değeri veya numune alma dönemindeki ortalama değeri olarak (en az yarım saat boyunca spot ölçümler yapılması sonucunda) < 50 – 1000 mg/Nm³'tür.

1.4.4.3.2 CO yükselmelerinin azaltılması

64. ESPlar uygulanırken CO yükselmelerini en aza indirmek için BAT aşağıdaki tekniklerin kullanılmasıdır:

	Teknik
A	ESP kapanma süresini azaltmak için CO yükselmelerinin yönetilmesi
B	Kısa sürede karşılık verme özelliğine sahip ve CO kaynağına yakın bir yerde konumlandırılmış izleme ekipmanı aracılığıyla CO ölçümlerinin sürekli otomatik bir şekilde yapılması

Tanım

Güvenlik önlemleri sebebiyle, patlama riskine karşın ESPler CO seviyesi baca gazında yükseldiğinde kapatılmak zorundadır. Aşağıdaki teknikler CO yükselmelerini engelleyecek ve böylece ESP kapanma süresini azaltacaktır:

- tutuşma prosesinin kontrolü
- hammaddelerin organik yük kontrolü
- yakıtların ve yakıt besleme sisteminin kalite kontrolü.

Aksaklıklar genellikle işleme başlama safhasında gerçekleşir. Güvenli bir işletim için, ESP'yi koruyan gaz analiz cihazları tüm çalışma safhalarında bağlantı halinde olmak zorundadır ve ESP kapanma süresi faal bir yedek izleme sistemiyle azaltılabilir.

Sürekli CO izleme sisteminin reaksiyon zamanı yüzünden optimize edilmesi ve CO kaynağına yakın bir yerde konumlandırılmış olması gerekmektedir, örn; önden ısıtılmalı kule çıkışında veya ıslak fırın uygulamasında fırın girişinde.

Uygulanabilirlik

Elektrostatik çökticileri (ESPler) olan fırınlara genellikle uygundur.

1.4.4.4 SO_x emisyonları

65. Fırın ateşleme proseslerinden çıkan duman gazlarındaki SO_x emisyonlarını azaltmak için BAT aşağıdaki öncelikli ve ikincil tekniklerin birlikte kullanılmasıdır:

	Teknik	Uygulanabilirlik
A	Proses optimizasyon teknikleri	Genel olarak uygulanabilir
B	Düşük kükürt içeriği olan yakıtların seçilmesi	Üye Devletin enerji politikasından etkilenebilecek şekilde düşük kükürt içerikli yakıt mevcudiyetine bağlı olarak genelde uygulanabilir. Yakıtların seçimi aynı zamanda nihai ürünün kalitesine, teknik imkanlara ve ekonomik kısıtlamalara da bağlıdır.
C	Filtre ⁽¹⁾ ile birlikte kuru soğurucu ekleme tekniği (reaktif MgO dereceleri, sönmüş kireç, aktive karbon vb. gibi baca gazı akışına sorbent eklenmesi)	Genel olarak uygulanabilir
D	Islak süpürücü	Uygulanabilirliği, büyük hacimlerdeki su ve atık su arıtma ihtiyacı ile bunlarla ilgili çapraz medya etkileri nedeniyle kuru alanlar tarafından sınırlandırılabilir

⁽¹⁾ Ölçüm/tekniklerin tanımı Bölüm 1.7.2'de verilmiştir.

BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Tablo 15'e bakınız.

Tablo 15

Magnezyum sanayiindeki fırın ateşleme proseslerinden çıkan baca gazındaki SO_x'e yönelik BAT'la ilişkili emisyon seviyeleri

Parametre	Birim	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (günlük ortalama değer veya numune
-----------	-------	---

		alma sürecindeki ortalama değer (en az yarım saat boyunca spot ölçüm yapılması sonucu)
SO ₂ şeklinde ifade edilen SO _x	mg/Nm ³	< 50 – 400 (°)

- (1) BAT-AEL'ler hammaddelerin ve yakıtların içeriğindeki kükürt miktarına bağlıdır. Aralığın düşük ucu düşük kükürt içeriğine sahip hammaddelerin ve doğal gazın kullanılmasına ilişkindir; üst ucu ise yüksek kükürt içeriği olan hammaddelerin ve/veya kükürt içeren yakıtların kullanılmasını ilişkindir.
- (2) Çapraz medya etkileri SO_x emisyonlarını azaltacak en iyi BAT kombinasyonunu değerlendirmek için göz önünde bulundurulmalıdır.
- (3) Islak süpürücü uygulanmadığında, BAT-AEL'ler hammadde ve yakıt içeriğindeki kükürt içeriğine bağlıdır. Bu durumda BAT-AEL < 1500 mg/Nm³ iken SO_x emisyonlarının en az %60 oranında yok edilmesi verimliliğini sağlamaktadır.

1.4.5 Proses kayıpları/atıkları

66. Proses kayıplarını/atıklarını azaltmak/en aza indirmek için BAT, proseste toplanan magnezyum karbonat tozlarının yeniden kullanılmasıdır.

Uygulanabilirlik

Genellikle toz kimyasal kompozisyonuna bağlı olarak uygulanabilir.

67. Proses kayıplarını/atıklarını azaltmak/en aza indirmek için BAT diğer pazarlanabilir ürünlerde geri dönüşüm yapılmayan toplanmış çeşitli magnezyum karbonat tozlarından faydalanmaktadır.

Uygulanabilirlik

Diğer pazarlanabilir ürünler içinde magnezyum karbonattan faydalanma operatörün kontrolünde olmayabilir.

68. Proses kayıplarını/atıklarını azaltmak/en aza indirmek için BAT proseste veya diğer sektörlerde gerçekleştirilen baca gazının desülfürizasyonunun ıslak prosesinden kaynaklanan tortunun yeniden kullanılmasıdır.

Uygulanabilirlik

Diğer sektörlerdeki baca gazı desülfürizasyonunun ıslak prosesinden kaynaklanan tortunun kullanılması operatörün kontrolünde olmayabilir.

1.4.6 Yakıt ve/veya hammadde olarak atıkların kullanılması

69. Magnezyum oksit fırınlarında yakıt ve/veya hammadde olarak kullanılacak atıkların özelliklerini garanti altına almak için BAT aşağıdaki tekniklerin kullanılmasıdır:

	Teknik
A	Proses ve brülör için uygun atıkların seçilmesi
B	Atıkların özelliklerini garanti altına almak ve kontrol etmek için kalite kontrol sistemlerinin uygulanması ve aşağıda belirtilen kriterler açısından kullanılacak atıkların analizi: <ol style="list-style-type: none"> I. Mevcudiyet II. Sürekli kalite III. Fiziksel kriterler, örn; emisyon oluşumu, irilik, rekativite, yanabilirlik ve kalori değeri IV. Kimyasal kriterler, örn; klorin, kükürt, alkali ve fosfat içeriği ve ilgili metal (örn; toplam krom, kurşun, kadmiyum, cıva ve talyum) içerikleri
C	Kullanılacak atıklara yönelik halojen içeriği, metaller ve kükürt gibi ilgili parametrelerin miktarını kontrol etmek (örn; toplam krom, kurşun, kadmiyum, cıva, talyum)

Uygulanabilirlik

Atıklar magnezyum sanayiinde (her ne kadar 2007’de magnezyum sanayiinde uygulanmamışsa da) yakıt ve/veya hammadde olarak mevcudiyet, kullanılan fırın türü, istenilen ürün kalitesi ve fırına yakıtların beslenilmesindeki teknik olasılıklara bağlı olarak kullanılabilir.

TEKNİKLERİN TANIMLARI

1.5 Çimento sanayi için tekniklerin tanımları

1.5.1 Toz emisyonları

	Teknik	Tanım
A	Elektrostatik çökelticiler	<p>Elektrostatik çökelticiler (ESPler) hava akışında parçacıklı madde yolu boyunca elektrostatik alan üretmektedir. Parçacıklar negatif yüklenir ve pozitif yüklü toplama plakalarına doğru giderler. Toplama plakaları periyodik olarak ya hafifçe çarpar veya titrer ve malzemenin yerinden çıkmasını sağlar, böylece aşağıdaki toplama haznesine düşerler. ESP çarpma döngülerinin parçacık sürüklenmesini en aza indirmek ve böylece tüy gibi görünmelerini etkileme potansiyelini en aza düşürmek için optimize edilmesi önemlidir.</p> <p>ESPler yüksek sıcaklık (neredeyse 400 santigrat derece) ve yüksek nem koşulları altında işleme yetenekleriyle karakterize edilmişlerdir. Bu tekniğin en önemli dezavantajı yalıtma katmanıyla azalan verimi ve yüksek klorin ve kükürt girişleri ile üretilebilen malzemelerin yığılmasıdır. ESPlerin genel performansı için CO yükselmelerinden kaçınmak önemlidir.</p> <p>Her ne kadar çimento sanayiinde çeşitli proseslerde ESPlerin uygulanabilirliğine ilişkin teknik hiçbir sınırlama yoksa da genellikle çimento öğütülmesi işleminin tozsuzlaştırılması için başlatma ve kapatma sırasında (nispeten yüksek emisyonlar yüzünden) yatırım maliyeti ve verimliliği nedeniyle tercih edilmemektedir.</p>
B	Bez filtreler	<p>Bez filtreler verimli toz toplayıcılarıdır. Bez filtrelemenin temel prensibi gaza karşı geçirgen ancak tozu tutan kumaştan bir membran kullanmaktır. Temelde, filtre ortamı geometrik olarak ayarlanmaktadır. Başlangıçta, toz hem yüzey bezlerde hem de bezin derininde toplanmaktadır ancak yüzey katmanı yığıldıkça tozun kendisi baskı uygulayan bir filtre ortamı oluşturmaktadır. Egzoz gazı torbanın içinden de akabilir bunun tam tersi de gerçekleşebilir. Toz keki kalınlaştıkça, gaz akışına karşı direnç artmaktadır. Bu yüzden filtre ortamının periyodik bir şekilde temizlenmesi filtre boyunca gaz basıncının düşüşünü kontrol etmek için gereklidir. Bez filtrenin çoklu kompartımanlarının olması ve torba arızası durumunda ayrı ayrı izole edilebilmesi gerekmektedir. Eğer kompartımanlardan biri devre dışı bırakılacak olursa yeterli performansın sürdürülebilmesi için çok sayıda kompartıman olması gerekmektedir. Her bir kompartımanda, bu durumun gerçekleşmesi halinde sürekliliğin gerekliliğini göstermek için “patlak torba dedektörü” bulunmalıdır. Filtre torbaları çeşitli dokunmuş ve dokunmamış kumaşlardan yapılmalarıyla mevcuttur. Modern sentetik kumaşlar 280 santigrat dereceye kadar</p>

		yüksek sıcaklıklarda işleyebilme özelliğine sahiptir. Bez filtrelerin performansı çoğunlukla farklı parametreler tarafından etkilenmektedir, bunlar; filtre aracının baca gazı ve toz özelliği ile uyumu, termal, fiziksel ve kimyasal direnç için hidroliziz, asit, alkali, okistlenme ve proses sıcaklığı gibi uygun özelliklerdir. Nem ve baca gazı sıcaklığı teknik seçme sürecinde dikkate alınmalıdır.	39
C	Hibrid filtreler	Hibrid filtreler ESPler ve bez filtrelerin aynı cihazda birleşmesidir. Genellikle mevcut ESPlerin dönüştürülmesiyle elde edilirler. Eski ekipmanın kısmi olarak yeniden kullanılmasına olanak sağlarlar.	

1.5.2 NO_x emisyonları

	Teknik	Tanım
A	Öncelikli önlemler/teknikler	
	I Alev soğutma	Yakıtta veya doğrudan aleve bir akışkanın (sıvı) veya iki akışkanın (sıvı ve sıkıştırılmış hava veya katılar) veya yüksek su içeriği olan sıvı/katı atıkların uygulanması gibi veya farklı bir enjeksiyon yöntemi kullanarak su eklenmesi sıcaklığı düşürür ve hidroksil radikallerin konsantrasyonunu artırır. Bu, yanma alanında NO _x azaltılmasına yönelik olumlu bir etkiye sahip olabilir.
	II Düşük NO _x brülörleri	Düşük NO _x brülörlerinin tasarımları (dolaylı ateşleme) detaylarında değişkenlik göstermekle birlikte temelde yakıt ve hava fırına konsentrik tüpler aracılığıyla enjekte edilmektedir. Öncelikli hava oranı % 6 – 10 oranında gereken stokiyometrik tutuşma için düşürülmektedir (geleneksel brülörlerde tipik olarak % 10 – 15 oranındadır). Eksenel hava dış kanalda yüksek ivme ile enjekte edilmektedir. Kömür merkez boru veya merkez kanal aracılığıyla üfürülebilir. Üçüncü bir kanal hava girdabı oluşması için kullanılmaktadır. Girdap, ateşleme borusunun çıkışındaki veya borunun arkasındaki vanalar tarafından indüklenmektedir. Bu brülör tasarımının net etkisi çok erken ateşleme üretmesidir, özellikle de yakıttaki uçucu bileşenlerin oksijeni yetersiz atmosferinde bu durum NO _x oluşumunu azaltacaktır. Düşük NO _x brülörlerinin uygulanması her zaman NO _x emisyonlarının azaltılmasıyla devam etmez. Brülörün kurulumunun optimize edilmesi gerekmektedir.
	III Orta fırın ateşlemesi	Uzun ıslak ve uzun kuru fırınlarda, parça yakıtın ateşlenmesiyle azaltma alanının oluşturulması NO _x emisyonlarını azaltabilir. Uzun fırınların 900 – 1 000 santigrat derece sıcaklık alanına genellikle erişimi olmadığından, orta-fırın ateşleme sistemleri ana brülörü geçemeyen atık yakıtların kullanılabilmesi için kurulabilir (örneğin tekerlekler). Yakıtların yanma oranı kritik olabilir. Eğer çok yavaşsa, indirgeme koşulları yanma alanında gerçekleşebilir ki bu da ürün kalitesini ciddi bir şekilde etkileyebilir. Eğer çok yüksekse, fırın zincir bölümü aşırı ısınabilir – ki bu da zincirlerin yanmasıyla sonuçlanabilir. 1 100 santigrat dereceden az sıcaklık aralığı %1 oranından büyük klorin içeriği olan zararlı atıkların kullanılmasını engeller.
	IV Hammaddenin yanabilirliğini arttırmak için mineralleştiricilerin eklenmesi (mineralleştirilmiş klinker)	Florin gibi mineralleştiricilerin hammaddeye eklenmesi klinker kalitesine uyum sağlayacak ve sinterlenme alan sıcaklığının düşmesine olanak sağlayacaktır. Yanma

		sıcaklığının azaltılması/düşürülmesiyle NO _x oluşumu da azaltılmaktadır.	40
	V Proses optimizasyonu	Düzeltilme ve fırın proses ile ateşleme koşullarının optimizasyonu, fırın işlem kontrol optimizasyonu ve/veya yakıt beslemelerinin homojenizasyonu gibi proses optimizasyonları NO _x emisyonlarını azaltmak için uygulanabilir. Proses kontrol önlemleri/teknikleri, geliştirilmiş bir dolaylı ateşleme tekniği gibi genel öncelikli optimizasyon önlemleri/teknikleri soğutma bağlantılarını ve yakıt seçimini ve uygulanan oksijen seviyelerini optimize etmiştir.	
B	Ayrıca önden kalsinatörlü ve optimize yakıt karışımı kullanılan kademeli yanma (konvansiyonel veya atık yakıtlar)	Kademeli yanma çimento fırınlarında özel olarak tasarlanmış bir önden kalsinatörle uygulanmaktadır. İlk tutuşma aşaması klinker yanma süreci için optimum koşullar altında döner fırında gerçekleşmektedir. İkinci tutuşma aşaması fırın girişinde bir brülör olup sinterlenme alanında üretilen azot oksitlerin bir miktarını indirgeyici bir atmosfer oluşturur. Bu alandaki yüksek sıcaklık özellikle NO _x 'i yalnız azota yeniden dönüştüren ve istenilen bir reaksiyondur. Üçüncü yanma aşamasında kalsine yakıt kalsinatöre tersiyer hava ile birlikte beslenir ve orada da indirgeyici bir atmosfer oluşturur. Bu sistem yakıttan NO _x üretilmesini azaltmakta ve ayrıca fırından çıkan NO _x i de düşürmektedir. Dördüncü ve sonuncu tutuşma aşamasında, kalan tersiyer hava sisteme artıkları yakmak için "üst hava" olarak beslenmektedir.	
C	SNCR	Seçici katalitik olmayan azaltım (SNCR) amonyak suyunun (%25'e kadar NH ₃) amonyak öncül bileşenin veya üre solüsyonunun tutuşma gazına NO'dan N ₂ 'ye kadar düşürmek için enjekte edilmesini içermektedir. Reaksiyonun 830 ile 1050 santigrat derece aralığında bir sıcaklıkta optimum etkisi bulunmaktadır. Enjekte edilen ajanların NO ile reaksiyona girmesi için yeterli tutulma zamanı gerekmektedir	
D	SCR	SCR NO veNO ₂ 'yi NH ₃ 'ün yardımıyla N ₂ 'ye düşürmektedir ve 300 – 400 santigrat derece sıcaklık aralığında bir katalizatördür. Bu teknik NO _x azaltımı için diğer sanayilerde de geniş çapta kullanılmaktadır (kömürle ateşlenen güç sistemleri, atık fırınları). Çimento sanayiinde temel olarak iki sistem gözetilmiştir: tozsuzlaştırma birimi ile yağın arasında düşük toz konfigürasyonu ve önden ısıtma ile tozsuzlaştırma birimi arasındaki yüksek toz konfigürasyonu. Düşük tozlu baca gazı sistemleri tozsuzlaştırma sonrası duman gazlarının yeniden ısıtılmasını gerektirmektedir ki bu da ek enerji maliyetleri ve basınç kayıplarına neden olabilmektedir. Yüksek toz sistemlerinin teknik ve ekonomik nedenlerden ötürü tercih edilmesi düşünülebilir. Bu sistemler yeniden ısıtılmayı gerektirmez çünkü önden ısıtmanın çıkışındaki atık gaz sıcaklığı genellikle SCR seçeneği için uygun sıcaklık aralığındadır	

1.5.3 SO_x emisyonları

	Teknik	Tanım
A	Soğurucu eklenmesi	Soğurucu maddeler, ya hammaddelere eklenmekte (örn; sönmüş kireç eklenmesi) veya gaz akışına enjekte edilmektedir (örn; sönmüş veya söndürülmüş kireç

		(Ca(OH) ₂), sönmemiş kireç (CaO), yüksek CaO içeriği veya sodyum bikarbonat içeriği olan aktive edilmiş uçucu kül (NaHCO ₃). Sönmüş kireç ham değirmene hammadde bileşenleri ile yüklenebilir veya doğrudan fırın beslemeye eklenebilir. Sönmüş kireç eklenmesinin avantajı klinkerli katkı maddelerinin doğrudan klinker yanma prosesine katılabilen reaksiyon ürünleri oluşturmastır. Gaz akışına soğurucu enjeksiyonu kuru veya ıslak formlarda (yarı kuru süpürme) uygulanabilir. Soğurucu, baca gazı yoluna suyun çiy noktasına yakın bir sıcaklıkta enjekte edilmektedir ve bu da SO ₂ yakalanması için daha elverişli oluşturmaktadır. Çimento fırın sistemlerinde bu sıcaklık aralığına genellikle ham değirmen ile toz toplayıcı arasındaki alanda ulaşılmaktadır	41
B	Islak süpürücüler	Islak süpürücüler kömürle ateşlenen güç tesislerinde baca gazı desülfürizasyonu için en yaygın kullanılan tekniktir. Çimento imalat prosesleri için SO ₂ azaltımına yönelik ıslak proses oturmuş bir yöntemdir. Islak süpürme aşağıdaki kimyasal reaksiyona dayanmaktadır: $SO_2 + \frac{1}{2} O_2 + 2 H_2O + CaCO_3 \leftrightarrow CaSO_4 \cdot 2 H_2O + CO_2$ SO _x püskürtme kulesine püskürtülen bir sıvı/sulu harç tarafından soğurulmaktadır. Soğurucu madde genellikle kalsiyum karbonattır. Islak yıkama sistemleri tüm baca gazı desülfürizasyon (FGD) yöntemlerinin oluşturduğu çözünür asit gazlarının giderilmesinde en yüksek verimliliği en düşük stokiyometrik faktör fazlalığı ve en düşük katı atık üretim oranı olacak şekilde sağlamaktadır. Bu teknik, en sonunda atık su arıtımı yapılmasını gerektiren belli bir miktar su gerektirmektedir.	

1.6 Kireç sanayii için tekniklerin tanımı

1.6.1 Toz emisyonları

	Teknik	Tanım
A	ESP	ESPnin genel bir tanımı Bölüm 1.5.1'de verilmiştir. ESPler çiy noktası üzerindeki sıcaklıklardan 400 santigrat dereceye kadar kullanılabilir. Dahası, ESPleri çiy noktasına yakın veya çiy noktasının altındaki sıcaklıklarda da kullanmak mümkündür. Yüksek hacimdeki akışlar nedeniyle ve nispeten yüksek toz yükleri nedeniyle, temel olarak önden ısıtması olmayan döner fırınlar ama aynı zamanda önden ısıtması olan döner fırınlar da ESPlerle donatılmıştır. Bir söndürme kulesiyle birlikte mükemmel performans elde edilebilir.
B	Bez filtre	Bez filtrenin genel bir tanımı Bölüm 1.5.1'de verilmiştir. Bez filtreler, fırınlar, frezleme ve öğütme tesisleri, sönmemiş kireç ve kireç taşı için, kireç söndürme tesisleri için; malzeme taşıma ve depolama ile yükleme tesisleri için kullanışlıdır. Genellikle siklon ön filtresi ile birlikte kullanılmaya elverişlidir. Bez filtrelerin işleyişi sıcaklık, nem, toz yükü ve kimyasal kompozisyon gibi baca gazı koşullarıyla sınırlandırılmaktadır. Mekanik, termal ve kimyasal yıpranmaya karşın bu koşulları sağlayan çeşitli bez materyaller mevcuttur.

C	Islak toz ayırıcı	<p>Islak toz ayırıcısı ile toz, egzoz gazı akışından, gaz akışını süpürme sıvısıyla yakın temasa getirterek (ki bu sıvı genellikle sudur) ve böylece toz parçacıklarının sıvı içinde kalıp çalkanarak gönderilmesi ile yok edilmektedir. Tozun giderilmesi için mevcut çok sayıda farklı ıslak süpürücüler mevcuttur. Kireç fırınlarında kullanılan temel türler çok basamaklı/çok aşamalı ıslak süpürücüler, dinamik ıslak süpürücüler ve ventüri tipi ıslak süpürücülerdir. Kireç fırınlarında kullanılan ıslak süpürücülerin çoğunluğu çok kademeli/çok aşamalı ıslak süpürücülerdir.</p> <p>Islak süpürücüler baca gazı sıcaklığı çiy noktasına yakın veya çiy noktası altındayken seçilmektedir. Ayrıca, alan sınırlı olduğunda da seçilebilirler. Islak süpürücüler bazen yüksek sıcaklıktaki gazlarda kullanılmakta ve bu durumlarda su gazları soğutmakta ve hacimlerini küçültmektedir</p>	42
D	Santifirüj Ayırıcı/siklon	<p>Santifirüj ayırıcı/siklonda, egzoz akışından yok edilecek toz parçacıkları santifirüj hareketle birimin dış duvarı tarafından dışarıya karşı zorlanır ve sonra da birimin altındaki bir açıklıktan yok edilir. Santifirüj güçler gaz akışını silindirik bir araç (siklonik ayırıcılar) veya birimde yerleştirilmiş bir pervanenin dönmesi (mekanik santifirüj ayırıcılar) aracılığıyla aşağı doğru yönlendirerek spiral bir hareketle geliştirilebilir. Ancak, bunlar sadece ön ayırıcılar olarak uygundur çünkü parçacıkları yok etme verimleri sınırlıdır. Ayrıca, ESPLeri ve bez filtreleri aşırı toz yüklemesinden ve aşındırma problemlerinden kurtarmaktadırlar.</p>	

1.6.2 NO_x emisyonları

	Teknik	Tanım
A	Brülör tasarımı (düşük NO _x brülörü)	<p>Düşük NO_x brülörleri alev sıcaklığını düşürmeye böylece termal ve (bir dereceye kadar) NO_x'den türetilen yakıtları azaltmaya yardımcı olur. NO_x azaltımı alev sıcaklığını düşürmek için havanın çalkalanmasını veya brülörlerden darbeli işlem gelmesini sağlayarak elde edilmektedir. Düşük NO_x brülörleri öncelikli hava parçasını azaltmak için tasarlanmıştır, bu da daha düşük NO_x oluşumu anlamına gelirken ortak çok kanallı brülörler toplam tutuşma havasının % 10 ila 18'i kadar öncelikle hava parçasıyla işlemektedir. Öncelikli havanın daha yüksek parçada olması sıcak ikincil hava ve yakıtın erkenden karıştırılmasıyla kısa ve yoğun alevlerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu, düşük NO_x brülörleri kullanarak kaçınılabilen yüksek miktardaki NO_x oluşumunun gerçekleşmesiyle yüksek alev sıcaklıklarıyla sonlanmaktadır</p>
B	Hava toplanma	<p>Öncelikli reaksiyon alanlarında oksijen tedarikini azaltarak bir azaltım alanı oluşturulmaktadır. Bu alandaki yüksek sıcaklıklar özellikle NO_x'i basit azota dönüştüren reaksiyon için elverişlidir. Sonraki tutuşma alanlarında, hava ve oksijen tedariki oluşan gazların oksitlenmesi için arttırılmaktadır. Ateşleme alanındaki etkili hava/gaz karışımı CO ve NO_x'in her ikisinin de düşük seviyelerde kalmasını sağlamak için gerekmektedir.</p> <p>2007'de hava toplanma kireç sanayiinde hiç uygulanmamıştır</p>

C	SNCR	Duman gazlarından azot oksitler (NO ve NO ₂) seçici katalitik olmayan azaltımla yok edilmekte ve fırına azot oksitle reaksiyona giren bir azaltım aracı enjekte edilerek azot ve suya dönüştürülmektedir. Amonyak veya üre tipik olarak azaltma aracı olarak kullanılmaktadır. Optimal aralık genellikle 900 ile 920 santigrat derece iken, reaksiyonlar 850 ila 1020 santigrat derece aralığında gerçekleşmektedir
---	------	---

1.6.3 SO_x emisyonları

	Teknik	Tanım
A	Soğurucu ekleme teknikleri	<p>Teknik, kuru formda doğrudan fırına (beslenen veya enjekte edilen) veya kuru ya da ıslak formda (öm; sönmüş kireç veya sodyum bikarbonat) baca gazına soğurucu eklenmesini böylece SO_x emisyonlarını yok etmeyi kapsamaktadır. Soğurucu duman gazlarına enjekte edildiğinde enjeksiyon noktası ve toz toplayıcı arasında (bez filtre veya ESP) yeterli bir tutma süresi verimli bir soğurma elde etmek için sağlanmalıdır. Döner fırınlar için, soğurma teknikleri aşağıdakileri kapsayabilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kireçtaşının kullanılması: düz bir döner fırın dolomit ile beslendiğinde SO₂ emisyonlarında önemli derecede azalmalar gerçekleşebilir. Bu azalmalar ya yüksek seviyede ince bir şekilde bölünmüş kireçtaşı içeren besleme taşlarıyla gerçekleşebilir veyahut da ısıtma sonrası ayrılmaya eğilimli olabilirler. İnce bir şekilde bölünmüş kireçtaşı kalsinleri fırın gazlarına katılmakta ve toz toplayıcıya gitmekte olan veya zaten gitmiş olan SO₂'leri yok etmektedir. - Yanma havasına kireç enjekte edilmesi: döner fırınlardan SO₂ emisyonlarını yok eden patentli bir tekniktir (EP 0 734 755 A1). İnce bir şekilde bölünmüş sönmemiş veya sönmüş kireçlerin fırın hava ile beslenen ateşleme kapağına enjekte edilmesiyle gerçekleştirilir.

1.7 Magnezyum sanayiinde kullanılan tekniklerin tanımı (kuru proses yöntemiyle)

1.7.1 Toz emisyonları

	Önlem/Teknik	Tanım
A	Elektrostatik çökticiler (ESPler)	ESPlerin genel tanımı Bölüm 1.5.1'de verilmiştir.
B	Bez filtreler	<p>Bez filtrelerin genel tanımı bölüm 1.5.1'de verilmiştir. Bez filtreler yüksek oranlarda parçacık tutmaktadırlar, parçacık büyüklüğüne bağlı olarak bu oran genellikle %98'den fazla ve %99'a kadar çıkmaktadır. Bu teknik, magnezyum sanayiinde kullanılan toz azaltma önlemlerine/tekniklerine oranla parçacık toplamada en iyi verimi sunmaktadır. Ancak, fırın duman gazlarının yüksek sıcaklıkları nedeniyle yüksek sıcaklıkları tolere edebilen özel filtre materyallerinin kullanılması gerekmektedir.</p> <p>DBM imalatında, 250 santigrat dereceye kadar sıcaklıklarda işleyebilen filtre materyalleri kullanılmaktadır. PTFE (Teflon) filtre malzemesi</p>

		bunlardan biridir. Bu filtre malzemesi asitlere ve alkalilere iyi bir direnç göstermekte ve birçok korozyon problemini çözülmektedir	44
C	Siklonlar (santifiruj ayırıcı)	Siklonların genel tanımı Bölüm 1.6.1’de verilmiştir. Dayanıklı ekipmanlardır ve düşük enerji gereksinimiyle geniş çapta operasyonel sıcaklık aralığında işleyebilmektedirler. Sisteme bağlı sınırlı ayırıştırma derecesi yüzünden siklonlar temel olarak iri toz ve baca gazı için öncül ayırıcılar olarak kullanılmaktadırlar	
D	Islak toz ayırıcıları	Islak toz ayırıcılarının (diğer bir ismi de ıslak süpürücülerdir) genel tanımı Bölüm 1.6.1’de verilmiştir. Islak toz ayırıcıları tasarımılarına ve çalışma prensiplerine göre ventüri tipi gibi çeşitli türlere bölünebilir. Bu tip ıslak toz ayırıcılarının magnezyum sanayiinde çok sayıda uygulama alanı bulunmaktadır. Bunların arasında gazın ventüri tüpünün en dar bölümü olan ‘ventüri boğazına’ yönlendirildiğinde, gaz ivmesinin 60 ila 120 m/s elde edilmesi de bulunmaktadır. Ventüri tüpü boğazına beslenen yıkama sıvıları çok ince damlacık sisine oluşturmakta ve yoğun bir şekilde gazla karışmaktadır. Su damlacıklarına ayrılan parçacıklar ağırlaşır ve hazır bir şekilde bu ventüri ıslak toz ayırıştırıcısında kurulu damla ayırıştırıcısı kullanarak çekilebilmektedir	

1.7.2 SO_x emisyonları

	Teknik	Tanım
A	Soğurucu ekleme tekniği	Teknik, SO _x emisyonlarını yok etmek için baca gazına kuru veya ıslak formda (yarı kuru süpürme) soğurucu enjeksiyonunun yapılmasını içermektedir. Yüksek verimde soğurma sağlamak için enjeksiyon noktası ile toz toplayıcı arasında yeterli bir gaz tutma süresi bulunması çok önemlidir. Reaktif MgO dereceleri magnezyum sanayiinde SO ₂ ’ye yönelik verimli soğurucu olarak kullanılabilir. Diğer soğuruculara oranla düşük verimlerine rağmen, yatırım maliyetlerini azalttığından ve ayrıca filtre tozu diğer maddeler tarafından kirletilmediğinden veya magnezya üretimi için hammadde yerine yeniden kullanılabilirliğinden ya da atık üretimini en aza indiren gübre (magnezyum sülfat) olarak kullanılabilirliği için reaktif MgO derecelerinin veya kullanımının çift avantajı bulunmaktadır
B	Islak süpürücü	Islak süpürücü tekniğinde, SO _x püskürtme kulesinde baca gazına ters akıntılı şekilde püskürtülen sıvı/sulu harç tarafından emilmektedir. Teknik, ürün başına 5 ila 12 m ³ /ton su miktarı gerektirmekle birlikte sonrasında da atık suyun arıtılmasını da gerektirmektedir.

