ATIK YÖNETİMİ SEKTÖRÜNE İLİŞKİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER TEBLİĞİ

BİRİNCİ BÖLÜM

Başlangıç Hükümleri

### Amaç

**MADDE 1-** (1) Bu Tebliğin amacı; çevrenin ve insan sağlığının bütüncül olarak korunması için sıfır kirlilik hedefleri doğrultusunda entegre kirlilik önleme ve kontrol yaklaşımıyla hava, su, toprak, gürültü ve koku kirliliğine neden olan atık yönetimi sektöründen kaynaklı sanayi emisyonlarını ve atık oluşumunu kaynağında önlemek ve azaltmak ile kaynakları verimli kullanmak için sanayide yeşil dönüşüme, döngüsel ekonomiye ve karbonsuzlaşmaya yönelik işletmelere Sanayide Yeşil Dönüşüm Belgelendirme sürecine esas Mevcut En İyi Teknikler (MET) ile Mevcut En İyi Teknikler ile ilişkili emisyon seviyelerini (MET-İES) düzenlemektir.

**MADDE 2- (1)** Bu tebliğ, Yönetmelik Ek-1’de yer alan

5.1. Aşağıdaki faaliyetlerden birini veya daha fazlasını kapsayacak şekilde günlük 10 ton üzerinde kapasite ile tehlikeli atığın bertarafı veya geri kazanımı:

a) Biyolojik işleme,

b) Fiziko-kimyasal işleme,

c) 5.1. ile 5.2.’de belirtilen faaliyetlerin herhangi birinden önce harmanlama veya karıştırma,

ç) 5.1. ile 5.2.’de belirtilen faaliyetlerin herhangi birinden önce yeniden ambalajlama, d) Solvent (Çözücü) ıslahı/ yeniden üretimi,

e) Metaller ve metal bileşikleri dışında inorganik materyallerin geri dönüşümü/ıslahı,

f) Asitler veya bazların yeniden üretimi,

g) Kirliliğin azaltılması için kullanılan bileşenlerin geri kazanımı,

ğ) Katalizör bileşenlerinin geri kazanımı,

h) Atık yağların rafinasyonu,

ı) Yüzey doldurma,

# 5.2. Atık yakma veya beraber yakma tesislerinde atıkların bertarafı veya geri kazanımı:

# a) Saatte 3 ton üzeri kapasite ile tehlikesiz atıkların bertarafı veya geri kazanımı,

# b) Günlük 10 ton üzeri kapasite ile tehlikeli atıkların bertarafı veya geri kazanımı.

# 5.3.a) Günlük kapasitesi 50 tonun üzerinde olan, aşağıdaki faaliyetlerden birini veya birkaçını kapsayan, kentsel atık su arıtma tesisleri ile ilgili 8/1/2006 tarihli ve 26047 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında yer alan faaliyetleri hariç tutan tehlikesiz atıkların bertarafı:

# Günlük kapasitesi 50 tonu aşan ve aşağıdaki faaliyetlerden bir veya daha fazlasını içeren ve Konsey Direktifi 91/27/EEC (\*1) kapsamındaki faaliyetler hariç olmak üzere tehlikesiz atıkların bertarafı:

# i.Anaerobik çürüme veya eş çürüme gibi biyolojik arıtma\*;

# ii.Fiziko-kimyasal işlem,

# iii.Atık yakma veya beraber yakma için atığın ön işlemi,

# iv.Cüruf ve küllerin işlenmesi,

# v.Metal atıkların öğütücülerde işlemden geçirilmesi (Atık elektrikli ve elektronik eşyalar, hurda araçlar ve parçaları dâhil).

# b)Günlük kapasitesi 75 ton’un üzerinde olan aşağıdaki faaliyetlerden birini veya birkaçını kapsayan, Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında yer alan faaliyetleri hariç tutan tehlikesiz atıkların geri kazanımı ya da geri kazanımı ile bertarafı karışımı işlem:

# i.Anaerobik çürüme gibi biyolojik arıtma\*,

# ii.Atık yakma veya beraber yakma için atığın ön işlemi,

# iii.Cüruf ve küllerin işlenmesi,

# iv.Metal atıkların öğütücülerde işlemden geçirilmesi (Atık elektrikli ve elektronik eşyalar, hurda motorlu taşıtlar ve parçaları dâhil).

# Atıkların sadece anaerobik işlemlere tabi tutulması durumunda bu faaliyet için kapasite sınırı günlük 100 ton olacaktır.

# 5.4. 26/3/2010 tarihli ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik’te tanımlanan III. sınıf düzenli depolama tesisleri hariç olmak üzere, günlük 10 ton’un üzerinde atık kabul eden veya toplam kapasitesi 25000 ton’un üzerinde olan, düzenli depolama tesisleri.

# 5.5. 50 ton ve üzeri tehlikeli atıkların depolandığı, 2/4/2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliğinde tanımlanan ara depolama tesisleri.

# 5.6. Toplam kapasitesi 50 ton üzeri tehlikeli atıkların yer altında depolanması

# faaliyetlerini kapsamaktadır.

**Dayanak**

**MADDE 3**- (1) Bu Tebliğ, 9/8/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanununun 3 üncü, 8 inci ve 11 inci maddeleri, 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 103 üncü ve 104 üncü maddeleri ile 14/01/2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliğine dayanılarak hazırlanmıştır.

# Tanımlar

# MADDE 4- (1) Bu tebliğde geçen;

a) Bakanlık: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığını,

b) Emisyon: Maddelerin, titreşimin, ısı veya gürültünün işletme veya tesiste yer alan bir veya birden fazla kaynaktan havaya, suya ya da toprağa doğrudan veya dolaylı biçimde bırakılmasını,

c) Emisyon sınır değeri (ESD): Bir emisyonun belirli parametrelerle ifade edilen kütlesinin, belirli zaman dilimi içinde aşılmaması gereken konsantrasyonu ve/veya seviyesini,

ç) Mevcut En İyi Teknikler (MET): Çevrenin bir bütün olarak en yüksek düzeyde korunmasında teknolojik ve ekonomik sürdürülebilirliği uluslararası kabul görmüş olan, Bakanlıkça yayımlanan ve SYD belgesinin gerekliliklerine temel oluşturan, en etkin, ileri, uygulanabilir, temiz üretim teknikleri;

d) Mevcut Tesis: 01/12/25 tarihi itibariyle faaliyette olan veya çevresel etki değerlendirmesi mevzuatına göre başvurusu bulunan tesis,

e) MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES): Sektörel MET dokümanlarında, belli bir zaman dilimi içerisinde, belirli referans koşulları altında ortalama bir değer olarak ifade edilen, MET veya MET kombinasyonu uygulanarak elde edilen, normal işletme koşullarında erişilen emisyon seviyesi aralığını,

f) Yeni Tesis: Mevcut tesis tanımı dışında kalan tesis,

g) Yönetmelik: 14/01/2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği’ni

ifade eder.

# (2)Bu tebliğde geçen diğer teknik terimler EK-1’de yer almaktadır.

**İKİNCİ BÖLÜM**

**Genel Esaslar**

**Genel MET, Sektörel MET ve MET-İES**

**MADDE 5**- (1) Atık yönetimi sektörü için uygulanacak MET, MET-İES ve ESD’ler belirlenmiştir.

1. Tebliğin uygulanmasına yönelik genel hususlar Ek-1’ de yer almaktadır.
2. Bu Tebliğ uygulanmasında Ek-1’de yer alan Genel MET ve Ek-2 ve Ek-3’te yer alan Sektörel MET birlikte uygulanır.

# MET Uyum Durumu Puanlaması

# MADDE 6-(1) MET’in uyum durumu Bakanlıkça resmi internet sitesinde yayımlanan puanlama tablosu ile hesaplanarak SYD belge kategorisi belirlenir.

(2) Tesislerin çapraz medya etkisi gözetilerek, çevresel performans skorları (toksisite, küresel ısınma, asidifikasyon, ötrofikasyon, ozon tabakasının inceltilmesi, fotokimyasal ozon oluşturma potansiyeli, karbon ayakizi, enerji verimliliği, su verimliliği vb. ) Bakanlıkça resmi internet sitesinde algoritması yayımlanır.

**Genel MET**

**MADDE 7-** (1) Genel MET aşağıdaki hususları içerir.

1. Çevre Yönetim Sistemi
2. Enerji Verimliliği
3. Malzeme, Depolama, Ambalaj ve Sevk

ç) Genel Birincil Teknikler

d) Suya Emisyonlar

e) Atık

f) Gürültü

**Atık Arıtma Sektörü İçin MET**

**MADDE 8-** (1)Bu madde; günlük 10 ton üzerinde kapasiteye sahip tehlikeli atık bertarafı veya yeniden kazanımı ve günde 50 tonun üzerinde kapasiteye sahip, kentsel atık su arıtımını ilgilendiren 8/1/2006 tarihli ve 26047 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamındaki faaliyetler hariç olmak kaydıyla faaliyetlerden bir veya daha fazlasını içeren tehlikesiz atık bertarafını kapsar.

# (2) Atık arıtma sektörü tesislerinden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde atıkların azaltılması için tanımlanan MET Ek-2’de yer almaktadır.

1. Koku Emisyonları
2. Havaya Yayılan Emisyonlar
3. Gaz Yakma
4. Suya Emisyonlar
5. Malzeme Verimliliği
6. Ambalajın Yeniden Kullanımı
7. VFC'ler ve/veya VHC'ler İçeren AEEE İşlemi
8. Patlama
9. Cıva İçeren AEEE Mekanik İşlemi
10. Atıkların Biyolojik Arıtımı
11. Koku
12. Atıkların Aerobik Arıtımı
13. Atıkların Anaerobik Arıtımı
14. Atıkların Mekanik Biyolojik Arıtımı (MBT)
15. Atıkların ve Fiziko-kimyasal Arıtımı
16. Kullanılmış Çözücülerin Rejenerasyonu
17. Kullanılmış Aktif Karbonun Isıl arıtımı, Atık Katalizörlere ve Kontamine Hafriyat Toprağa İlişkin
18. Kontamine Hafriyat Toprağın Suyla Yıkanması
19. PCB İçeren Teçhizatın Arındırılması
20. Su Bazlı Sıvı Atıkların Arıtılması

**Atık Yakma Sektörü İçin Sektörel MET**

**MADDE 9 -** (1)Atık yakma tesislerinden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde atıkların azaltılması için EK-3’deyer almaktadır.tanımlanan MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir.

# Genel MET

# Cüruf ve Taban külü işlemesi

# Toz,Metal ve Metalsi Emisyonlar

# HCl, HF ve SO2 Emisyonları

# NOx, N2O, CO ve NH3Emisyonları

# Organik Bileşik Emisyonları

# Cıva Emisyonları

# Malzeme Verimliliği

**İlişkili Diğer Dokümanlar**

**MADDE- 10**

1. Rehber dokümanlar Bakanlık web sitesinde yayımlanır.
2. Bu tebliğ kapsamına giren tesislerin Sanayide Yeşil Dönüşüm Belgelendirme sürecinde ilave değerlendirme gerekmesi halinde aşağıdaki rehber dokümanlardan da yararlanılabilir.
3. Depolamadan Kaynaklanan Emisyonlar Rehber Doküman
4. Enerji Verimliliği Rehber Doküman
5. Ekonomi ve Çapraz Medya Etkisi Rehber Doküman
6. İzlemenin Genel İlkeleri Rehber Doküman
7. Çimento, Kireç ve Magnezyum Oksit Üretimi (CLM);
8. Kimya Sektöründe Genel Atık su ve Atık Gaz Arıtma/yönetim Sistemleri (CWW);
9. Yoğun Kümes Hayvanları veya Domuz Yetiştiriciliği (IRPP).

# ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

## Çeşitli ve Son Hükümler

### İdari yaptırımlar

### MADDE 11- (1) Bu Tebliğ hükümlerine aykırı hareket eden işletmeler hakkında 2872 sayılı Kanunun 20 nci maddesinde yer alan idari yaptırımlar uygulanır.

**Tereddütlerin giderilmesi**

**MADDE 12-** (1) Bakanlık; bu Tebliğ’in uygulanması ile ilgili tereddütleri gidermeye, uygulamayı düzenlemeye ve bu Yönetmeliğin uygulanmasını sağlamak üzere kılavuzlar, rehberler ve alt düzenleyici işlemler yapmaya yetkilidir.

**Avrupa Birliği mevzuatına uyum**

**MADDE 13-** (1) Bu Tebliğ, Endüstriyel ve Hayvancılık Emisyonlarına İlişkin 15/7/2024 tarihli ve 2024/1785 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi ile değiştirilen Endüstriyel Emisyonlara İlişkin 24 /11/2010 tarihli ve 2010/75/AB sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi dikkate alınarak Avrupa Komisyonu Ortak Araştırmalar Merkezi (JRC) tarafından yayımlanan Mevcut En İyi Teknikler Referans Dokümanları ve Sonuç Dokümanları uyumu çerçevesinde hazırlanmıştır.

### Yürürlük

**MADDE 14-** (1) Bu Tebliğ, 1/12/2025 tarihinde yürürlüğe girer.

### Yürütme

**MADDE 15-** (1) Bu Tebliğ hükümlerini Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı yürütür.

**EK-1**

# BÖLÜM 1

# GENEL HUSUSLAR

# MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES) ve Diğer Çevresel Performans Seviyeleri

Bu tebliğ kapsamına giren tesisler için MET-İES ve diğer çevresel performans seviyeleri aşağıdaki bölümlerde verilmiştir.

# Havaya verilen emisyonlar için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES)

Bu MET sonuçlarında belirtilen havaya verilen emisyonlar için mevcut en iyi tekniklerle ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES), 273,15 K sıcaklık ve 101,3 kPa basınçta kuru gaz standart koşulları altında baca gazı veya çekilen hava hacmi başına salınan maddelerin kütlesi olarak ve mg/Nm3, µg/Nm3, ng I-TEQ/Nm3 veya ng WHO-TEQ/Nm3 olarak ifade edilen konsantrasyonlardır.

Bu belgede MET-İES’yi ifade etmek için kullanılan referans oksijen seviyeleri, aşağıdaki tabloda verilmiştir.

|  |  |
| --- | --- |
| **Faaliyet** | **Referans oksijen seviyesi (OR)** |
| Atık yakma | Kuru hacim olarak %11 |
| Taban külü işleme | Oksijen seviyesi düzeltmesi yok |

Referans oksijen seviyesinde emisyon konsantrasyonunun hesaplanması için aşağıdaki denklem uygulanır:

Burada:

ER: referans oksijen seviyesindeki,

OR, emisyon konsantrasyonu;

OR: hacim olarak %’de referans oksijen seviyesi;

EM: ölçülen emisyon konsantrasyonu;

OM: hacim olarak %’de, ölçülen oksijen seviyesi.

Ortalama süreleri için aşağıdaki tanımlar geçerlidir:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ölçüm tipi** | **Ortalama süre** | **Tanım** |
| Sürekli | Yarım saatlik ortalama | 30 dakikalık süre için ortalama değer |
| Günlük ortalama | Geçerli yarım saatlik ortalamalara göre bir günlük süre için ortalama |
| Periyodik | Örnekleme periyodunda ortalama | En az 30’ar dakikalık üç ardıl ölçümünün ortalama değeri (1) |
| Uzun aralıklı örnekleme periyodu | 2 - 4 haftalık örnekleme periyodu değeri |
| (1) Örnekleme sınırlamaları veya analitik sınırlamalardan dolayı, herhangi bir parametre için, 30 dakikalık örnekleme/ölçüm ve/veya üç ardıl ölçüm ortalamasının uygun olmaması halinde, daha uygun bir işlem kullanılabilir. PCDD/F ve diyoksin benzeri PCB’ler için, kısa süreli örnekleme durumunda 6 - 8 saatlik örnekleme periyodu kullanılır. | | |

Atığın, atık dışı yakıtlarla birlikte yakıldığı durumlarda, bu MET sonuçlarında belirtilen havaya verilen emisyonlar için MET-İES, üretilen baca gazının tamamına uygulanır.

Sürekli ölçümün kullanıldığı durumlarda, MET-İES'ler günlük ortalamalar olarak ifade edilebilir.

# Suya emisyonlar için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES)

Bu MET sonuçlarında belirtilen suya verilen emisyonlar için mevcut en iyi tekniklerle ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES), mg/l veya ng I-TEQ/l olarak ifade edilen konsantrasyonlardır (atıksu hacmi başına salınan maddelerin kütlesi).

FGC atıksuyu için, MET-İES, nokta örnekleme (yalnızca TAKM için) veya günlük ortalamalar, bir başka ifadeyle 24 saatlik akışa orantılı kompozit numuneleri ifade eder. Yeterli akış kararlılığının gösterilmesi halinde, zamana orantılı kompozit örneklemesi kullanılır.

Taban külü işlemesinden çıkan atıksu için, MET-İES, aşağıdaki iki durumdan birini ifade eder:

* Sürekli deşarjda, günlük ortalama değerler, bir başka ifadeyle 24 saatlik akışa orantılı kompozit numuneler,
* Yığın deşarjlarda, akışa orantılı kompozit numuneler olarak alınan salım süresindeki ortalama değerler veya çıkış suyunun uygun karışımda ve homojen olması koşuluyla, deşarj öncesinde alınan nokta numune.

Suya verilen emisyonlar için MET-İES, emisyonun tesisi çıktığı noktada uygulanır.

### Mevcut en iyi tekniklerle ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVS)

Kanalizasyon çamuru dışındaki tehlikesiz atık ile tehlikeli ahşap atığının yakılması için bu MET sonuçlarında belirtilen MET-İEVS aşağıdaki gibidir:

* Kondensasyon türbini ile elektrik üreten bir yakma tesisi veya yakma tesisi bölümünde brüt elektrik verimliliği,
* Aşağıdakileri üreten bir yakma tesisi veya yakma tesisi bölümünde brüt enerji verimliliği:
* Yalnızca ısı üreten veya
* Türbinden çıkan buhar ile karşı basınçlı türbin ve ısıyı kullanarak elektrik üreten.

Bu, aşağıdaki şekilde ifade edilir:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Brüt elektrik verimliliği |  |  |  |
| Brüt enerji verimliliği |  |  | |

Burada:

* We: üretilen elektrik enerjisi, MW,
* Qhe: primer tarafta ısı eşanjörlerine verilen termik güç, MW,
* Qde: doğrudan dışarı verilen termik güç (buhar veya sıcak su olarak) eksi dönüş akımının termal gücü, MW,
* Qb: kazanın ürettiği termik güç, MW,
* Qi: iç ihtiyaç (örneğin baca gazı kızdırma) için kullanılan termik güç (bupar veya sıcak su olarak), MW,
* Qth: alt ısıl değer olarak ifade edilen, sürekli kullanılan çöp yakıt ve yardımcı yakıt dahil (devreye alma için olanlar hariç) termal işleme ünitelerine verilen termal giriş, MWth.

Kanalizasyon çamuru ile tehlikeli ahşap atığının dışındaki tehlikeli atığın yakılması için bu MET sonuçlarında belirtilen MET-İEVS, kazan verimi olarak ifade edilir.

MET-İEVS, yüzde cinsinden ifade edilir.

MET-İEVS ile ilgili izleme, [MET 2](#_bookmark613)’de verilmiştir.

### Taban külü/cüruf yanmamış maddeleri

Cüruf ve/veya taban külü yanmamış maddeleri, kızdırma kaybı veya TOK kütle oranı olarak kuru ağırlığın yüzdesi olarak ifade edilir.

**EK-2**

**ATIK İŞLEME TESİSLERİ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER**

**KAPSAM**

5.1. Aşağıdaki faaliyetlerden bir veya daha fazlasını kapsayan, günlük 10 ton üzerinde kapasiteye sahip tehlikeli atık bertarafı veya yeniden kazanımı:

(a) biyolojik arıtma;

(b) fiziko-kimyasal arıtma;

(c) Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek 1'inin 5.1 ve 5.2 numaralı maddelerinde listelenen diğer faaliyetlerden herhangi birine verilmenin öncesinde harmanlama veya karıştırma;

(ç) Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek 1'inin 5.1 ve 5.2 numaralı maddelerinde listelenen diğer faaliyetlerden herhangi birine verilmenin öncesinde yeniden ambalajlama;

(d) çözücü ıslahı/rejenerasyonu;

(e) metaller veya metal bileşikler haricindeki inorganik malzemelerin geri dönüştürülmesi/ıslahı;

(f) asitler veya bazların rejenerasyonu;

(g) kirlilik azaltma için kullanılan bileşenlerin geri kazanılması;

(ğ) katalizörlerden bileşenlerin geri kazanılması;

(h) yağın yeniden rafinasyonu veya başka türlü yeniden kullanımları;

• 5.3. (a) Günde 50 tonun üzerinde kapasiteye sahip, kentsel atık su arıtımını ilgilendiren 8/1/2006 tarihli ve 26047 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamındaki faaliyetler hariç olmak kaydıyla aşağıdaki faaliyetlerden bir veya daha fazlasını içeren tehlikesiz atık bertarafı:

(i) biyolojik arıtma;

(ii) fiziko-kimyasal arıtma;

(iii) yakılmak veya birlikte yakılmak üzere atığın ön arıtmaya tabi tutulması;

(iv) küllerin arıtımı;

(v) atık elektrikli ve elektronik teçhizat ve ömrünü tamamlamış araçlar ve bunların bileşenleri dahil olmak üzere, metal atık parçalama makinelerinde işlem.

(b) 8/1/2006 tarihli ve 26047 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamındaki faaliyetler hariç olmak kaydıyla aşağıdaki faaliyetlerden birini veya daha fazlasını içeren, günde 75 tonu aşan kapasiteye sahip tehlikeli olmayan atıkların geri kazanımı veya bertarafı ile geri kazanımının birleşimi:

(i) biyolojik arıtma;

(ii) yakılmak veya birlikte yakılmak üzere atığın ön arıtmaya tabi tutulması;

(iii) küllerin arıtımı;

(iv) atık elektrikli ve elektronik teçhizat ve ömrünü tamamlamış araçlar ve bunların bileşenleri dahil olmak üzere, metal atık parçalama makinelerinde işlem.

Gerçekleştirilen tek atık arıtma faaliyeti anaerobik arıtma olduğunda, bu faaliyet için kapasite eşiği günde 100 ton olacaktır.

• 5.5. Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek 1’inin 5.4 maddesi kapsamında olmayan, Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek 1’inin 5.1, 5.2, 5.4 ve 5.6 maddelerinde listelenen ve toplam kapasitesi 50 tonun üzerinde olan faaliyetlerden herhangi birine gönderilmek üzere bekletilen, atığın üretildiği sahada toplanmak üzere geçici olarak depolandığı durumlar hariç olmak üzere geçici tehlikeli atık depolama.

• 6.11. 8/1/2006 tarihli ve 26047 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında olmayan, yukarıdaki 5.1, 5.3 veya 5.5 maddelerinin kapsamındaki faaliyetleri yürüten bir kurulum tarafından deşarj edilen, bağımsız olarak işletilen atık su arıtımı.

Yukarıda bahsi geçen, 8/1/2006 tarihli ve 26047 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında olmayan bağımsız olarak işletilen atık su arıtımı ile ilgili olarak, bu MET-Ref aynı zamanda kirletici yükün yukarıdaki 5.1, 5.3, veya 5.5 maddelerinde belirtilen faaliyetlerden kaynaklandığı durumları da kapsar.

Bu tebliğ aşağıdaki hususları kapsamaz.

* Yüzey doldurma (havuzu)
* Diğer üretim faaliyetleri başlığı altında, mezbahalar ve hayvan yan ürünleri endüstrilerine ilişkin bölümün kapsamında olduğu durumlarda, hayvan karkaslarının veya atıklarının Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek I’inin 6.5 maddesindeki faaliyet açıklamasının kapsamına giren bertarafı veya geri dönüşümü.
* Diğer üretim faaliyetleri başlığı altında, yoğun kümes hayvanı ve domuz yetiştiriciliğine ilişkin bölümün kapsamında olduğu durumlarda, gübrenin çiftlikte işlenmesi.
* Diğer MET-Sonuç'ların kapsamındaki faaliyetleri yürüten tesislerde hammadde ikamesi için doğrudan atık geri kazanımı (ön işlem olmaksızın), örneğin:
  + Kurşunun (örn. pillerden), çinko veya alüminyum tuzlarının doğrudan geri kazanılması veya metallerin katalizörlerden geri kazanılması. (Metal Üretimi Sektörü Tebliği, demir dışı metal endüstrileri bölümü kapsamında olabilir.
  + Kağıdın geri dönüşüm için işlenmesi. (Diğer üretim Faaliyetleri Tebliği, kağıt hamuru, kağıt ve karton (PP) üretimi bölümükapsamında olabilir.
  + Atıkların çimento fırınlarında yakıt/hammadde olarak kullanılması. (Mineral Üretimi Tebliği, çimento, kireç ve magnezyum oksit üretimi bölümü kapsamında olabilir.
* Atık (birlikte) yakma, piroliz ve gazlaştırma. Bu, atık yakmaya (WI) ilişkin MET-Sonuç veya büyük yakma tesislerine (LCP) ilişkin MET-Sonuç kapsamında olabilir.
* Atık depolama. Bu, atık depolamaya ilişkin 1999/31/AK sayılı Direktif (Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik) kapsamındadır. Özellikle, yeraltında kalıcı ve uzun süreli depolama (bertaraftan > 1 yıl önce, geri kazanımdan > 3 yıl önce) 1999/31/AK Direktifi kapsamındadır.
* Kontamine toprağın yerinde iyileştirilmesi (çıkarılmamış toprak).
* Cüruf ve dip küllerinin arıtımı. Bu, atık yönetimi kapsamında atık yakmaya ilişkin bölümve/veya Enerji Sektöründe Mevcut En Iyi Teknikler Tebliği büyük yakma tesisleri bölümü kapsamında olabilir.
* Hurda metallerin ve metal içeren malzemelerin eritilmesi. Bu, metal üretim sektörü tebliği demir dışı metal bölümü demir ve çelik üretimine bölümü ve/veya demircilik ve dökümhane endüstrisine bölüm kapsamında olabilir.
* Demirli metallerin işlenmesine ilişkin MET-Sonuç kapsamına girdiği durumlarda kullanılmış asitlerin ve alkalilerin yenilenmesi.
* Atıkla doğrudan temas eden sıcak gazlar üretmediği durumlarda yakıtların yanması..

Aşağıdaki BAT sonuçlarıyla kapsanan faaliyetler için ilgili olabilecek diğer BAT sonuçları ve referans belgeleri şunlardır:

— Ekonomi ve çapraz medya etkileri (ECM);

— Depolamadan kaynaklanan emisyonlar (EFS);

— Enerji verimliliği (ENE);

— IED tesislerinden havaya ve suya yapılan emisyonların izlenmesi (ROM);

— Çimento, kireç ve magnezyum oksit üretimi (CLM);

— Kimya sektöründe ortak atık su ve atık gaz arıtma/yönetim sistemleri (CWW);

— Yoğun kümes hayvanı veya domuz yetiştiriciliği (IRPP).

Bu BAT sonuçları, örneğin atık hiyerarşisi gibi ilgili AB mevzuat hükümlerine halel getirmeksizin uygulanır.

# TANIMLAR

| **Kullanılan terim** | **Tanım** |
| --- | --- |
| Kanalize emisyonlar | Her türlü kanal, boru, baca vb. yollarla çevreye kirletici emisyonları. Bu aynı zamanda üstü açık biyofiltrelerden kaynaklanan emisyonları da içerir. |
| Sürekli ölçüm | Sahada kalıcı olarak kurulmuş bir 'otomatik ölçüm sistemi' kullanılarak yapılan ölçüm. |
| Temizlik beyanı | Atık üreticisi/tutucusu tarafından sağlanan, ilgili boş atık ambalajın (örn. bidonlar, konteynerler) kabul kriterlerine göre temiz olduğunu onaylayan yazılı belge. |
| Yayılı emisyonlar | 'Mekansal' kaynaklardan (örn. tanklar) veya 'noktasal' kaynaklardan (örn. boru flanşları) kaynaklanabilen, kanalize olmayan emisyonlar (örn. toz, organik bileşikler, koku) Bu aynı zamanda açık hava yığın kompostlaştırmasından kaynaklanan emisyonları da içerir. |
| Doğrudan deşarj | Takip eden ilave atık su arıtması olmaksızın alıcı su kütlesine deşarj. |
| Emisyon faktörleri | Emisyonları tahmin etmek için tesis/proses verileri veya üretim verileri gibi bilinen verilerle çarpılabilen sayılar. |
| Mevcut tesis | Yeni olmayan bir tesis. |
| Gaz yakma | Endüstriyel işlemlerden kaynaklanan yanıcı atık gaz bileşiklerini yakmak için açık alev kullanımıyla yüksek sıcaklıkta oksitleme. Gaz yakmanın esas kullanım amacı güvenlik nedenleriyle veya rutin dışı işletim koşulları sırasında yanıcı gazların yakılarak bertaraf edilmesidir. |
| Duman külü | Alev bölmesinden çıkan veya baca gazı akımı içinde oluşan, baca gazında taşınan partiküller. |
| Kaçak emisyonlar | 'Noktasal' kaynaklardan yayılan emisyonlar. |
| Tehlikeli atık | Atik Yönetimi Yönetmeliğinde tanımlanmıştır. |
| Dolaylı deşarj | Doğrudan deşarj olmayan deşarj. |
| Sıvı biyobozunur atık | Nispeten yüksek su içeriğine sahip biyolojik kökenli atıklar (örn. yağ ayırıcı içerikleri, organik çamurlar, yemek atıkları). |
| Geniş çaplı tesis yükseltmesi | Tesisin tasarım ve teknolojisinde, proses ve/veya azaltma teknikleri ve ilgili teçhizatın geniş çaplı değişimini veya ikamesini getiren geniş çaplı değişiklik. |
| Mekanik biyolojik arıtma (MBT) | Mekanik arıtmayı aerobik veya anaerobik arıtma gibi biyolojik arıtma ile bir araya getiren karışık katı atık arıtımı. |
| Yeni tesis | Bu MET sonuçlarının yayımlanmasının ardından bir sahada kurulmasına ilk defa izin verilen bir tesis veya bu MET sonuçlarının yayımlanmasının ardından tamamen değiştirilen bir tesis. |
| Çıktı | Atık arıtma tesisinden çıkan arıtılmış atıklar. |
| Macunsu atık | Serbest akışlı olmayan çamur. |
| Periyodik ölçüm | Manuel veya otomatik yöntemler kullanarak belirli zaman aralıklarında yapılan ölçüm. |
| Geri kazanım | Atik Yönetimi Yönetmeliğinde tanımlanmıştır. |
| Yeniden rafinasyon | Atık yağın baz yağa dönüştürülmesi için yapılan işlemler. |
| Rejenerasyon | Arıtımın hedefi olan materyali (örn. kullanılmış aktif karbon veya kullanılmış çözücü) benzer kullanım için yeniden uygun hale getirmeye yönelik arıtma ve prosesler. |
| Hassas alıcı | Özel korumaya ihtiyaç duyan alanlar, örneğin:  - meskun mahal;  - insan faaliyetlerinin yürütüldüğü alanlar (örn. komşu işyerleri, okullar, kreşler, dinlenme alanları, hastaneler veya bakım evleri). |
| Yüzey havuzu | Sıvı veya çamurlu atıkların doldurulduğu çukurlar, göletler, lagünler vb. |
| Isıl değere sahip atıkların arıtılması | Bir yakıt elde etmek veya ısıl değerinin daha iyi geri kazanılmasını sağlamak için atık odun, atık yağ, atık plastikler, atık çözücüler vb. arıtılması. |
| VFCs | Uçucu (hidro)florokarbonlar: Florlu (hidro)karbonlardan, özellikle kloroflorokarbonlardan (CFC'ler), hidrokloroflorokarbonlardan (HCFC'ler) ve hidroflorokarbonlardan (HFC'ler) oluşan VOC'ler. |
| VHC'ler | Uçucu hidrokarbonlar: Tamamen hidrojen ve karbondan oluşan VOC'ler (örn. etan, propan, izo-bütan, siklopentan). |
| Atık sahibi | Atık üreticisi ya da atığı zilyetliğinde veya mülkiyetinde bulunduran gerçek ve/veya tüzel kişi. |
| Atık girdisi | Atık arıtma tesisinde arıtılmak üzere gelen atıklar. |
| Su bazlı sıvı atık | Sıvı biyobozunur atık olmayan sulu sıvılar, asitler/alkaliler veya pompalanabilir çamurlardan (örn. emülsiyonlar, atık asitler, sulu deniz atıkları) oluşan atıklar. |
| **Kirleticiler/parametreler** | |
| AOX | Cl olarak ifade edilen adsorplanabilen organik bağlı halojenler, adsorplanabilen organik bağlı klor, brom ve iyodu içerir. |
| Arsenik | As olarak ifade edilen arsenik, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik arsenik bileşiklerini içerir. |
| BOİ | Biyokimyasal oksijen ihtiyacı. Organik ve/veya inorganik maddelerin beş (BOİ5) veya yedi (BOİ7) günde biyokimyasal oksitlenmesi için ihtiyaç duyulan oksijen miktarı. |
| Kadmiyum | Cd olarak ifade edilen kadmiyum, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik kadmiyum bileşiklerini içerir. |
| CFC’ler | Kloroflorokarbonlar: Karbon, klor ve flordan oluşan VOC'ler. |
| Krom | Cr olarak ifade edilen krom, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik krom bileşiklerini içerir. |
| Altı değerlikli krom | Cr(VI) olarak ifade edilen altı değerlikli krom, kromun +6 oksitlenme durumunda olduğu tüm krom bileşiklerini içerir. |
| KOİ | Kimyasal oksijen ihtiyacı. Organik maddenin tamamen kimyasal oksitlenmeyle karbondioksite dönüşmesi için gerekli oksijen miktarı. KOİ, organik bileşiklerin kütle derişiminin bir göstergesidir. |
| Bakır | Cu olarak ifade edilen bakır, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik bakır bileşiklerini içerir. |
| Siyanür | CN- olarak ifade edilen serbest siyanür. |
| Toz | Toplam partikül madde (havada). |
| HOI | Hidrokarbon yağ indeksi. Bir hidrokarbon çözücüyle (uzun zincirli veya dallı alifatik, alisiklik, aromatik veya alkil ikameli aromatik hidrokarbonlar dahil) özütlenebilen bileşiklerin toplamı. |
| HCl | HCl olarak ifade edilen tüm inorganik gaz halindeki klor bileşikleri. |
| HF | HF olarak ifade edilen tüm inorganik gaz halindeki flor bileşikleri. |
| H2S | Hidrojen sülfür. Karbonil sülfür ve merkaptanlar dahil değildir. |
| Kurşun | Pb olarak ifade edilen kurşun, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik kurşun bileşiklerini içerir. |
| Cıva | Hg olarak ifade edilen cıva, gaz halinde, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik cıva bileşiklerini içerir. |
| NH3 | Amonyak. |
| Nikel | Ni olarak ifade edilen nikel, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik nikel bileşiklerini içerir. | |
| Koku derişimi | EN 13725’e göre dinamik olfaktometri ile ölçülen, standart koşullarda bir metreküpte bulunan Avrupa koku birimi sayısıdır (OUE). | |
| PCB | Poliklorlu bifenil. | |
| Dioksin benzeri PKB'ler | Poliklorlu Bifenil Ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkinda Yönetmelikte tanımlanmıştır. | |
| PCDD/F | Poliklorlu dibenzo-p-dioksin/furan(lar). | |
| PFOA | Perflorooktanoik asit. | |
| PFOS | Perflorooktansülfonik asit. | |
| Fenol indeksi | Fenol derişimi olarak ifade edilen ve EN ISO 14402’ye göre ölçülen fenolik bileşiklerin toplamı. | |
| TOK | C olarak ifade edilen (suda) toplam organik karbon, tüm organik bileşikleri içerir. | |
| Toplam N | N olarak ifade edilen toplam azot, serbest amonyak ve amonyum azotu (NH4-N), nitrit azotu (NO2-N), nitrat azotu (NO3-N) ve organik olarak bağlı azotu içerir. | |
| Toplam P | P olarak ifade edilen toplam fosfor, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm organik ve inorganik fosfor bileşiklerini içerir. | |
| TAKM | Toplam askıda katı madde. Cam elyaflı filtreler kullanılarak filtreleme ve gravimetri ile ölçülen, tüm askıda katı maddelerin kütle derişimi. | |
| TVOC | C olarak ifade edilen (havada) toplam uçucu organik karbon. | |
| Çinko | Zn olarak ifade edilen çinko, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik çinko bileşiklerini içerir. | |

Bu MET sonuçları kapsamında aşağıdaki kısaltmalar geçerlidir:

|  |  |
| --- | --- |
| **Kısaltma** | **Tanım** |
| ÇYS | Çevre yönetim sistemi |
| EoLV'ler | Ömrünü tamamlamış araçlar (Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 2000/53/EC Direktifi’nin 2(2) Maddesinde tanımlandığı şekilde) |
| HEPA | Yüksek verimli partikül hava (filtresi) |
| IBC | Ara yığın taşıyıcı |
| STO | Sızıntı tespit ve onarım |
| LEV | Yerel egzoz havalandırma sistemi |
| KOK | Kalıcı organik kirletici |
| AEEE | Atık elektrikli ve elektronik eşya (AEEE/E-atık): 2/4/2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliğinde yer alan atık tanımına uyan elektrikli ve elektronik eşyalar ile atık olduğu andaki bütün bileşenlerini, unsurlarını ve ihtiva ettiği sarf malzemeleri. |

# GENEL MET’LER

Genel MET’ler, çevre yönetimi, enerji tüketimi, toz emisyonları, gaz halindeki bileşikler, proses atık suyu, çamur, katı proses kayıpları/katı atıklar ve gürültü için olup, tüm tesisler için geçerlidir.

## Çevre Yönetim Sistemi

**MET 1: Genel çevresel performansı iyileştirmek için MET, aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir çevre yönetim sistemini (ÇYS) uygulamaya koymak ve bu sisteme bağlı kalmaktır:**

I. üst yönetim de dahil olmak üzere, yönetimin bağlılığı;

II. tesisin çevresel performansının sürekli iyileştirilmesini içeren bir çevre politikasının yönetim tarafından tanımlanması;

III. finansal planlama ve yatırım ile bağlantılı olarak gerekli prosedürlerin, amaçların ve hedeflerin planlanması ve oluşturulması;

IV. prosedürlerin, aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek uygulanması:

(a) yapı ve sorumluluk,

(b) eleman alımı, eğitim, farkındalık ve yetkinlik,

(c) iletişim,

(d) çalışan katılımı,

(e) belgeleme,

(f) etkili proses kontrolü,

(g) bakım programları,

(h) acil duruma hazırlık ve müdahale,

(i) çevre mevzuatına uyumun gözetilmesi;

V. performansın kontrolü ve düzeltici eylemlerin, aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek uygulanması:

(a) izleme ve ölçüm kılavuzu

(b) düzeltici ve önleyici eylem,

(c) kayıtların tutulması,

(d) ÇYS’nin planlanan düzenlemelerle uyumlu olup olmadığını belirlemek ve doğru şekilde uygulandığından ve sürdürüldüğünden emin olmak üzere, iç veya dış denetimlerin, mümkün olduğu ölçüde bağımsız olarak gerçekleştirilmesi;

VI. ÇYS'nin ve uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkililiğinin, süreklilik açısından üst yönetim tarafından gözden geçirilmesi;

VII. daha temiz teknolojilerin gelişiminin takip edilmesi;

VIII. yeni bir tesisin tasarlanma aşamasında ve işletme ömrü boyunca, tesisin nihayetinde hizmetten çıkarılmasıyla meydana gelecek çevresel etkilerin dikkate alınması;

IX. düzenli olarak sektörel kıyaslamaların yapılması;

X. atık akımı yönetimi (bkz. MET 2);

XI. atık su ve atık gaz envanteri (bkz. MET 3);

XII. kalıntı yönetim planı

XIII. kaza yönetim planı

XIV. koku yönetim planı (bkz. MET 12);

XV. gürültü ve titreşim yönetim planı (bkz. MET 17).

**MET 2:**Tesisin genel çevresel performansını iyileştirmek için aşağıda verilen tekniklerin tümü kullanılır.

| **Teknik** | | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| a. | Atık karakterizasyonu ve ön kabul prosedürlerinin belirlenmesi ve uygulanması | Bu prosedürler, atığın tesise gelmesinden önce belirli bir atık için atık arıtma işlemlerinin teknik (ve yasal) uygunluğunu sağlamayı amaçlar. Atık girdisi hakkında bilgi toplama prosedürlerini içerir ve atık bileşimi hakkında yeterli bilgiye ulaşmaya yönelik atık örnekleme ve karakterizasyonunu içerebilir. Atık ön kabul prosedürleri risk temelli olup, örnek olarak atığın tehlikeli özelliklerini, atığın süreç güvenliği açısından getirdiği riskleri, iş güvenliği ve çevresel etkinin yanı sıra önceki atık sahiplerinin sağladığı bilgiyi dikkate alır. |
| b. | Atık kabul prosedürlerinin belirlenmesi ve uygulanması | Kabul prosedürleri, ön kabul aşamasında tanımlanan atığın özelliklerini doğrulamayı amaçlar. Bu prosedürler, atıkların tesise gelişinde doğrulanacak unsurların yanı sıra atık kabul ve ret kriterlerini tanımlar. Atık örnekleme, denetim ve analizini içerebilirler. Atık kabul prosedürleri risk temelli olup, örnek olarak atığın tehlikeli özelliklerini, atığın süreç güvenliği açısından getirdiği riskleri, iş güvenliği ve çevresel etkinin yanı sıra önceki atık sahiplerinin sağladığı bilgiyi dikkate alır. |
| c. | Atık izleme sistemi ve envanterinin oluşturulması ve uygulanması | Bir atık takip sistemi ve envanter, tesisteki atıkların yerini ve miktarını takip etmeyi amaçlar. Atık ön kabul prosedürleri, kabul, depolama, arıtma ve/veya saha dışına aktarım sırasında elde edilen tüm bilgiler burada depolanır (örn. tesise varış tarihi ve atığın özel referans numarası, bir önceki atık sahibi/sahipleriyle ilgili bilgiler, ön kabul ve kabul analiz sonuçları, planlanan arıtma güzegahı, tesiste tutulan atığın niteliği ve miktarı ve tespit edilen tüm tehlikeler dahil). Atık takip sistemi risk temelli olup, örnek olarak atığın tehlikeli özelliklerini, atığın süreç güvenliği açısından getirdiği riskleri, iş güvenliği ve çevresel etkinin yanı sıra önceki atık sahiplerinin sağladığı bilgiyi dikkate alır. |
| d. | Çıktı kalitesi yönetim sisteminin kurulması ve uygulanması | Bu teknik örneğin mevcut AB standartlarını kullanarak atık arıtma çıktısının beklentilerle uyumlu olmasını sağlamak üzere bir çıktı kalite yönetim sisteminin kurulması ve uygulanmasını içerir. Yönetim sistemi ayrıca atık arıtma performansının izlenmesine ve optimize edilmesine yardımcı olur ve bu amaç doğrultusunda atık arıtma boyunca ilgili bileşenlerin malzeme akış analizini içerebilir. Malzeme akış analizinin kullanımı, örnek olarak atığın tehlikeli özelliklerini, atığın süreç güvenliği açısından getirdiği riskleri, iş güvenliği ve çevresel etkinin yanı sıra önceki atık sahiplerinin sağladığı bilgiyi dikkate alır. |
| e. | Atık ayrımının sağlanması | Atıklar, daha kolay ve çevresel bakımdan daha güvenli depolama ve arıtmayı sağlamak için özelliklerine bağlı olarak ayrı tutulur. Atık ayrıklama, atığın fiziksel olarak ayrılmasının yanı sıra, atığın nerede ne zaman depolanacağını tanımlayan prosedürlere dayanır. |
| f. | Atıkların karıştırılmasından veya harmanlanmasından önce atık uyumluluğunun sağlanması | Uyumluluk, karıştırma, harmanlama veya diğer arıtma işlemlerinin gerçekleştirilmesi esnasında atıklar arasındaki istenmeyen ve potansiyel olarak tehlikeli kimyasal reaksiyonları (örn. polimerizasyon, gaz oluşumu, ekzotermik reaksiyon, bozunma, kristalleşme, çökelme) tespit etmek için yapılan bir dizi doğrulama tedbiri ve testle sağlanır. Uyumluluk testleri risk temelli olup, örnek olarak atığın tehlikeli özelliklerini, atığın süreç güvenliği açısından getirdiği riskleri, iş güvenliği ve çevresel etkinin yanı sıra önceki atık sahiplerinin sağladığı bilgiyi dikkate alır. |
| g. | Gelen katı atıkların tasnifi | Gelen katı atıkların tasnifi, istenmeyen malzemelerin takip eden atık arıtma sürecine girmesini önlemeyi amaçlar. Şunları içerebilir:  • görsel incelemeler yoluyla elle ayırma;  • demirli metaller, demirsiz metaller veya tüm metallerin ayrılması;  • optik ayırma, örn. yakın-kızılötesi spektroskopisi veya X-ışını sistemleri ile;  • yoğunluk ayrımı, örn. hava sınıflandırması, çöktürme- yüzdürme tankları, titreşim masalarıyla;  • eleme ile boyut ayrımı. |

**MET 3:**Su ve havaya emisyonların azaltılmasını kolaylaştırmak için bir atık su ve atık gaz akışı envanterini, aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren çevre yönetim sisteminin parçası olarak oluşturulur ve sürdürülür.

(i) aşağıdakiler dahil olmak üzere arıtılacak atıkların ve atık arıtma süreçlerinin özellikleri hakkında bilgi:

(a) emisyonların kaynağını gösteren basitleştirilmiş proses akış şemaları;

(b) performanslarıyla birlikte prosese entegre teknikler ve kaynağında atık su/atık gaz arıtmalarının tanımları

(ii) atık su akımlarının özellikleri hakkında bilgiler, örneğin:

(a) akış, pH, sıcaklık ve iletkenliğin ortalama değerleri ve değişkenliği;

(b) ilgili kirleticilerin ortalama derişim ve yük değerleri ve bunların değişkenliği (örn. KOİ/TOK, azot türleri, fosfor, metaller, öncelikli maddeler/mikrokirleticiler);

(c) biyolojik giderilebilirlik verisi (örn. BOİ, BOİ/KOİ oranı, Zahn-Wellens testi, biyolojik inhibisyon potansiyeli (örn. aktif çamur inhibisyonu)) (bkz. MET 52);

(iii) atık gaz akımlarının özellikleri hakkında bilgi, örn.:

(a) debi ve sıcaklığın değişkenliği ve ortalama değerleri;

(b) ilgili maddelerin ortalama konsantrasyonu ve kütlesel debi değerleri ve bunların değişkenliği (örneğin organik bileşikler, PCB’ler gibi KOK’lar);

(c) yanıcılık, alt ve üst patlama sınırları, reaktivite;

(d) atık gaz arıtma sistemini veya tesis güvenliğini etkileyebilecek diğer maddelerin varlığı (örneğin oksijen, azot, su buharı, toz);

Uygulanabilirlik

Envanterin kapsamı (örneğin, detay seviyesi) ve niteliği genellikle tesisin doğası, ölçeği ve karmaşıklığı ile işlenen atıkların türü ve miktarı tarafından belirlenen çevresel etkilerinin kapsamına bağlı olacaktır.

**MET 4:** Atıkların depolanmasıyla ilişkili çevresel riski azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin tümü kullanılır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Depolama konumunun optimizasyonu | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:   * depolama hassas alıcılardan, su yolları vb.nden teknik ve ekonomik açıdan mümkün olduğu ölçüde uzak konumlandırılır; * depolama atıkların tesis içinde gereksiz yere taşınmasını ortadan kaldıracak veya en aza indirecek şekilde (örn. aynı atıkların iki veya daha fazla kez taşınması veya sahadaki taşıma mesafelerinin gereksiz yere uzun olması) konumlandırılır. | Yeni tesislere genellikle uygulanabilir. |
| b. | Yeterli depolama kapasitesi | Atık birikimini önlemek için aşağıdaki önlemler alınır:   * Atıkların özellikleri (örneğin, yangın riski) ve arıtma kapasitesi dikkate alınarak, maksimum atık depolama kapasitesi açıkça belirlenir ve aşılmaz; * Depolanan atık miktarı, izin verilen maksimum depolama kapasitesine karşı düzenli olarak izlenir; * Atıkların maksimum bekleme süresi açıkça belirlenir. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| c. | Güvenli depolama işlemi | Bu, aşağıdaki gibi tedbirleri içerir:   * atıkların yüklenmesi, boşaltılması ve depolanması için kullanılan teçhizat açıkça belgelenir ve etiketlenir; * ısıya, ışığa, havaya, suya vb. duyarlı olduğu bilinen atıklar bu tür ortam koşullarından korunur; * kaplar ve variller amaca uygun donatılır ve güvenli bir şekilde saklanır. |
| d. | Ambalajlı tehlikeli atıkların depolanması ve taşınması için alan ayrımı | Mevcut olduğunda, ambalajlı tehlikeli atıkların depolanması ve taşınması için özel bir alan ayrılır. |

**MET 5:** Atıkların taşınması ve aktarımı ile ilişkili çevresel riski azaltmak için taşıma ve aktarım prosedürlerini oluşturulur ve uygulanır.

**Tanım**

Taşıma ve aktarım prosedürleri, atıkların güvenli bir şekilde taşınmasını ve ilgili depolama veya arıtmaya aktarılmasını sağlamayı amaçlar. Aşağıdaki unsurları içerirler:

• atıkların taşınması ve aktarımı yetkin personel tarafından gerçekleştirilir;

• atıkların taşınması ve aktarımı gerektiği gibi belgelenir, uygulama öncesinde onaylanır ve sonrasında doğrulanır.

• dökülmeleri önlemek, tespit etmek ve azaltmak için tedbirler alınır;

• atıkların karıştırılması veya harmanlanmasına yönelik (örn. tozlu/toz halinde atıkların vakumlanması) işletme ve tasarım tedbirleri alınır.

Taşıma ve aktarma prosedürleri risk bazlı olup, kaza ve olay olasılıkları ve bunların çevresel etkileri göz önünde bulundurulur.

## İzleme

**MET 6:** Atık su akımları envanteri (bkz. [MET 3](#bookmark2374)) tarafından tanımlanan ilgili suya emisyonlar için kilit noktalarda (ön arıtmanın girişi ve/veya çıkışında, son arıtmaya girişte, emisyonun kurulumu terk ettiği noktada) kilit proses parametrelerini (örn. atık su akışı, pH, sıcaklık, iletkenlik, BOİ) izlenir.

**MET 7:** Suya emisyonları asgari olarak aşağıda verilen sıklıkta ve AB standartlarına uygun olarak izlenir. Uygulanabilir AB standartları mevcut değilse eş değer bilimsel nitelikteki verilerin sunulmasını sağlayan ISO standartlarını veya ulusal ya da diğer uluslararası standartlar kullanılır.

| **Madde/parametre** | | **Standart(lar)** | | **Atık arıtma süreci** | | **Asgari izleme sıklığı (1) (2)** | | **İlişkili izleme** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Adsorplanabilen organik olarak bağlı halojenler (AOX) (3) (4) | | EN ISO 9562 | | Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | | [MET 20](#bookmark2400) |
| Benzen, toluen, etilbenzen, ksilen (BTEX) (3) (4) | | EN ISO 15680 | | Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Ayda bir | |
| Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (5) (6) | | Uygulanabilir EN standardı yoktur | | Su bazlı sıvı atıkların arıtılması hariç tüm atık arıtma işlemleri | | Ayda bir | |
| Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
| Serbest siyanür (CN-)  (3) (4) | | Çeşitli EN standartları mevcuttur (EN ISO 14403-1 ve -2) | | Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
|  |  | | Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma | |  | |  | | |
| Hidrokarbon yağ indeksi (HOI) (4) | EN ISO 9377-2 | | VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE işlemi | | Ayda bir | |  | | |
| Atık yağın yeniden rafinasyonu | |  | | |
| Isıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımı | |  | |  | | |
|  |  | | Hafriyat kontamine toprağın su ile yıkanması | |  | |  | | |
| Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
|  |  | | Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma | |  | |
|  |  | | VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE işlemi | |  | |  | | |
| Arsenik (As), Kadmiyum (Cd), Krom (Cr), Bakır (Cu), Nikel (Ni), Kurşun (Pb), Çinko (Zn) (3) (4) | Çeşitli TS EN standartları mevcuttur (örn. TS EN ISO 11885, TS EN ISO 17294-2) | | Atıkların mekanik biyolojik arıtımı | | Ayda bir | |  | | |
| Atık yağın yeniden rafinasyonu | |  | | |
| Isıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımı | |  | | |
| Katı ve/veya macunsu atıkların fiziko-kimyasal arıtımı | |  | |  | | |
| Kullanılmış çözücülerin rejenerasyonu | |  | |  | | |
|  |  | | Kontamine hafriyat toprağın su ile yıkanması | |  | |  | | |
| Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
| Manganez (Mn) (3) (4) | Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
| Altı değerli krom (Cr(VI)) (3) (4) | Çeşitli EN standartları mevcuttur (TS EN ISO 10304-3, TS EN ISO 23913) | | Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
| Cıva (Hg) (3) (4) | Çeşitli EN standartları mevcuttur (TS EN ISO 17852, TS EN ISO 12846) | | Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma | | Ayda bir | |
| VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE işlemi | |  | |  | | |
|  | |  | | Atıkların mekanik biyolojik arıtımı | |  | |  |
|  | |  | | Atık yağın yeniden rafinasyonu | |  | |  |
|  | |  | | Isıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımı | |  | |  |
|  | |  | | Katı ve/veya macunsu atıkların fiziko-kimyasal arıtımı | |  | |  |
|  | |  | | Kullanılmış çözücülerin rejenerasyonu | |  | |  |
|  | |  | | Kontamine hafriyat toprağın su ile yıkanması | |  | |  |
| Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
| PFOA (3) | | Uygulanabilir EN standardı yoktur | | Tüm atık arıtmaları | | Altı ayda bir | |
| PFOS (3) | |  |
| Fenol indeksi (6) | | TS EN ISO 14402 | | Atık yağın yeniden rafinasyonu | | Ayda bir | |
| Isıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımı | |  |
| Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
| Toplam azot (Toplam N) (6) | | TS EN ISO 11905-1 | | Atıkların biyolojik arıtımı | | Ayda bir | |
| Atık yağın yeniden rafinasyonu | |  |
| Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
| Toplam organik karbon (TOK) (5) (6) | | TS 8195 EN 1484 | | Su bazlı sıvı atıkların arıtılması hariç tüm atık arıtma işlemleri | | Ayda bir | |
| Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
| Toplam fosfor (Toplam P) (6) | | Çeşitli EN standartları mevcuttur (TS EN ISO 6878, TS EN ISO 11885) | | Atıkların biyolojik arıtımı | | Ayda bir | |
| Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
| Toplam askıda katı madde (TAKM) (6) | | TS 7094 EN 872 | | Su bazlı sıvı atıkların arıtılması hariç tüm atık arıtma işlemleri | | Ayda bir | |
| Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | | Günde bir | |
| (1) Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa, izleme sıklıkları azaltılabilir.  (2) Asgari izleme sıklığından daha az sıklıkta parti deşarjı olması durumunda, izleme her parti için bir kez gerçekleştirilir.  (3) İzleme, yalnızca söz konusu maddenin [MET 3](#bookmark2374)'te belirtilen atık su envanteri kapsamında ilgili olduğu tespit edildiğinde uygulanabilir..  (4) Alıcı su kütlesine dolaylı deşarj durumunda, akış aşağısındaki atık su arıtma tesisinin ilgili kirleticileri azaltması durumunda izleme sıklığı azaltılabilir.  (5) TOK veya KOİ izlenir. TOK, izlemesi oldukça toksik olan bileşiklerin kullanımına dayanmadığı için tercih edilen seçenektir.  (6) İzleme, yalnızca alıcı su kütlesine doğrudan deşarj olması durumunda uygulanabilir.. | | | | | | | | | |

**MET 8:** Havaya salınan kanalize emisyonları en azından aşağıda verilen sıklıkta ve EN standartlarına uygun olarak izlenir. Uygulanabilir EN standartları mevcut değilse, eş değer bilimsel nitelikteki verilerin sunulmasını sağlayan ISO standartlarını veya ulusal ya da diğer uluslararası standartlar kullanılır.

| **Madde/Parametre** | **Standart(lar)** | | **Atık arıtma süreci** | | **Asgari izleme sıklığı (1)** | | **İlişkili izleme** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bromlu alev geciktiriciler (2) | Uygulanabilir EN standardı yoktur | | Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma | | Yılda bir kez | | [MET 25](#bookmark2420) | |
| CFC’ler | Uygulanabilir EN standardı yoktur | | VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE işlemi | | Altı ayda bir | | [MET 29](#bookmark2436) | |
| Dioksin benzeri PKB'ler | EN 19481, -2 ve -4 (3) | | Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma (2) | | Yılda bir kez | | [MET 25](#bookmark2420) | |
| PCB içeren teçhizatın arındırılması | | Üç ayda bir | | [MET 51](#bookmark2545) | |
|  |  | | Atıkların mekanik arıtımı | |  | | [MET 25](#bookmark2420) | |
|  | Atıkların mekanik biyolojik arıtımı | |  | | [MET 34](#bookmark2466) | |
| Toz | EN | | Katı ve/veya macunsu atıkların fiziko-kimyasal arıtımı | | Altı ayda bir | | [MET 41](#bookmark2501) | |
| 13284-1 | | Kullanılmış aktif karbonun termal arıtımı, atık katalizörler ve kontamine hafriyat toprağı | | [MET 49](#bookmark2534) | |
|  |  | | Çıkarılan kontamine hafriyat toprağı su ile yıkanması | |  | | [MET 50](#bookmark2540) | |
| HCl | EN 1911 | | Kullanılmış aktif karbonun termal arıtımı, atık katalizörler ve kontamine hafriyat toprağı) (2) | | Altı ayda bir | | [MET 49](#bookmark2534) | |
|  |  | | Su bazlı sıvı atıkların arıtılması (2) | |  | | [MET 53](#bookmark2554) | |
| HF | Uygulanabilir EN standardı yoktur | | Kullanılmış aktif karbonun termal arıtımı, atık katalizörler ve kontamine hafriyat toprağı (2) | | Altı ayda bir | | [MET 49](#bookmark2534) | |
| Hg | EN 13211 | | Cıva içeren AEEE arıtması | | Üç ayda bir | | [MET 32](#bookmark2452) | |
| H2S | Uygulanabilir EN standardı yoktur | | Atıkların biyolojik arıtımı (4) | | Altı ayda bir | | [MET 34](#bookmark2466) | |
| Cıva hariç metaller ve yarımetaller (örn. As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V) (2) | EN 14385 | | Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma | | Yılda bir kez | | [MET 25](#bookmark2420) | |
|  | | Uygulanabilir EN standardı yoktur | | Atıkların biyolojik arıtımı (4) | | Altı ayda bir | | [MET 34](#bookmark2466) |
| NH3 | | Katı ve/veya macunsu atıkların fiziko-kimyasal arıtımı (2) | | Altı ayda bir | | [MET 41](#bookmark2501) |
|  | | Su bazlı sıvı atıkların arıtılması (2) | |  | | [MET 53](#bookmark2554) |
| Koku derişimi | | EN 13725 | | Atıkların biyolojik arıtımı (5) | | Altı ayda bir | | [MET 34](#bookmark2466) |
| PCDD/F (2) | | EN 19481, -2 ve -3 (3) | | Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma | | Yılda bir kez | | [MET 25](#bookmark2420) |
|  | |  | | Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma | | Altı ayda bir | | [MET 25](#bookmark2420) |
|  | |  | | VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE işlemi | | Altı ayda bir | | [MET 29](#bookmark2436) |
|  | |  | | Isıl değere sahip atıkların mekanik arıtımı (2) | | Altı ayda bir | | [MET 31](#bookmark2445) |
|  | |  | | Atıkların mekanik biyolojik arıtımı | | Altı ayda bir | | [MET 34](#bookmark2466) |
|  | |  | | Katı ve/veya macunsu atıkların fiziko-kimyasal arıtımı (2) | |  | | [MET 41](#bookmark2501) |
| TVOC | | EN | | Atık yağın yeniden rafinasyonu | |  | | [MET 44](#bookmark2509) |
| 12619 | | Isıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımı | |  | | [MET 45](#bookmark2514) |
|  | |  | | Kullanılmış çözücülerin rejenerasyonu | | Altı ayda bir | | [MET 47](#bookmark2522) |
|  | |  | | Kullanılmış aktif karbonun termal arıtımı, atık katalizörler ve kontamine hafriyat toprağı | | [MET 49](#bookmark2534) |
|  | |  | | Çıkarılan kontamine hafriyat toprağın su ile yıkanması | |  | | [MET 50](#bookmark2540) |
|  | |  | | Su bazlı sıvı atıkların arıtılması (2) | |  | | [MET 53](#bookmark2554) |
|  | |  | | PCB içeren teçhizatın arındırılması (6) | | Üç ayda bir | | [MET 51](#bookmark2545) |
| (1) Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa, izleme sıklıkları azaltılabilir.  (2) İzleme, yalnızca [MET 3](#bookmark2374)’te geçen envantere göre ilgili maddenin atık gaz akımıyla ilgili olduğunun belirlenmesi durumunda geçerlidir.  (3) EN 1948-1 yerine, CEN/TS 1948-5'e göre de örnekleme yapılabilir.  (4) Bunun yerine koku derişimi izlenebilir.  (5) NH3 ve H2S izlemesi, koku derişiminin izlenmesine alternatif olarak kullanılabilir.  (6) İzleme, yalnızca kontamine ekipmanı temizlemek için çözücü kullanıldığında uygulanabilir.. | | | | | | | | |

**MET 9:** Aşağıdaki tekniklerden birini veya birkaçını kullanarak, yılda en az bir kez, kullanılmış çözücülerin rejenerasyonundan, KOK içeren teçhizatın arındırmasından ve ısıl değerlerini geri kazanmak üzere çözücülerin fiziko-kimyasal arıtımından kaynaklanan havaya yayılı emisyonlar organik bileşik emisyonları izlenir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | **Açıklama** |
| a | Ölçüm | Koklama yöntemleri, optik gaz görüntüleme, güneş tutulması akısı veya diferansiyel absorbsiyon. |
| b | Emisyon faktörleri | Periyodik olarak ölçümlerle doğrulanan (örneğin iki yılda bir) emisyon faktörlerine dayalı emisyon hesaplaması. |
| c | Kütle dengesi | Çözücü girdisi, havaya kanalize emisyonlar, suya emisyonlar, proses çıkışındaki çözücü ve proses (örneğin damıtma) artıkları dikkate alınarak bir kütle dengesinin kullanımıyla yayılı emisyonların hesaplanması. |

**MET 10:** Koku emisyonlarını periyodik olarak izlenir.

**Tanım**

Koku emisyonları aşağıdakiler kullanılarak izlenebilir:

• EN standartları (örn. koku derişimini belirlemek için EN 13725'e göre dinamik olfaktometri veya koku maruziyetini belirlemek için EN 16841-1 veya -2);

• İlgili EN standardının mevcut olmadığı alternatif yöntemleri uygularken (örneğin koku etkisinin tahmini), ISO, ulusal veya eşdeğer bilimsel kalitede veri sağlanmasını sağlayan diğer uluslararası standartlar.

İzleme sıklığı, koku yönetim planında belirlenir (bkz. [MET 12](#bookmark2388)).

**MET 11:** Yılda en az bir kez olmak üzere yıllık su, enerji ve hammadde tüketiminin yanı sıra yıllık kalıntı ve atık su üretimi izlenir.

**Tanım**

Buna doğrudan ölçümler, hesaplama veya kayıt dahildir, örneğin uygun sayaçlar veya faturalar kullanarak. İzleme, en uygun olduğu düzeyde (örn. proses veya tesis/kurulum düzeyinde) alt başlıklara ayrılır ve tesisteki/kurulumdaki önemli değişiklikleri dikkate alır.

## Havaya emisyonlar

**MET 12:** Koku emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için çevre yönetim sisteminin bir parçası olarak (bkz. [MET 1](#bookmark2371)) aşağıdaki unsurların tümünü içeren bir koku yönetim planı oluşturulur, uygulamaya konur ve düzenli olarak incelenir:

• eylemleri ve zaman çizelgelerini içeren bir protokol;

• [MET 10](#bookmark2381" \o "Mevcut Belge)'da belirtildiği üzere koku izlemeyi yürütmek için bir protokol;

• tespit edilen koku olaylarına, örneğin şikayetlere müdahale için bir protokol;

• kaynakları tespit etmek, kaynakların katkılarını karakterize etmek ve önleme ile/veya azaltma tedbirlerini uygulamak için tasarlanmış bir koku önleme ve azaltma programı.

***Uygulanabilirlik***

Uygulanabilirlik, hassas alıcılarda koku rahatsızlığının beklenmesi ve/veya doğrulanmış olması durumlarıyla sınırlıdır.

**MET 13:** Koku emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden birinin veya birkaçı kullanılır:

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Kalma sürelerini en aza indirmek | Özellikle anaerobik koşullar altında, depolama veya taşıma sistemlerinde (örneğin borular, tanklar, konteynerler) kokulu atıkların (potansiyel olarak) kalma süresinin en aza indirilmesi. İlgili olduğunda, mevsimsel en yüksek atık hacimlerinin kabulü için yeterli hükümler yapılır. | Yalnızca açık sistemler için uygulanabilir.. |
| b. | Kimyasal arıtma kullanmak | Kokulu bileşikleri yok etmek veya oluşumunu azaltmak için kimyasallar kullanmak (örn. hidrojen sülfürü oksitlemek veya çökeltmek). | İstenilen çıktı kalitesini engelleyebilecekse uygulanamaz. |
| c. | Aerobik arıtmayı optimize etmek | Su bazlı sıvı atıkların aerobik arıtımı durumunda, şunları içerebilir:  • saf oksijen kullanımı;  • tanklardaki cürufun giderilmesi;  • • havalandırma sisteminin sık bakımı.  Su bazlı sıvı atıklar dışındaki atıkların aerobik arıtımı durumunda, bkz. [MET 36](#bookmark2476). | Genel olarak uygulanabilir.. |

**MET 14:** Başta toz, organik bileşikler ve koku olmak üzere yayılı emisyonları önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Atığın havaya yayılı emisyonlar açısından oluşturduğu riske bağlı olarak, MET 14d özellikle önem taşır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Potansiyel yaygın emisyon kaynaklarının sayısını en aza indirmek | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • uygun boru düzeni tasarımı (örneğin, boru geçiş uzunluğunu en aza indirmek, kaynaklı bağlantı parçaları ve borular kullanmak, vanaların sayısının azaltılması);  • pompa kullanmak yerine yerçekimi aktarımını tercih etmek;  • malzemenin düşme yüksekliğini sınırlamak;  • trafik hızını sınırlamak;  • rüzgar bariyerleri kullanmak. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Yüksek güvenilirliğe sahip ekipman seçimi ve kullanımı | Bu, aşağıdaki teknikleri içerir:  — Çift contalı valfler veya eşdeğer verimli ekipmanlar;  — Kritik uygulamalar için yüksek güvenilirliğe sahip conta malzemeleri (örneğin, spiral sarılmış, halka contalar);  — Contalama yerine mekanik contalarla donatılmış pompalar/kompresörler/karıştırıcılar;  — Manyetik tahrikli pompalar/kompresörler/karıştırıcılar;  — AEEE (Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipman) içindeki VFC ve/veya VHC gazlarını boşaltırken uygun servis hortumu erişim portları, delici penseler, matkap uçları gibi ekipmanlar. | Uygulanabilirlik, işletilebilirlik gereklilikleri nedeniyle mevcut tesislerde kısıtlı olabilir. |
| c. | Aşınma önleme | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • uygun inşaat malzemesi seçimi;  • teçhizatın astarlanması veya kaplanması ve boruların aşınma önleyicilerle boyanması. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| d. | Yaygın emisyonların sınırlanması, toplanması ve işlenmesi. | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • kapalı binalarda ve/veya kapalı teçhizatta (örn. konveyör bantları) yayılı emisyonlar oluşturan atık ve materyali depolamak, arıtmak ve taşımak.  • kapalı teçhizatın veya binaların yeterli basınç altında tutulması;  • emisyon kaynaklarına yakın bir hava tahliye sistemi ve/veya hava emme sistemleri aracılığıyla emisyonların toplanması ve uygun bir azaltma sistemine yönlendirilmesi. | Kapalı teçhizat veya binaların kullanımı, patlama ya da oksijen tükenmesi riski gibi güvenlik hususları yönünden kısıtlı olabilir.  Bu hususta atık hacmi de kısıtlayıcı bir faktör olabilir. |
| e. | Nemlendirme | Yaygın toz emisyonu kaynaklarını (örneğin, atık depolama, trafik alanları ve açık taşıma süreçleri) su veya sisle bastırma. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| f. | Bakım | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • sızdırma yapma ihtimali olan teçhizata erişimin sağlanması  • katmanlı perdeler, hızlı hareket eden kapılar gibi koruyucu teçhizatı düzenli olarak kontrol etmek. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| g. | Atık arıtma ve depolama alanlarının temizliği | Tüm atık arıtma alanının (salonlar, trafik alanları, depolama alanları vb.), taşıma bantlarının, teçhizat ve konteynerlerin düzenli olarak temizlenmesi gibi teknikler buna dahildir. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| h. | Sızıntı tespit ve onarım (STO) programı | Organik bileşiklerin emisyonları beklendiğinde, özellikle tesisin tasarımı ve ilgili organik bileşiklerin miktarı ve doğası dikkate alınarak, riske dayalı bir yaklaşım ile bir STO programı oluşturulur ve uygulanır. | Genel olarak uygulanabilir.. |

**MET 15:** Aşağıda verilen tekniklerin her ikisini de kullanımıyla gaz yakmayı yalnızca güvenlik nedenleriyle veya rutin olmayan çalışma koşullarında (örn. başlatmalar, kapatmalar) kullanılır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Doğru tesis tasarımı | Bu, yeterli kapasiteye sahip bir gaz geri kazanım sisteminin sağlanmasını ve yüksek bütünlüklü tahliye vanalarının kullanımını içerir. | Yeni tesislere genellikle uygulanabilir. Gaz geri kazanım sistemi mevcut tesislere eklenebilir. |
| b. | Tesis idaresi | Bu, gaz sisteminin dengelenmesini ve gelişmiş proses kontrolünün kullanılmasını içerir. | Genel olarak uygulanabilir.. |

**MET 16:** Gaz yakma kaçınılmaz olduğunda, gaz yakıcılardan havaya emisyonları azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden her ikisi de kullanılır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Gaz yakma cihazlarının doğru tasarımı | Yükseklik ve basıncın optimizasyonu, buhar, hava veya gaz desteği, yakıcı uçları türü vb. kullanılarak duman çıkarmadan ve güvenilir bir şekilde çalışmayı sağlamak ve aşırı gazların verimli bir şekilde yakılmasını temin etmek. | Genellikle yeni gaz yakıcılara uygulanabilir. Mevcut tesislerde uygulanabilirlik örneğin uygun bakım süresi bakımından kısıtlı olabilir. |
| b. | Gaz yakma yönetiminin bir parçası olarak izleme ve kayıt tutma | Bu, yakmaya gönderilen gaz miktarının sürekli izlenmesini içerir. Diğer parametrelerin tahminlerininde kapsamda yer alması mümkündür (örn. gaz akışının bileşimi, ısı içeriği, destek oranı, hız, tahliye gazı akış hızı, kirletici emisyonları (örn. NOX, CO, hidrokarbonlar), gürültü). Yakma olaylarının kaydı genellikle olayların süresini ve sayısını içerir ve emisyonların nicelleştirilmesine ve gelecekteki potansiyel gaz yakma olaylarının önlenmesine izin verir. | Genel olarak uygulanabilir. |

## Gürültü ve titreşimler

**MET 17:** Gürültü ve titreşim emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için çevre yönetim sisteminin bir parçası olarak (bkz. [MET 1](#bookmark2371)) aşağıdaki unsurların tümünü içeren bir gürültü ve titreşim yönetim planı oluşturulur, uygulamaya konur ve düzenli olarak incelenir:

I. uygun eylemleri ve zaman çizelgelerini içeren bir protokol;

II. gürültü ve titreşim izlemeye yönelik bir protokol;

III. tespit edilen gürültü ve titreşim olaylarına, örneğin şikayetlere müdahale için bir protokol;

IV. kaynakları tespit etmek, gürültü ve titreşime maruziyeti ölçmek/tahmin etmek, kaynakların katkılarını karakterize etmek ve önleme ile/veya azaltma tedbirlerini uygulamak için tasarlanmış bir gürültü ve titreşim önleme ve azaltma programı.

***Uygulanabilirlik***

Uygulanabilirlik, hassas alıcılarda gürültü veya titreşim rahatsızlığının beklenmesi ve/veya

doğrulanmış olması durumlarıyla sınırlıdır.

**MET 18:** Gürültü ve titreşim emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Teçhizat ve binaların uygun konumlandırılması | Verici ve alıcı arasındaki mesafeyi artırarak, binaları gürültü perdesi olarak kullanarak ve bina çıkışlarının veya girişlerinin yerini değiştirerek gürültü seviyeleri azaltılabilir. | Mevcut tesisler için, teçhizatın, bina giriş ve çıkışlarının yeniden konumlandırılması, alan eksikliği veya aşırı maliyetler nedeniyle kısıtlı olabilir. |
| b. | İşletimsel önlemler | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  i. teçhizatın muayenesi ve bakımı;  ii. mümkünse kapalı alanların kapı ve pencerelerinin kapatılması;  iii. teçhizatın deneyimli personel tarafından işletimi;  iv. mümkünse geceleri gürültülü faaliyetlerden kaçınılması;  v. bakım, trafik, taşıma ve arıtma faaliyetleri sırasında gürültü kontrolüne yönelik önlemler. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| c. | Düşük gürültülü teçhizat | Bu, doğrudan tahrikli motorları, kompresörleri, pompaları ve gaz yakıcıları içerebilir. |
| d. | Gürültü ve titreşim kontrol teçhizatı | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  i. gürültü azaltıcılar;  ii. teçhizatın akustik ve titreşim yalıtımı;  iii. gürültülü teçhizatın muhafazası;  iv. binaların ses yalıtımı. | Uygulanabilirlik, alan eksikliği (mevcut tesisler için) nedeniyle kısıtlı olabilir. |
| e. | Gürültü azaltma | Gürültü yayılımı vericiler ve alıcılar arasına engeller yerleştirmek (örneğin koruma duvarları, setler ve binalar) suretiyle azaltılabilir. | Yeni tesislerin tasarımları itibariyle bu tekniğe ihtiyaç duymaması gerektiğinden, yalnızca mevcut tesislere uygulanabilir. Mevcut tesisler için, engellerin yerleştirilmesi alan eksikliği nedeniyle kısıtlı olabilir. Metal atıkların parçalama makinelerinde mekanik arıtımı için, parçalama makinelerinde tutuşma riskine ilişkin kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir. |

## Suya yapılan emisyonlar

**MET 19:** Su tüketimini optimize etmek, üretilen atık su hacmini azaltmak ve toprağa ve suya emisyonları önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır**.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Su yönetimi | Su tüketimi, aşağıdakileri içerebilecek tedbirler kullanılarak optimize edilir:  • su tasarrufu planları (örn., su verimliliği hedeflerinin, akış şemalarının ve su kütle denkliklerinin oluşturulması);  • yıkama suyu kullanımının optimize edilmesi (örneğin, tüm yıkama teçhizatında başlık kontrolü kullanımı, hortumla yıkamak yerine kuru temizleme);  • vakum üretimine yönelik su kullanımının azaltılması (örneğin, yüksek kaynama noktalı sıvılara sahip sıvı halkalı pompaların kullanımı). | Genel olarak uygulanabilir.. |
| b. | Su devridaimi | Arıtmadan sonra gerekirse su akımları tesis içinde devridaim ettirilir. Devridaim düzeyi tesisin su dengesi, safsızlık içeriği (örn. kokulu bileşikler) ve/veya su akımlarının özellikleri (örn. besin içeriği) ile sınırlıdır. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| c. | Sızdırmaz yüzey | Atıkların toprak ve/veya su bulaşımı açısından oluşturduğu risklere bağlı olarak, tüm atık arıtma alanlarının (örn. atık kabul, taşıma, depolama, arıtma ve sevk alanları) yüzeyi ilgili sıvıları geçirmez hale getirilir. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| d. | Tanklardan ve kaplardan kaynaklanan taşma ve arızaların olasılığını ve etkisini azaltmaya yönelik teknikler | Tanklarda ve kaplarda bulunan sıvıların toprak ve/veya su bulaşımı açısından oluşturduğu risklere bağlı olarak aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • taşma dedektörleri;  • kapalı bir drenaj sistemine (yani ilgili ikincil muhafazaya veya başka bir kaba) yönlendirilen taşma boruları;  • uygun bir ikincil muhafaza içinde bulunan sıvılar için tanklar; hacim normalde ikincil muhafaza içindeki en büyük tankın muhafaza kaybını karşılayacak şekilde boyutlandırılır;  • tankların, kapların ve ikincil muhafazanın izolasyonu (örn. vanaların kapatılması). | Genel olarak uygulanabilir.. |
| e. | Atık depolama ve arıtma alanlarının çatı kaplaması | Atıkların toprak ve/veya su kirliliği açısından oluşturduğu risklere bağlı olarak, yağmur suyu ile teması önlemek ve böylece kontamine akış suyu hacmini en aza indirmek için atık kapalı alanlarda depolanır ve arıtılır. | Uygulanabilirlik, yüksek hacimlerde atık depolandığı veya arıtıldığı durumlarda (örn., metal atık parçalama makinelerinde mekanik işlem) kısıtlı olabilir. |
| f. | Su akımlarının ayrılması | Her su akışı (örneğin yüzeysel akış suyu, proses suyu), kirletici içeriğine ve arıtma tekniklerinin kombinasyonuna dayalı olarak ayrı ayrı toplanır ve arıtılır. Özellikle, kontamine olmayan atık su akımları, arıtma gerektiren atık su akımlarından ayrılır. | Yeni tesislere genellikle uygulanabilir.  Mevcut tesislere su toplama sisteminin yerleşimi ile ilgili kısıtlamalar dahilinde genel olarak uygulanabilir. |
| g. | Yeterli drenaj altyapısı | Atık arıtma alanı drenaj altyapısına bağlanır.  Arıtma ve depolama alanlarına düşen yağmur suları, yıkama suyu, seyrek dökülmeler vb. ile birlikte drenaj altyapısında toplanır ve kirletici içeriğine göre devridaim edilir veya ilave arıtmaya gönderilir. | Yeni tesislere genellikle uygulanabilir.  Mevcut tesislere su drenaj sisteminin yerleşimi ile ilgili kısıtlamalar dahilinde genel olarak uygulanabilir. |
| h. | Sızıntıların tespitine ve onarılmasına izin veren tasarım ve bakım olanakları | Potansiyel sızıntıların düzenli olarak izlenmesi riske dayalıdır ve gerektiğinde teçhizat onarılır.  Yeraltı bileşenlerinin kullanımı en aza indirilir. Yeraltı bileşenleri kullanıldığında ve bu bileşenlerin içerdiği atıkların toprak ve/veya su kirliliği açısından oluşturduğu risklere bağlı olarak, yeraltı bileşenlerinin ikincil muhafazası hazır bulundurulur. | Yer üstü bileşenlerin kullanımı yeni tesisler için genellikle uygulanabilir.. Ancak donma riski bu açıdan kısıtlayıcı olabilir.  İkincil muhafazanın kurulumu, mevcut tesislerin durumunda sınırlı olabilir. |
| i. | Uygun tampon depolama kapasitesi | Uygun tampon depolama kapasitesi, normal dışı çalışma koşullarında üretilen atık suya yönelik olarak, risk temelli bir yaklaşım kullanılarak sağlanır (örn., kirleticilerin doğası, takip eden atık su arıtmasının etkileri ve alıcı ortam dikkate alınarak).  Bu tampon depodan atık suyun deşarjı ancak uygun tedbirler (örn. izleme, arıtma, yeniden kullanım) alındıktan sonra mümkündür. | Yeni tesislere genellikle uygulanabilir.  Mevcut tesisler için uygulanabilirlik, alan mevcudiyeti ve su toplama sisteminin yerleşimi bakımından sınırlı olabilir. |

**MET 20:** Suya emisyonları azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonunu kullanarak atık suyu arıtılır.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teknik (1)** | | | | **Hedeflenen tipik kirleticiler** | | **Uygulanabilirlik** | |
| ***Ön ve birincil arıtma, örn.*** | | | | | | | |
| a. | Eşitleme | | | Tüm kirleticiler | | Genel olarak uygulanabilir.. | |
| b. | Nötralizasyon | | | Asitler, alkaliler | |
| c. | c) Fiziksel ayırma, örn. elekler, süzgeçler, kum ayırıcılar, yağ ayırıcılar, yağ-su ayırma veya birincil çökeltme tankları | | | Kaba katılar, askıda katılar, yağ/gres | |
| ***Fiziko-kimyasal arıtma, örn.*** | | | | | | | |
| d. | Adsorpsiyon | | | Adsorplanabilir çözünmüş biyobozunur olmayan veya engelleyici kirleticiler, örn. hidrokarbonlar, cıva, AOX | | Genel olarak uygulanabilir. | |
| e. | Damıtma/düzeltme | | | Çözünmüş, biyobozunur olmayan veya engelleyici olup damıtılabilen kirleticiler, örn. bazı çözücüler | |
| f. | Çökeltme | | | Çökebilir çözünmüş biyobozunur olmayan veya engelleyici kirleticiler, örn. metaller, fosfor | |
| g. | Kimyasal oksitleme | | | Oksitlenebilir çözünmüş biyobozunur olmayan veya engelleyici kirleticiler, örn. nitrit, siyanür | |
| h. | Kimyasal indirgeme | | | İndirgenebilir çözünmüş biyobozunur olmayan veya engelleyici kirleticiler, örn. altı değerlikli krom (Cr(VI)) | |
| i. | Buharlaştırma | | | Çözünür bulaşkanlar | |
| j. | İyon değişimi | | | İyonik çözünmüş biyobozunur olmayan veya engelleyici kirleticiler, örn. metaller | |
| k. | Sıyırma | | | Temizlenebilir kirleticiler, örn. hidrojen sülfür (H2S), amonyak (NH3), bazı adsorplanabilen organik olarak bağlı halojenler (AOX), hidrokarbonlar | |
| ***Biyolojik arıtma, örn.*** | | | | | | | |
| l. | Aktif çamur prosesi | | | Biyobozunur organik bileşikler | | Genel olarak uygulanabilir.. | |
| *M* | Membran biyoreaktör | | |
| ***Azot giderme*** | | | | | | |
| n. | | Arıtma biyolojik bir arıtma içerdiğinde nitrifikasyon/denitrifikasyon | Toplam azot, amonyak | | Nitrifikasyon, yüksek klorür derişimlerinin (10 g/l üzerinde) söz konusu olması ve nitrifikasyondan önce klorür derişiminin azaltılmasının çevresel faydalarının yetersiz kalması durumunda uygulanabilir olmayabilir. Atık suyun sıcaklığı düşük olduğunda (örn. 12 °C'nin altında) nitrifikasyon uygulanmaz. | |
| ***Katı giderilmesi, örn.*** | | | | | | |
| o. | | Koagülasyon ve flokülasyon | Askıda katılar ve partiküllere bağlı metaller | | Genel olarak uygulanabilir.. | |
| p. | | Sedimentasyon |
| q. | | Filtreleme (ör. kum filtreleme, hassas süzme, ince süzme) |
| r. | | Yüzdürme |

**Tablo 6.1 Bir alıcı su kütlesine doğrudan deşarjlar için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)**

| **Madde/Parametre** | | **MET-İES (1)** | | **MET-İES'in geçerli olduğu atık arıtma süreci** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Toplam organik karbon (TOK) (2) | | 10-60 mg/l | | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması hariç tüm atık arıtma işlemleri | |
| 10-100 mg/l (3) (4) | | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | |
| Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (2) | | 30-180 mg/l | | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması hariç tüm atık arıtma işlemleri | |
| 30-300 mg/l (3) (4) | | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | |
| Toplam askıda katı madde (TAKM) | | 5-60 mg/l | | • Tüm atık arıtmaları | |
| Hidrokarbon yağ indeksi (HOI) | | 0,5-10 mg/l | | • Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma  • VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE işlemi  • Atık yağın yeniden rafinasyonu  • Isıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımı  • Çıkarılan kontamine toprağın su ile yıkanması  • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | |
| Toplam azot (Toplam N) | | 1-25 mg/l (5) (6) | | • Atıkların biyolojik arıtımı  • Atık yağın yeniden rafinasyonu | |
| 10-60 mg/l (5) (6) (7) | | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | |
|  |  | | 0,3-2 mg/l | | • Atıkların biyolojik arıtımı | |
| Toplam fosfor (Toplam P) | | | 1-3 mg/l (4) | | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | |
| Fenol indeksi |  | | 0,05- 0,2 mg/l | | • Atık yağın yeniden rafinasyonu  • Isıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımı | |
|  |  | | 0,05-0,3 mg/l | | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | |
| Serbest siyanür (CN-) (8) | | | 0,02- 0,1 mg/l | | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | |
| Adsorplanabilen organik olarak bağlı halojenler (AOX) (8) | | | 0,2-1 mg/l | | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | |
|  | Arsenik (As olarak ifade edilir) | | 0,01-0,05 mg/l | | • Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma  • VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE işlemi  • Atıkların mekanik biyolojik arıtımı  • Atık yağın yeniden rafinasyonu  • Isıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımı  • Katı ve/veya macunsu atıkların fiziko-kimyasal arıtımı  • Kullanılmış çözücülerin rejenerasyonu  • Çıkarılan kontamine toprağın su ile yıkanması | |
|  | Kadmiyum (Cd olarak ifade edilir) | | 0,01-0,05 mg/l | |
|  | Krom (Cr olarak ifade edilir) | | 0,01-0,15 mg/l | |
|  | Bakır (Cu olarak ifade edilir) | | 0,05-0,5 mg/l | |
|  | Kurşun (Pb olarak ifade edilir) | | 0,05-0,1 mg/l (9) | |
|  | Nikel (Ni olarak ifade edilir) | | 0,05-0,5 mg/l | |
| Metaller ve yarımetaller (8) | Cıva (Hg olarak ifade edilir) | | 0,5-5 µg/l | |
| Çinko (Zn olarak ifade edilir) | | 0,1-1 mg/l (10) | |
|  | Arsenik (As olarak ifade edilir) | | 0,01-0,1 mg/l | | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması | |
|  | Kadmiyum (Cd olarak ifade edilir) | | 0,01-0,1 mg/l | |
|  | Krom (Cr olarak ifade edilir) | | 0,01-0,3 mg/l | |
|  | Altı değerlikli krom (Cr(VI) olarak ifade edilir) | | 0,01-0,1 mg/l | |
|  | Bakır (Cu olarak ifade edilir) | | 0,05-0,5 mg/l | |
|  | Kurşun (Pb olarak ifade edilir) | | 0,05-0,3 mg/l | |
|  | Nikel (Ni olarak ifade edilir) | | 0,05-1 mg/l | |
|  | Cıva (Hg olarak ifade edilir) | | 1-10 μg/l | |
|  | Çinko (Zn olarak ifade edilir) | | 0,1-2 mg/l | |
| (1) Ortalama alma süreleri Genel hususlarda tanımlanmıştır.  (2) KOİ için MET-İES veya TOK için MET-İES’ten en az biri geçerlidir. TOK izleme, oldukça toksik olan bileşiklerin kullanımına dayanmadığı için tercih edilen seçenektir.  (3) Aralığın üst sınırı aşağıdaki durumlarda geçerli olmayabilir:  • Azaltma verimliliği yürüyen yıllık ortalama olarak > % 95 olduğunda ve atık girdisi aşağıdaki özellikleri gösterdiğinde: Günlük ortalama olarak TOK > 2 g/l (veya KOİ > 6 g/l) ve yüksek refrakter organik bileşik (biyobozunurluğu zayıf) oranı; veya  • yüksek klorür derişimleri (örneğin atık girdisinde 5 g/l'nin üzerinde).  (4) MET-İES, sondaj çamurlarını/toprağını arıtan tesisler için geçerli olmayabilir.  (5) Atık suyun sıcaklığı düşük olduğunda (örn. 12 °C'nin altında) MET-İES geçerli olmayabilir.  (6) MET-İES, yüksek klorür derişimleri durumunda (örn. atık girdisinde 10 g/l'nin üzerinde) geçerli olmayabilir.  (7) MET-İES yalnızca atık suyun biyolojik arıtımı kullanıldığında geçerlidir.  (8) MET-İES’ler, yalnızca söz konusu maddenin [MET 3](#bookmark2374)'te belirtilen atık su envanteri kapsamında ilgili olduğu tespit edildiğinde geçerlidir.  (9) Aralığın üst sınırı, metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma için 0,3 mg/l'dir.  (10) Aralığın üst sınırı, metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma için 2 mg/l'dir. | | | | | | |

İlgili izleme [MET 7](#bookmark2379" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

**Tablo 6.2 Bir alıcı su kütlesine dolaylı deşarjlar için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)**

| **Madde/Parametre** | | **MET-İES (1) (2)** | **MET-İES'in geçerli olduğu atık arıtma süreci** |
| --- | --- | --- | --- |
| Hidrokarbon yağ indeksi (HOI) | | 0,5-10 mg/l | • Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma  • VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE işlemi  • Atık yağın yeniden rafinasyonu  • Isıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımı  • Çıkarılan kontamine toprağın su ile yıkanması  • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması |
| Serbest siyanür (CN-) (3) | | 0,02- 0,1 mg/l | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması |
| Adsorplanabilen organik olarak bağlı halojenler (AOX) (3) | | 0,2-1 mg/l | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması |
|  | Arsenik (As olarak ifade edilir) | 0,01-0,05 mg/l | • Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma  • VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE işlemi  • Atıkların mekanik biyolojik arıtımı  • Atık yağın yeniden rafinasyonu  • Isıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımı  • Katı ve/veya macunsu atıkların fiziko-kimyasal arıtımı  • Kullanılmış çözücülerin rejenerasyonu  • Çıkarılan kontamine toprağın su ile yıkanması |
|  | Kadmiyum (Cd olarak ifade edilir) | 0,01-0,05 mg/l |
|  | Krom (Cr olarak ifade edilir) | 0,01-0,15 mg/l |
|  | Bakır (Cu olarak ifade edilir) | 0,05-0,5 mg/l |
|  | Kurşun (Pb olarak ifade edilir) | 0,05-0,1 mg/l (4) |
|  | Nikel (Ni olarak ifade edilir) | 0,05-0,5 mg/l |
| Metaller ve yarımetaller (3) | Cıva (Hg olarak ifade edilir) | 0,5-5 µg/l |
|  | Çinko (Zn olarak ifade edilir) | 0,1-1 mg/l (5) |
|  | Arsenik (As olarak ifade edilir) | 0,01-0,1 mg/l | • Su bazlı sıvı atıkların arıtılması |
|  | Kadmiyum (Cd olarak ifade edilir) | 0,01-0,1 mg/l |
|  | Krom (Cr olarak ifade edilir) | 0,01-0,3 mg/l |
|  | Altı değerlikli krom (Cr(VI) olarak ifade edilir) | 0,01-0,1 mg/l |
|  | Bakır (Cu olarak ifade edilir) | 0,05-0,5 mg/l |
|  | Kurşun (Pb olarak ifade edilir) | 0,05-0,3 mg/l |
|  | Nikel (Ni olarak ifade edilir) | 0,05-1 mg/l |
|  | Cıva (Hg olarak ifade edilir) | 1-10 μg/l |
|  | Çinko (Zn olarak ifade edilir) | 0,1-2 mg/l |
| (1) Ortalama alma süreleri Genel hususlarda tanımlanmıştır.  (2) Takip eden atık su arıtma tesisi ilgili kirleticileri azaltıyorsa, bunun çevrede daha yüksek düzeyde kirliliğe yol açmaması kaydıyla, MET-İES'ler geçerli olmayabilir.  (3) MET-İES’ler, yalnızca söz konusu maddenin [MET 3](#bookmark2374)'te belirtilen atık su envanteri kapsamında ilgili olduğu tespit edildiğinde geçerlidir.  (4) Aralığın üst sınırı, metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma için 0,3 mg/l'dir.  (5) Aralığın üst sınırı, metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma için 2 mg/l'dir. | | | |

İlgili izleme [MET 7](#bookmark2379" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

**1.6. Kaza ve olaylardan kaynaklanan emisyonlar**

**MET 21:** Kazaların ve olayların çevresel sonuçlarını önlemek veya sınırlamak için kaza yönetim planının bir parçası olarak aşağıda verilen tekniklerin tümü kullanılır (bkz. [MET 1](#bookmark2371)).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** |
| a. | Koruma tedbirleri | Bunlar, aşağıdaki gibi tedbirleri içerir:  • tesisin kötü niyetli eylemlere karşı korunması;  • Önleme, tespit ve söndürme ekipmanlarını içeren yangın ve patlama koruma sistemi;  • acil durumlarda ilgili kontrol teçhizatının erişilebilirliği ve işletilebilirliği. |
| b. | Tesadüfi/arızi emisyonların yönetimi | Dökülmelerden, yangın söndürme suyundan veya emniyet vanalarından kaynaklanan emisyonlar gibi kazalardan ve olaylardan kaynaklanan emisyonları (olası çevreleme açısından) yönetmek için prosedürler belirlenir ve teknik imkanlar sağlanır. |
| c. | Olay/kaza kayıt ve değerlendirme sistemi | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • tüm kazaları, olayları, prosedürlerdeki değişiklikleri ve teftiş bulgularını kaydetmeye yönelik bir kayıt/günlük;  • bu tür olayları ve kazaları belirlemek, bunlara müdahale etmek ve bunlardan ders çıkarmaya yönelik prosedürler. |

## Malzeme verimliliği

**MET 22:** Döngüsel ekonomi ilkeleri çerçevesinde malzemelerin verimli kullanımı.

**Tanım**

Arıtılmak üzere atık, diğer materyalin yerine kullanılır (örn. pH ayarı için atık alkali veya asitlerin kullanımı, bağlayıcı olarak duman külü kullanımı).

***Uygulanabilirlik***

Bazı uygulanabilirlik sınırlamaları, atıklarda bulunan kirleticilerin (örneğin ağır metaller, kalıcı organik kirleticiler (POPs), tuzlar, patojenler) varlığının, diğer malzemelerin yerine geçmesiyle ortaya çıkan kirlenme riskiyle ilgilidir. Bir diğer sınırlama, diğer malzemelerin yerine geçen atıkların, atık girişleriyle uyumluluğudur (Bkz. MET 2).

## Enerji verimliliği

**MET 23:** Enerjiyi verimli kullanmak için aşağıda verilen tekniklerin her ikisi de kullanılır.

| **Teknik** | | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| a. | Enerji verimliliği planı | Bir enerji verimliliği planı, faaliyetin (veya faaliyetlerin) özgül enerji tüketiminin tanımlanmasını ve hesaplanmasını, yıllık bazda temel performans göstergelerinin belirlenmesini (örneğin, işlenen kWs/ton atık olarak ifade edilen özgül enerji tüketimi) ve periyodik iyileştirme hedeflerinin planlanmasıyla birlikte ilgili eylemleri gerektirir. Plan, yürütülen süreç(ler), arıtılan atık akım(lar)ı vb. açısından atık arıtmanın özelliklerine uyarlanır. |
| b. | Enerji dengesi kaydı | Bir enerji dengesi kaydı, kaynak türüne (elektrik, gaz, genelleşmiş sıvı yakıtlar, genelleşmiş katı yakıtlar ve atık) göre enerji tüketimi ve üretiminin (ihracat dahil) dökümünü sağlar. Bu kapsamda:  (i) verilen enerji açısından enerji tüketimi hakkında bilgi;  (ii) kurulumdan ihraç edilen enerji hakkında bilgi;  (iii) süreç boyunca enerjinin nasıl kullanıldığını gösteren enerji akışı bilgileri (örn. Sankey diyagramları veya enerji denklikleri).  Enerji dengesi kaydı, yürütülen süreç(ler), arıtılan atık akım(lar)ı vb. açısından atık arıtmanın özelliklerine uyarlanır. |

## Ambalajın yeniden kullanımı

**MET 24:** Bertarafa gönderilen atık miktarını azaltmak için kalıntı yönetim planının bir parçası olarak ambalajın yeniden kullanımını en üst düzeye çıkarılır (bkz [MET 1](#bookmark2371)).

**Tanım**

Ambalajlar (variller, konteynerler, IBC'ler, paletler vb.), içerdiği maddeler arasındaki uyumluluk kontrolüne bağlı olarak (ardışık kullanımlarda) iyi durumda ve yeterince temiz olduğunda, atıkları içine almak üzere yeniden kullanılır. Gerekirse, yeniden kullanım öncesinde (örn. yenileme, temizleme) ambalaj uygun işleme gönderilir.

# ATIK İŞLEME SEKTÖRÜ İÇİN MET’LER

Aksi belirtilmedikçe, Bölüm 2'de sunulan MET sonuçları, biyolojik arıtma ile birleştirilmediğinde atıkların mekanik olarak arıtılması için ve Bölüm 1'deki genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

***Uygulanabilirlik***

Bazı uygulanabilirlik kısıtlamaları, yeniden kullanılan ambalajın atığa bulaşma riskinden kaynaklanmaktadır.

## Atıkların mekanik arıtımına ilişkin genel MET sonuçları

### Havaya emisyonlar

**MET 25:** Toz ve partikül bağlı metaller, PCDD/F ve dioksin benzeri PCB'lerin havaya emisyonlarını azaltmak için MET 14d'yi uygulamak ve aşağıda verilen tekniklerden birini veya birkaçını kullanır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Siklon | Siklonlar çoğunlukla kaba tozlar için ön ayırıcı olarak kullanılır. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| b. | Bez filtre | Bkz. Bölüm 6.1 | Tutuşmanın bez filtre üzerindeki etkilerinin azaltılamadığı durumlarda (örn. basınç tahliye vanaları kullanarak), parçalama makinesine doğrudan bağlantı sağlayan dışa atım hava kanallarına uygulaması mümkün olmayabilir. |
| c. | Islak yıkama | Bkz. Bölüm 6.1 | Genel olarak uygulanabilir.. |
| d. | Parçalama makinesine su enjeksiyonu | Kırpılacak atık, parçalama makinesine su enjekte edilerek nemlendirilir. Enjekte edilen su miktarı, kırpılan atık miktarına göre düzenlenir (bu, imha makinesi motoru tarafından tüketilen enerji ile izlenebilir).  Kalıntı toz içeren atık gaz, siklon(lar)a ve/veya ıslak bir yıkayıcıya yönlendirilir. | Yalnızca yerel koşullarla (örn. düşük sıcaklık, kuraklık) ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.. |

**Atıkların mekanik arıtımından havaya salınan kanalize toz emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametre** | **Birim** | **MET-İES**  **(Numune alma periyodu üzerinden ortalama)** |
| Toz | mg/Nm3 | 2-5(1) |
| (1) Bez filtre uygulanamadığında, aralığın üst sınırı 10 mg/Nm3'tür. | | |

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

## Metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtıma ilişkin MET sonuçları

Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde sunulan MET sonuçları, MET 25'e ek olarak metal atık parçalama makinelerinde mekanik arıtma için geçerlidir.

### Genel çevresel performans

**MET 26:** Genel çevresel performansı iyileştirmek ve kazalar ve olaylardan kaynaklanan emisyonları önlemek için MET 14g'yi ve aşağıda verilen tüm teknikler kullanılır:

a. parçalamadan önce balyalanmış atıklar için ayrıntılı bir denetim prosedürünün uygulanması;

b. atık giriş akışından tehlikeli maddelerin (örn. gaz tüpleri, kirliliği giderilmemiş ÖTA'lar, kirliliği giderilmemiş AEEE, PCB veya cıva ile kontamine maddeler, radyoaktif maddeler) çıkarılması ve güvenli bir şekilde bertaraf edilmesi;

c. konteynerlerin yalnızca bir temizlik beyanı mevcut olduğunda işleme tabi tutulması.

### Tutuşmalar

**MET 27:** Tutuşmaları önlemek ve patlama meydana geldiğinde emisyonları azaltmak için aşağıda verilen b ve c tekniklerinden biri veya her ikisi de kullanılır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Tutuşma yönetim planı | Bu kapsamda:  • kaynağı/kaynakları belirlemek ve tutuşma olaylarını önlemeye yönelik tedbirleri uygulamak için tasarlanmış bir tutuşma azaltma programı, örneğin, atık girdisinin MET 26a’da tanımlandığı üzere denetimi ve MET 26b’de tanımlandığı üzere tehlikeli maddelerin çıkarılması;  • geçmişteki tutuşma olaylarının ve çözüm yollarının gözden geçirilmesi ve tutuşma bilgisinin yayılması;  • tutuşma olaylarına müdahaleye ilişkin bir protokol. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| b. | Basınç tahliye damperleri | Basınç tahliye damperleri, aksi takdirde büyük hasara ve müteakip emisyonlara neden olabilecek patlamalardan gelen basınç dalgalarını tahliye etmek için kurulur. |
| c. | Ön parçalama | Ana parçalama makinesinin akış yukarısına kurulmuş düşük hızlı parçalama makinesi kullanımı | Girdi malzemesine bağlı olarak genellikle yeni tesisler için uygulanabilir..  Önemli sayıda tutuşmanın doğrulandığı durumlarda, büyük çaplı tesis yükseltmelerinde uygulanabilir.. |

### Enerji verimliliği

**MET 28:** Enerjiyi verimli kullanmak için öğütücü beslemesini sabit tutulur.

**Tanım**

## Öğütücü beslemesi, atık beslemesinde kesinti veya aşırı yüklenmenin önlenmesiyle

## dengelenir; bu durum, istenmeyen duruşlara ve yeniden başlatmalara yol açabilir.

## VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE işlemine ilişkin MET sonuçları

Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde sunulan MET sonuçları, VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE'nin arıtması için [MET 25](#bookmark2420)'e ek olarak geçerlidir.

### Havaya emisyonlar

**MET 29:** Havaya organik bileşik emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için MET 14d, MET 14h'yi uygulamak ve aşağıda verilen a tekniği ile b ve c tekniklerinden biri veya her ikisi de kullanılır.

| **Teknik** | | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| a. | Soğutucu akışkanların ve yağların çıkarılmasının ve tutulmasının optimizasyonu | Tüm soğutucu akışkanlar ve yağlar, VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE'den çıkarılır ve bir vakumlu emiş sistemi tarafından yakalanır (örn. en az % 90 oranında soğutucu akışkan giderimi elde edilir). Soğutucu akışkanlar yağlardan ayrılır ve yağların gazı alınır.  Kompresörün akmaması için kompresörde kalan yağ miktarı minimuma indirilir. |
| b. | Kriyojenik yoğunlaşma | VFC'ler/VHC'ler gibi organik bileşikler içeren atık gaz, sıvılaştırıldıkları bir kriyojenik yoğunlaşma ünitesine gönderilir Sıvılaştırılmış gaz, ilave arıtma için basınçlı kaplarda depolanır. |
| c. | Adsorpsiyon | VFC'ler/VHC'ler gibi organik bileşikler içeren atık gaz, adsorpsiyon sistemlerine yönlendirilir. Kullanılmış aktif karbon, organik bileşikleri salmak için filtreye pompalanan ısıtılmış hava vasıtasıyla yeniden üretilir. Ardından, organik bileşikleri sıvılaştırmak için (bazı durumlarda kriyojenik yoğunlaşma yoluyla) rejenerasyon atık gazı sıkıştırılır ve soğutulur. Sıvılaştırılmış gaz daha sonra basınçlı kaplarda depolanır. Sıkıştırma aşamasından kalan atık gaz, VFC/VHC emisyonlarını en aza indirmek için genellikle adsorpsiyon sistemine geri yönlendirilir. |

**Tablo 6.4 VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE arıtımından kaynaklanan baca gazı TVOC ve CFC emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametre** | **Birim** | **MET-İES**  **(Numune alma periyodu üzerinden ortalama)** |
| TVOC | mg/Nm3 | 3-15 |
| CFC’ler | mg/Nm3 | 0,5-10 |

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

### Patlamalar

**MET 30:** VFC'ler ve/veya VHC'ler içeren AEEE'lerin arıtımında patlamalardan kaynaklanan emisyonları önlemek için aşağıda verilen tekniklerden biri kullanılır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** |
| a. | Atıl atmosfer | Atıl gaz (örn. azot) enjekte edilerek, kapalı teçhizattaki (örn. kapalı parçalama makineleri, kırıcılar, toz ve köpük toplayıcılar) oksijen derişimi azaltılır (ör. hacimce % 4'e kadar). |
| b. | Basınçlı havalandırma | Basınçlı havalandırma kullanılarak, kapalı teçhizattaki (ör. kapalı parçalama makineleri, kırıcılar, toz ve köpük toplayıcılarda) hidrokarbon derişimi, alt patlama sınırının < % 25'ine düşürülür. |

## Isıl değere sahip atıkların mekanik arıtımına ilişkin MET sonuçları

MET 25'e ek olarak, bu bölümde sunulan MET sonuçlarıYönetmelik Ek I'inin 5.3(a)(iii) ve 5.3(b)(ii) maddeleri kapsamında değerlendirilen kalorifik değere sahip atıkların mekanik işlenmesi için geçerlidir.

### Havaya emisyonlar

**MET 31:** Organik bileşiklerin havaya salınan emisyonlarını azaltmak için MET 14d’yi uygulanır ve aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

|  |  |
| --- | --- |
| **Teknik** | |
| a | Adsorpsiyon |
| b | Biyofiltre |
| c | Termal oksitleme |
| d | Islak yıkama |

**Tablo 6.5 Isıl değere sahip atıkların mekanik arıtımından havaya salınan baca gazındaki (TVOC) emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametre** | **Birim** | **MET-İES**  **(Numune alma periyodu üzerinden ortalama)** |
| TVOC | mg/Nm3 | 10-30 (1) |
| (1) MET-İES, yalnızca [MET 3](#bookmark2374)'te belirtilen envantere dayalı olarak organik bileşikler atık gaz akışında ilgili olarak tanımlandığında geçerlidir. | | |

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

## Cıva içeren AEEE mekanik işlemine ilişkin MET sonuçları

### Havaya emisyonlar

**MET 32:** Havaya cıva emisyonlarını azaltmak için cıva emisyonlarını kaynağında toplanır, azaltmaya gönderilir ve yeterli izleme gerçekleştirilir.

**Tanım**

Bu, aşağıdaki tedbirlerin tümünü içerir:

• cıva içeren AEEE'yi arıtan teçhizat, negatif basınç altında kapalı halde tutulur ve bir yerel egzoz havalandırma (LEV) sistemine bağlanır;

• proseslerden kaynaklanan atık gaz, siklonlar, bez filtreler ve HEPA filtreler gibi tozsuzlaştırma teknikleriyle ve ardından aktif karbon üzerinde adsorpsiyonla arıtılır (bkz. [Bölüm 6.6.1](#bookmark2559));

• atık gaz arıtmasının verimliliği izlenir;

• potansiyel cıva sızıntılarını tespit etmek için arıtma ve depolama alanlarındaki cıva seviyeleri sık sık (örneğin haftada bir) ölçülür.

**Tablo 6.6 Cıva içeren AEEE mekanik arıtımından havaya salınan kanalize cıva emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametre** | **Birim** | **MET-İES**  **(Numune alma periyodu üzerinden ortalama)** |
| Cıva (Hg) | μg/Nm3 | 2-7 |

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

## Atıkların biyolojik arıtımına ilişkin MET sonuçları

Aksi belirtilmedikçe, Bölüm 6.3'te sunulan MET sonuçları, biyolojik arıtma için ve [Bölüm 6.1](#bookmark2367" \o "Mevcut Belge)'deki genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir. Bölüm 3'teki MET sonuçları, su bazlı sıvı atıkların arıtılması için geçerli değildir.

## Atıkların biyolojik arıtımına ilişkin genel MET sonuçları

### 3.1.1. Genel çevresel performans

**MET 33:** Koku emisyonlarını azaltmak ve genel çevresel performansı iyileştirmek için atık girdisini seçilir.

**Tanım**

Teknik, örneğin besin dengesi, nem veya biyolojik aktiviteyi azaltabilecek toksik bileşikler bakımından arıtım için uygunluğunu sağlamak üzere atık girdisinin ön kabul, kabul ve tasnifinin (bkz. [MET 2](#bookmark2373)) gerçekleştirilmesini içerir.

### Havaya emisyonlar

**MET 34:** H2S ve NH3 dahil olmak üzere toz, organik bileşikler ve kokulu bileşiklerin havaya kanalize emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden biri, veya birkaçı kullanılır.

| **Teknik** | | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| a. | Adsorpsiyon | Bkz. Bölüm 6.6.1. |
| b. | Biyofiltre | Bkz. [Bölüm 6.6.1](#bookmark2559).  Yüksek NH3 içeriğinin (örn. 540 mg/Nm3) olması durumunda, ortam pH değerini kontrol etmek ve biyofiltrede N2O oluşumunu sınırlamak için atık gazın biyofiltre öncesinde (örn. bir sulu veya asitli yıkayıcı ile) ön arıtımı gerekebilir.  Bazı diğer kokulu bileşikler (örn. merkaptanlar, H2S) biyofiltre ortamlarının asitlenmesine neden olabilir ve atık gazın biyofiltre öncesinde ön arıtımı için bir sulu veya alkalili yıkayıcı kullanımını gerektirebilir. |
| c. | Bez filtre | Bkz. [Bölüm 6.6.1](#bookmark2559).Bez filtre, atıkların mekanik biyolojik arıtımı durumunda kullanılır. |
| d. | Termal oksitleme | Bkz. [Bölüm 6.6.1](#bookmark2559). |
| e. | Islak yıkama | Bkz. [Bölüm 6.6.1](#bookmark2559).Sulu, asitli veya alkalili yıkayıcılar bir biyofiltre, termal oksitleme veya aktif karbon üzerinde adsorpsiyon ile birlikte kullanılır. |

**Tablo 6.7 Atıkların biyolojik arıtımından kaynaklanan kanalize NH3, koku, toz ve TVOC emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametre** | **Birim** | **MET-İES**  **(Numune alma periyodu üzerinden ortalama)** | **Atık arıtma süreci** |
| NH3 (1) (2) | mg/Nm3 | 0,3-20 | Tüm atık biyolojik arıtımları |
| Koku derişimi (1) (2) | OUE/Nm3 | 200-1 000 |
| Toz | mg/Nm3 | 2-5 | Atıkların mekanik biyolojik arıtımı |
| TVOC | mg/Nm3 | 5-40 (3) |
| (1) NH3 için MET-İES veya koku derişimi için MET-İES’ten en az biri geçerlidir.  (2) Bu MET-İES, esas olarak gübreden oluşan atıkların arıtımı için geçerli değildir.  (3) Aralığın alt sınırı, termal oksitleme kullanılarak elde edilebilir. | | | |

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

### Suya emisyonlar ve su kullanımı

**MET 35:** Atık su oluşumunu ve atık su kullanımını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin tümü kullanılır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Su akımlarının ayrılması | Kompost yığınlarından sızan sızıntı suyu yüzeysel akış suyundan ayrılır (bkz. MET 19f). | Yeni tesislere genellikle uygulanabilir.  Mevcut tesislere su devrelerinin yerleşimi ile ilgili kısıtlamalar dahilinde genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Su devridaimi | Proses suyu akımlarının (örneğin anaerobik proseslerde sıvı çürüme ürününün suyunun alınmasından kaynaklanan) devridaim edilmesi veya mümkün olduğu kadar diğer su akımlarının kullanılması (örneğin su kondensatı, durulama suyu, yüzey akış suyu). Devridaim düzeyi tesisin su dengesi, safsızlık içeriği (örn. ağır metaller, tuzlar, patojenler, kokulu bileşikler) ve/veya su akımlarının özellikleri (örn. besin içeriği) ile sınırlıdır. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| c. | Sızıntı suyu oluşumunun en aza indirilmesi | Sızıntı suyu oluşumunu en aza indirmek için atığın nem içeriğini optimize etmek. | Genel olarak uygulanabilir.. |

## Atıkların aerobik arıtımına ilişkin MET sonuçları

Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde sunulan BAT sonuçları atıkların aerobik arıtımı için geçerlidir ve ayrıca Bölüm 3.1'de yer alan atıkların biyolojik arıtımına yönelik genel BAT sonuçlarına ek olarak uygulanır.

### Genel çevresel performans

**MET 36:** Havaya emisyonları azaltmak ve genel çevresel performansı iyileştirmek için temel atık ve proses parametreleri izlenir ve/veya kontrol edilir.

**Tanım**

Aşağıdakiler dahil, temel atık ve proses parametrelerinin izlenmesi ve/veya kontrolü:

• atık girdi özellikleri (örn. C:N oranı, partikül boyutu);

• yığının farklı noktalarında sıcaklık ve nem içeriği;

• yığının havalandırılması (örneğin yığın döndürme sıklığı, yığındaki O2 ve/veya CO2 derişimi, basınçlı havalandırma durumunda hava akımlarının sıcaklığı aracılığıyla);

• yığın gözenekliliği, yüksekliği ve genişliği.

***Uygulanabilirlik***

Sağlık ve/veya güvenlik sorunlarının tespit edildiği kapalı proseslerde rüzgar yığınındaki nem içeriğinin izlenmesi uygulanamaz. Bu durumda, nem içeriği atık kapalı kompostlama aşamasına yüklenmeden önce izlenebilir ve kapalı kompostlama aşamasından çıktığında ayarlanabilir.

### Havaya kokulu ve yayılı emisyonlar

**MET 37:** Açık hava arıtma adımlarından kaynaklanan toz, koku ve biyoaerosollerin yaygın emisyonlarını azaltmak amacıyla, BAT aşağıda belirtilen tekniklerden birini veya her ikisini kullanmayı öngörmektedir.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Yarı geçirgen membran örtülerin kullanımı | Aktif kompost yığınları yarı geçirgen membranlarla örtülüdür. | Genel olarak uygulanabilir.. |
|  |  | Bu, aşağıdaki teknikleri içerir: |  |
| b. | İşlemlerin meteorolojik koşullara uyarlanması | — Büyük çaplı açık hava işlem faaliyetleri gerçekleştirilirken hava koşullarını ve tahminlerini dikkate almak. Örneğin, emisyon yayılımı açısından olumsuz meteorolojik koşullarda (örneğin, rüzgar hızı çok düşük veya çok yüksek olduğunda ya da rüzgar hassas alıcılara doğru estiğinde) yığınların oluşturulmasını veya çevrilmesini, eleme veya öğütme işlemlerini önlemek. | Genel olarak uygulanabilir.. |
|  |  | — Rüzgar sıralarını, kompost kütlesinin en küçük alanının hakim rüzgara maruz kalacağı şekilde yönlendirmek, böylece yığın yüzeyinden kirletici yayılımını azaltmak. Yığınlar ve kümeler, mümkünse tesis düzeni içinde en düşük rakımda konumlandırılmalıdır. |

## Atıkların anaerobik arıtımı için MET sonuçları

## Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde sunulan BAT sonuçları atıkların anaerobik arıtımı için geçerlidir ve ayrıca Bölüm 3.1'de yer alan atıkların biyolojik arıtımına yönelik genel BAT sonuçlarına ek olarak uygulanır.

### Havaya emisyonlar

**MET 38:** Havaya emisyonları azaltmak ve genel çevresel performansı iyileştirmek için temel atık ve proses parametreler izlenir ve/veya kontrol edilir.

**Tanım**

**Aşağıdakiler için bir manuel ve/veya otomatik izleme sisteminin uygulanması:**

• kararlı bir çürütme işlemi sağlamak;

• koku emisyonlarına yol açabilecek köpürme gibi işletimsel zorlukları en aza indirmek;

• muhafaza kaybına ve patlamalara yol açabilecek sistem arızaları için yeterli erken uyarı sağlamak.

Bu kapsamda, aşağıdaki temel atık ve proses parametrelerinin izlenmesi ve/veya kontrol edilmesi gerekmektedir:

* çürütücü beslemesinin pH ve alkalinitesi;
* çürütme çalışma sıcaklığı;
* çürütme beslemesinin hidrolik ve organik yükleme hızları;
* çürütme ve çürüme ürünü içindeki uçucu yağ asitleri (VFA) ve amonyak derişimi;
* biyogaz miktarı, bileşimi (örn. H2S) ve basıncı;
* çürütücüdeki sıvı ve köpük seviyeleri.

## Atıkların mekanik biyolojik arıtımına (MBT) ilişkin MET sonuçları

Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde sunulan MET sonuçları **Mekanik Biyolojik Arıtım (MBT)** için geçerlidir ve ayrıca Bölüm 3.1'de yer alan **atıkların biyolojik arıtımına yönelik genel MET sonuçlarına** ek olarak uygulanır.

**Atıkların aerobik arıtımı** (Bölüm 3.2) ve **anaerobik arıtımı** (Bölüm 3.3) ile ilgili BAT sonuçları, ilgili olduğu durumlarda **mekanik biyolojik atık arıtımına** da uygulanır.

### Havaya emisyonlar

**MET 39:** Havaya emisyonları azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin her ikisi de kullanılır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Atık gaz akımlarının ayrılması | Atık gaz akımının, MET 3’te bahsedilen envanter tarafından belirlendiği gibi yüksek kirletici içeriği olan atık gaz akımları ve düşük kirletici içeriği olan atık gaz akımlarına bölünmesi. | Yeni tesislere genellikle uygulanabilir.  Mevcut tesislere hava devrelerinin yerleşimi ile ilgili kısıtlamalar dahilinde genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Atık gazın devridaimi | Biyolojik proseste düşük kirletici içerikli atık gazın devridaimi ve ardından gelen, kirleticilerin derişimine uyarlanmış atık gaz arıtımı (bkz. [MET 34](#bookmark2466)).  Biyolojik proseste atık gazın kullanımı, atık gaz sıcaklığı ve/veya kirletici içeriği bakımından sınırlı olabilir.  Atık gazın içerdiği su buharını yeniden kullanım öncesinde yoğunlaştırmak gerekebilir. Bu durumda, soğutma gereklidir ve mümkünse yoğunlaşan su devridaim edilir (bkz. [MET 35](#bookmark2469)) veya tahliyeden önce arıtılır. |

## ATIKLARIN FIZIKO-KIMYASAL ARITIMINA ILIŞKIN MET SONUÇLARI

Aksi belirtilmedikçe, Bölüm 4'te sunulan BAT sonuçları atıkların fizikokimyasal arıtımı için geçerlidir ve ayrıca Bölüm 1'de yer alan genel BAT sonuçlarına ek olarak uygulanır.

### Katı ve/veya macunsu atığın fiziko-kimyasal arıtımına ilişkin MET sonuçları

#### Genel çevresel performans

**MET 40:** Genel çevresel performansı iyileştirmek için atık ön kabul ve kabul prosedürlerinin bir parçası olarak atık girdisi izlenir (bkz. [MET 2](#bookmark2373)).

**Tanım**

Atık girişinin izlenmesi, örneğin aşağıdakiler açısından:

• organikler, oksitleyici maddeler, metaller (örn. cıva), tuzlar, kokulu bileşikler;

• baca gazı arıtma artıklarının, örneğin duman külünün su ile karışması üzerine H2 oluşum potansiyeli.

#### Havaya emisyonlar

**MET 41:** Toz, NH3 ve Organik bileşiklerin havaya emisyonlarını azaltmak için MET 14d’yi uygulamak ve aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

|  |  |
| --- | --- |
| **Teknik** | |
| a. | Adsorpsiyon |
| b. | Biyofiltre |
| c. | Bez filtre |
| d. | Islak yıkama |

**Tablo 6.8 Katı ve/veya macunsu atığın fiziko-kimyasal arıtımından kanalize havaya toz emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametre** | **Birim** | **MET-İES**  **(Numune alma periyodu üzerinden ortalama)** |
| Toz | mg/Nm3 | 2-5 |

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

## Atık yağın yeniden rafinasyonuna ilişkin MET sonuçları

### Genel çevresel performans

**MET 42:** Genel çevresel performansı iyileştirmek için MET, atık ön kabul ve kabul prosedürlerinin bir parçası olarak atık girdisi izlenir (bkz. [MET 2](#bookmark2373)).

**Tanım**

Klorlu bileşiklerin (örn. klorlu çözücüler veya PCB'ler) içeriği açısından atık girdisinin izlenmesi.

**MET 43:** Bertarafa gönderilen atık miktarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden biri veya her ikisi de kullanılır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** |
| a. | Malzeme geri kazanımı | Vakumlu damıtma, çözücülü özütleme, ince filmli buharlaştırıcılar vb.den gelen organik artıkların asfalt ürünleri vb.nde kullanılması. |
| b | Enerji geri kazanımı | Vakumlu damıtma, çözücülü özütleme, ince filmli buharlaştırıcılar vb.den gelen organik artıkların enerji geri kazanımı için kullanılması. |

### Havaya emisyonlar

**MET 44:** Organik bileşiklerin havaya emisyonlarını azaltmak için MET 14d’yi uygulanır ve aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaç kullanılır.

|  |  |
| --- | --- |
| **Teknik** | |
| a. | Adsorpsiyon |
| c. | Termal oksitleme |
| d. | Islak yıkama |

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

## Isıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımına ilişkin MET sonuçları

### Havaya emisyonlar

**MET 45:** Organik bileşiklerin havaya emisyonlarını azaltmak için MET 14d’yi uygulanır ve aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Tanım** |
| a. | Adsorpsiyon | Bkz. Bölüm 6.1 |
| b. | Kriyojenik yoğunlaşma |
| c. | Termal oksitleme |
| d. | Islak yıkama |

Bölüm 4.5'teki MET-İES seti uygulanır.

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

## Kullanılmış çözücülerin rejenerasyonuna ilişkin MET sonuçları

### Genel çevresel performans

**MET 46:** Kullanılmış çözücü rejenerasyonunun genel çevresel performansını iyileştirmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya her ikisi de kullanılır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Malzeme geri kazanımı | Çözücüler, damıtma kalıntılarından buharlaştırma yoluyla geri kazanılır. | Geri kazanılan çözücü miktarına göre enerji talebi aşırı olduğunda uygulanabilirlik kısıtlı olabilir. |
| b | Enerji geri kazanımı | Damıtmadan kalan artıklar, enerjiyi geri kazanmak için kullanılır. | Genel olarak uygulanabilir.. |

### Havaya emisyonlar

**MET 47:** Organik bileşiklerin havaya emisyonlarını azaltmak için MET 14d’yi uygulamak ve aşağıda verilen tekniklerden birkaçı kullanılır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Bir buhar kazanında proses çıkış gazlarının devridaimi | Yoğunlaştırıcılardan çıkan proses çıkış gazları, tesisi besleyen buhar kazanına gönderilir. | PCB'lerin ve/veya PCDD/F'nin üretilmesini ve salınmasını önlemek açısından, halojenli çözücü atıklarının arıtılması için geçerli olmayabilir. |
| b | Adsorpsiyon | Bkz. Bölüm 6.1. | Güvenlik nedenlerinden dolayı tekniğin uygulanabilirliğine ilişkin sınırlamalar olabilir (örneğin, aktif karbon yatakları ketonlarla yüklendiğinde kendiliğinden tutuşma eğilimindedir). |
| c. | Termal oksitleme | Bkz. Bölüm 6.1. | PCB'lerin ve/veya PCDD/F'nin üretilmesini ve salınmasını önlemek açısından, halojenli çözücü atıklarının arıtılması için geçerli olmayabilir. |
| d | Yoğunlaştırma veya kriyojenik yoğunlaşma | Bkz. Bölüm 6.1. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| e. | Islak yıkama | Bkz. Bölüm 6.1. | Genel olarak uygulanabilir.. |

Bölüm 4.5'teki **MET-İES** seti uygulanır.

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

* 1. **Atık yağların yeniden rafine edilmesi, kalorifik değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımı ve kullanılmış solventlerin rejenerasyonundan kaynaklanan havaya organik bileşik emisyonları için MET-İES**

**Tablo 6.9 Atık yağın yeniden rafinasyonundan, ısıl değere sahip atıkların fiziko-kimyasal arıtımından ve kullanılmış çözücülerin rejenerasyonundan kaynaklanan kanalize havaya TVOC emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametre** | **Birim** | **MET-İES (1)**  **(Numune alma periyodu üzerinden ortalama)** |
| TVOC | mg/Nm3 | 5-30 |
| (1) MET 3'te belirtilen envantere dayalı olarak atık gaz akışında hiçbir CMR maddesinin tanımlanmamış olması kaydıyla, emisyon noktasında emisyon yükü 2 kg/saat'in altında olduğunda MET-İES geçerli değildir. | | |

## Kullanılmış aktif karbonun ısıl arıtımına, atık katalizörlere ve kontamine toprağa ilişkin MET sonuçları

### Genel çevresel performans

**MET 48:** Kullanılmış aktif karbonun, atık katalizörlerin ve kazılmış kontamine toprağın termal arıtımının genel çevresel performansını iyileştirmek için aşağıda verilen tekniklerin tümü kullanılır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Fırın çıkış gazından ısı geri kazanımı | Geri kazanılan ısı, örneğin, yanma havasının ön ısıtılması veya aynı zamanda kullanılmış aktif karbonun yeniden etkinleştirilmesinde de kullanılan buharın üretimi için kullanılabilir. | Genel olarak uygulanabilir.. |
| b. | Dolaylı ateşlemeli fırın | Fırının içeriği ile brülör(ler)den çıkan baca gazları arasındaki teması önlemek için dolaylı olarak ateşlenen bir fırın kullanılır. | Dolaylı ateşlemeli fırınlar normalde metal bir boru ile inşa edilir ve aşınma sorunları nedeniyle uygulanabilirlik kısıtlı olabilir.  Mevcut tesislerin yenilenmesine yönelik ekonomik kısıtlamalar da mevcut olabilir. |
| c. | Havaya emisyonları azaltmaya yönelik prosese entegre teknikler | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • fırın sıcaklığının ve döner fırının dönüş hızının kontrolü;  • yakıt seçimi;  • havaya dfiüz emisyonları önlemek için sızdırmaz bir fırının kullanılması veya fırının düşük basınçta çalıştırılması. | Genel olarak uygulanabilir.. |

### Havaya emisyonlar

**MET 49:** HCl, HF, toz ve organik bileşiklerin havaya emisyonlarını azaltmak için MET 14d’yi uygulamak ve aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

| **Teknik** | | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| a. | Siklon | Bkz. [Bölüm 3.1](#bookmark2559).Teknik, diğer azaltma teknikleriyle birlikte kullanılır. |
| b. | Elektrostatik filtreler(ESP) | Bkz. [Bölüm 3.1](#bookmark2559). |
| c. | Bez filtre |
| d. | Islak yıkama |
| e. | Adsorpsiyon |
| f. | Yoğunlaştırma |
| g. | Termal oksitleme (1) |
| (1) Termal oksitleme, refrakter halojenli veya diğer termal olarak dirençli maddelerin bulunmasının muhtemel olduğu endüstriyel uygulamalarda kullanılan aktif karbonun rejenerasyonu için en az 1 100 °C sıcaklık ve iki saniyelik kalma süresi ile gerçekleştirilir. İçme suyu ve gıda sınıfı uygulamalar için aktif karbon kullanılması durumunda, en az 850 °C ısıtma sıcaklığına ve iki saniyelik kalış süresine sahip bir son yakıcı yeterlidir (bkz. [Bölüm 3.1](#bookmark2559)). | | |

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

## Çıkarılan kontamine toprağın suyla yıkanmasına ilişkin MET sonuçları

### Havaya emisyonlar

**MET 50:** Depolama, taşıma ve yıkama adımlarından toz ve organik bileşiklerin havaya emisyonlarını azaltmak için MET 14d’yi uygulamak ve aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** |
| a | Adsorpsiyon | Bkz. [Bölüm](#bookmark2559) 6.1. |
| b | Bez filtre |
| c | Islak yıkama |

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

## PCB içeren teçhizatın arındırılması için MET sonuçları

### Genel çevresel performans

**MET 51:** Genel çevresel performansı iyileştirmek ve PCB'lerin ve organik bileşiklerin havaya kanalize edilmiş emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin tümü kullanılır.

| **Teknik** | | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| a. | Depolama ve arıtma alanlarının kaplanması | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • depolama ve arıtma alanının tüm beton zeminine reçine kaplama uygulaması. |
| b. | Bulaşımın yayılmasını önlemek için personel erişim kurallarının uygulanması | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • depolama ve arıtma alanlarına erişim noktaları kilitlenir;  • kontamine teçhizatın depolandığı ve taşındığı alana erişim için özel nitelik şartı aranır;  • kişisel koruyucu kıyafeti giymek/çıkarmak için ayrı 'temiz' ve 'kirli' vestiyerleri bulundurulur. |
| c. | Optimize edilmiş teçhizat temizliği ve drenajı | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • kontamine teçhizatın dış yüzeyleri anyonik deterjanla temizlenir;  • teçhizatın yerçekimi ile boşaltma yerine bir pompa ile veya vakum altında boşaltılması;  • vakum kabının doldurulması, boşaltılması ve bağlanması/bağlantısının kesilmesine yönelik prosedürler tanımlanır ve kullanılır;  • elektrik trafosunun çekirdeğinin muhafazadan ayrılmasından sonra sonraki arıtma işlemleri esnasında kontamine sıvının damlamasını önlemek için uzun drenaj periyodu sağlanır (en az 12 saat). |
| d. | Havaya emisyonların kontrolü ve izlenmesi | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • o arındırma alanının havası toplanır ve aktif karbon filtreleri ile arıtılır;  • yukarıda c tekniğinde bahsedilen vakum pompasının dışa atımı, bir boru çıkışı azaltma sistemine bağlıdır (örneğin, yüksek sıcaklıkta yakma fırını, termal oksitleme veya aktif karbon üzerinde adsorpsiyon);  • kanalize emisyonlar izlenir (bkz. [MET 8](#bookmark2380));  • PCB'lerin potansiyel atmosferik birikimi izlenir (örn. fiziko-kimyasal ölçümler veya biyoizleme yoluyla). |
| e. | Atık arıtma kalıntılarının bertarafı | Bu, aşağıdaki gibi teknikleri içerir:  • elektrik trafosunun gözenekli (ahşap ve kağıt), kontamine parçaları yüksek sıcaklıkta yakmaya gönderilir;  • Yağlardaki PCB'ler imha edilir (örn. klorsuzlaştırma, hidrojenasyon, solvatlı elektron işlemleri, yüksek sıcaklıkta yakma). |
| f. | Çözücülü yıkama kullanıldığında çözücünün geri kazanılması | Organik çözücü toplanır ve işlemde yeniden kullanılmak üzere damıtılır. |

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

## SU BAZLI SIVI ATIKLARIN ARITILMASINA ILIŞKIN MET SONUÇLARI

## Aksi belirtilmedikçe, Bölüm 5'te sunulan MET sonuçları su bazlı sıvı atıkların arıtılması için ve Bölüm 1'deki genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

### Genel çevresel performans

**MET 52:** Genel çevresel performansı iyileştirmek için atık ön kabul ve kabul prosedürlerinin bir parçası olarak atık girdisi izlenir (bkz. [MET 2](#bookmark2373)).

**Tanım**

Atık girişinin izlenmesi, örneğin aşağıdakiler açısından:

• biyolojik elimine edilebilirlik (örn. BOİ, BOİ/KOİ oranı, Zahn-Wellens testi, biyolojik inhibisyon potansiyeli (örn. aktif çamur inhibisyonu));

• örn. laboratuvar ölçekli testler yoluyla emülsiyon kırmanın fizibilitesi.

### Havaya emisyonlar

**MET 53:** HCl, NH3 ve organik bileşiklerin havaya emisyonlarını azaltmak için MET 14d’yi uygulamak ve aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

| **Teknik** | | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| a. | Adsorpsiyon | Bkz. [Bölüm](#bookmark2559) 6.1. |
| b. | Biyofiltre |
| c. | Termal oksitleme |
| d. | Islak yıkama |

**Tablo 6.10 Su bazlı sıvı atıkların arıtımından kanalize havaya HCl ve TVOC emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametre** | **Birim** | **MET-İES (1)**  **(Numune alma periyodu üzerinden ortalama)** |
| Hidrojen klorür (HCl) | mg/Nm3 | 1-5 |
| TVOC | 3-20 (2) |
| (1) Bu MET-İES’ler, yalnızca [MET 3](#bookmark2374)’te geçen envantere göre ilgili maddenin atık gaz akımıyla ilgili olduğunun belirlenmesi durumunda geçerlidir.  (2) Emisyon noktasında emisyon yükü 0,5 kg/s değerinin altında olduğunda aralığın üst sınırı 45 mg/Nm3'tür. | | |

İlgili izleme [MET 8](#bookmark2380" \o "Mevcut Belge)'de verilmiştir.

# ATIK ARITIMI SEKTÖRÜNE YÖNELİK TEKNİKLERİN TANIMI

## Baca gazı emisyonları

| **Teknik** | **Azaltılan tipik kirletici(ler)** | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| Adsorpsiyon | Cıva, uçucu organik bileşikler, hidrojen sülfür, kokulu bileşikler | Adsorpsiyon, gaz moleküllerinin, belirli bileşiklere diğerlerinden daha fazla ilgi duyan katı veya sıvı bir yüzeyde tutulduğu heterojen bir reaksiyondur ve böylece bunları atık akışlarından uzaklaştırır. Yüzey, ne kadar çok adsorbe edebileceği kadar adsorpladığında, adsorban değiştirilir veya adsorbe edilmiş içerik, adsorbanın rejenerasyonu kapsamında desorbe edilir. Desorbe edildiğinde, kirleticiler genellikle daha yüksek bir konsantrasyona sahip olur ve ya geri kazanılabilir ya da bertaraf edilebilir. En yaygın adsorban, granüler aktif karbondur. |
| Biyofiltre | Amonyak, hidrojen sülfür, uçucu organik bileşikler, kokulu bileşikler | Atık gaz akımı, bir organik malzeme yatağından (turba, funda, kompost, ağaç kabuğu, yumuşak odun vb. ve farklı kombinasyonları) veya bazı atıl materyallerden (kil, aktif karbon ve poliüretan gibi) geçirilerek, buralarda doğal olarak oluşan mikroorganizmalar tarafından karbon dioksit, su, inorganik tuzlar ve biyokütle oluşturmak üzere oksitlenir.  Bir biyofiltresi, atık girdisinin türünü göz önünde bulundurularak tasarlanır. Uygun bir yatak malzemesi, örneğin su tutma kapasitesi, hacimsel yoğunluk, porozite, yapısal bütünlük açısından seçilir. Ayrıca, filtrenin uygun bir yüksekliği ve yüzey alanı da önemlidir. Biyofiltresi, yatağın içinde atık gazın yeterli süreyle kalmasını ve yatağın tümüne homojen bir hava dağılımı sağlamak amacıyla uygun bir havalandırma ve hava dolaşım sistemine bağlanır. |
| Yoğunlaştırma ve kriyojenik yoğunlaşma | Uçucu organik bileşikler | Yoğunlaştırma, atık gaz akımındaki organik buharların sıcaklığını çiğlenme noktasının altına düşürerek ayrıştıran ve bu buharları ortadan kaldıran bir tekniktir. Kriyojenik yoğunlaşma için çalışma sıcaklığı -120 °C'ye kadar düşebilir, ancak pratikte yoğunlaşma cihazında genellikle -40 °C ile -80 °C arasındadır. Kriyojenik yoğunlaşma, buhar basınçlarından bağımsız olarak tüm VOC'ler ve uçucu inorganik kirleticilerle başa çıkabilir. Uygulanan düşük sıcaklıklar, çok yüksek yoğunlaşma verimlerine olanak tanır. Bu nedenle teknik nihai VOC emisyon kontrolü olarak kullanım için oldukça uygundur. |
| Siklon | Toz | Siklon filtreler, atık gazlar ayırıcıdan ayrılmadan önce dönme hareketine zorlandıkça 'düşen' nispeten ağır partikülleri çıkarmak için kullanılır.  Siklonlar, başta PM10 olmak üzere partikül maddeleri kontrol etmek için kullanılır. |
| Elektrostatik filtre (ESP) | Toz | Elektrostatik filtreler, parçacıkların bir elektrik alanının etkisi altında yüklenerek ayrılmasını sağlayacak şekilde çalışır. Elektrostatik ayırıcılar, çok çeşitli koşullar altında çalışabilir. Kuru ESP'de, toplanan malzeme mekanik olarak çıkarılır (örn. sallama, titreşim, basınçlı hava ile), yaş ESP'de ise genelikle su olan uygun bir sıvı ile yıkanır. |
| Bez filtre | Toz | Çoğu zaman bez filtreler olarak anılan bez filtreler, partikülleri gidermek için gazların geçirildiği gözenekli dokuma veya keçeli kumaştan yapılır. Bez filtre kullanımı, atık gazın özelliklerine ve azami çalışma sıcaklığına uygun bir kumaşın seçilmesini gerektirir. |
| HEPA filtre | Toz | HEPA filtreler (yüksek verimli partikül hava filtreleri) mutlak filtrelerdir. Filtre ortamı, yüksek dolgu yoğunluğuna sahip kağıt veya keçeleşmiş cam elyaftan oluşur. Atık gaz akımı, partikül maddelerin toplandığı filtre ortamından geçirilir. |
| Termal oksitleme | Uçucu organik bileşikler | Bir atık gaz akımındaki yanıcı bileşiklerin, bulaşkan karışımının bir yanma odasında, hava veya oksijen ile öztutuşma noktasının üzerine kadar ısıtılarak ve yanma sonucunda karbondioksit ve suya dönüşümünü tamamlayacak kadar yüksek bir sıcaklıkta tutularak oksitlenmesidir. |
| Islak yıkama | Toz, uçucu organik bileşikler, gaz halinde asidik bileşikler (alkali temizleyici), gaz halinde alkali bileşikler (asit temizleyici) | Bir proses gaz akımında bulunan gaz halindeki veya partiküllü kirletici maddelerin, çoğunlukla su veya sulu bir çözelti olmak üzere sıvı çözeltisine kütle aktarımı yoluyla transferidir. Bu teknik, kimyasal bir tepkime içerebilir (örn. bir asit veya alkali yıkayıcıda). Bazı durumlarda, bileşikler çözücüden geri kazanılabilir. |

## Havaya yayılı organik bileşik emisyonları

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Teknik** | **Hedeflenen tipik kirletici(ler)** | **Açıklama** |
| Sızıntı tespit ve onarım (STO) programı | Uçucu organik bileşikler | Kaçak organik bileşik emisyonlarının, sızıntı yapan bileşenlerin tespiti ve onarımı veya değiştirilmesi yoluyla azaltılmasına yönelik yapısal bir yaklaşımdır. Halihazırda, kaçakların tespiti için koklama (EN 15446’da açıklanmıştır) ve optik gaz görüntüleme yöntemleri mevcuttur.  Koklama yöntemi: İlk adım, teçhizatın hemen yanındaki derişimi ölçen (örn. alev iyonizasyonu veya foto iyonizasyon kullanarak) el tipi organik bileşik analizörlerinin kullanıldığı algılamadır. İkinci adımda, emisyon kaynağında doğrudan bir ölçüm gerçekleştirmek üzere bileşen sızdırmaz bir torbaya yerleştirilir. Kimi zaman bu ikinci adımın yerini, benzer bileşenler üzerinde yapılan çok sayıda önceki ölçümden elde edilmiş istatistiksel sonuçlardan türetilen matematiksel korelasyon eğrileri alır.  Optik gaz görüntüleme yöntemleri: Optik görüntülemede, gaz sızıntılarının bir video kayıt cihazında ilgili bileşenin normal görüntüsü ile birlikte bir 'duman' halinde gerçek zamanlı olarak görüntülenmelerini sağlayan, küçük ve hafif el tipi kameralar kullanılır; böylelikle önemli organik bileşik sızıntıları hızla ve kolaylıkla tespit edilir. Aktif sistemler teçhizata ve çevresine yansıyan, geri saçılan kızılötesi lazer ışığıyla görüntü üretir. Pasif sistemler, teçhizat ve çevresinin doğal kızılötesi ışınımına dayanır. |
| Yaygın VOC emisyonlarının ölçümü | Uçucu organik bileşikler | Koklama ve optik gaz görüntüleme yöntemleri sızıntı tespit ve onarım programı kapsamında anlatılmaktadır.  Tesisattan kaynaklanan emisyonların tam olarak taranması ve miktarının belirlenmesi, tamamlayıcı yöntemlerin uygun bir kombinasyonu ile gerçekleştirilebilir, örn. Güneş örtülme akısı (SOF) veya Diferansiyel soğurma LIDAR (DIAL) kampanyaları. Bu sonuçlar, devam eden STO programının zaman içinde trend değerlendirmesi, çapraz kontrolü ve güncellenmesi/doğrulanması için kullanılabilir.  Güneş örtülme akısı (SOF): Bu teknik, belirli bir coğrafi güzergah boyunca rüzgar yönünü ve VOC dumanlarını kesen geniş bant kızılötesi veya morötesi/görünür güneş ışığı spektrumunun kaydedilmesine ve spektrometrik Fourier Dönüşümü analizine tabi tutulmasına dayanır.  Diferansiyel soğurma LIDAR (DIAL): Radyo dalgası bazlı RADAR'ın optik karşılığı olan diferansiyel soğurma LIDAR'ını (ışık algılama ve telemetresi) kullanan, lazer bazlı bir tekniktir. Bu teknik, lazer ışını darbelerinin atmosferik aerosoller tarafından geri saçılmasına ve bir teleskopla alınan geri dönen ışığın spektral özelliklerinin analizine dayanır. |

## Suya emisyonlar

| **Teknik** | **Hedeflenen tipik kirletici(ler)** | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| Aktif çamur prosesi | Biyobozunur organik bileşikler | Mikroorganizmaların metabolizmasının kullanıldığı, çözünmüş organik kirleticilerin oksijen ile biyolojik oksitlenmesidir. Hava veya saf oksijen olarak enjekte edilen çözünmüş oksijen mevcut olduğunda, organik bileşikler karbon dioksit, su veya diğer metabolitlere ve biyokütleye (aktif çamura) dönüştürülür. Mikroorganizmalar atık suda süspansiyon halinde tutulur ve tüm karışım mekanik olarak havalandırılır. Aktif çamur karışımı, çamurun havalandırma tankına geri dönüştürüldüğü bir ayırma tesisine gönderilir. |
| Adsorpsiyon | Adsorplanabilir çözünmüş biyobozunur olmayan veya engelleyici kirleticiler, örn. hidrokarbonlar, cıva, AOX | Bir sıvıdaki (atık su) bileşiklerin (kirleticilerin) katı bir yüzey üzerinde (tipik olarak aktif karbon) tutulduğu ayırma yöntemidir. |
| Kimyasal oksitleme | Oksitlenebilir çözünmüş biyobozunur olmayan veya engelleyici kirleticiler, örn. nitrit, siyanür | Organik bileşikler, daha az zararlı ve biyobozunurluğu daha yüksek bileşiklere oksitlenir. Teknikler, tercihe bağlı olarak katalizörler veya UV ışıması ile desteklenen yaş oksitleme veya ozon ya da hidrojen peroksit ile oksitlemeyi içerir. Kimyasal oksitleme ayrıca kokuya, tada ve renge neden olan organik bileşikleri ayrıştırmak için ve dezenfeksiyon amacıyla kullanılır. |
| Kimyasal indirgeme | İndirgenebilir çözünmüş biyobozunur olmayan veya engelleyici kirleticiler, örn. altı değerlikli krom (Cr(VI)) | Kimyasal indirgeme, kirleticilerin kimyasal indirgeme ajanları tarafından benzer ancak daha az zararlı veya tehlikeli bileşiklere dönüştürülmesidir. |
| Koagülasyon ve flokülasyon | Askıda katılar ve partiküllere bağlı metaller | Koagülasyon (pıhtılaştırma) ve flokülasyon (topaklaştırma), askıdaki katıları atık sudan ayırmak için kullanılır ve genellikle birbirini izleyen adımlarla gerçekleştirilir. Koagülasyon, askıda katı maddelere zıt yüklere sahip pıhtılaştırıcıların eklenmesiyle gerçekleştirilir. Flokülasyon, polimerler eklenerek gerçekleştirilir, böylece mikroflok partiküllerin çarpışması, bunların daha büyük topaklar oluşturmak üzere bağlanmasına neden olur. Oluşan katı topaklar daha sonra tortulaşma, havalı yüzdürme veya filtreleme yoluyla ayrılır. |
| Damıtma/düzeltme | Çözünmüş, biyobozunur olmayan veya engelleyici olup damıtılabilen kirleticiler, örn. bazı çözücüler | Damıtma, farklı kaynama noktalarına sahip bileşikleri kısmi buharlaştırma ve yeniden yoğunlaştırma ile ayırmak için kullanılan bir tekniktir.  Atık su damıtma, düşük kaynama noktalı bulaşkan maddelerin buhar fazına aktarılma yoluyla atık sudan uzaklaştırılmasıdır. Damıtma, plakalar veya dolgu materyali ile donatılmış kolonlarda ve akış aşağısında yer alan bir yoğunlaştırıcıda gerçekleştirilir. |
| Eşitleme | Tüm kirleticiler | Akışların ve kirletici yüklerin tanklar veya diğer yönetim teknikleri kullanılarak dengelenmesi. |
| Buharlaştırma | Çözünür kirleticiler | Suyu buhar fazına aktararak daha fazla kullanım, işleme veya bertaraf (örneğin atık su yakma) için yüksek kaynamalı maddelerin sulu çözeltilerini deriştirmek üzere damıtma (yukarıya bakın) kullanımı. Enerji taleplerini azaltmak için tipik olarak artan vakum altında, çok aşamalı ünitelerde gerçekleştirilir. Su buharları yoğunlaştırılarak yeniden kullanılır veya atık su olarak boşaltılır. |
| Filtreleme | Askıda katılar ve partiküllere bağlı metaller | Katıların gözenekli bir ortamdan geçirilerek atık sudan ayrılması, örneğin kum filtreleme, hassas süzme ve ince süzme. |
| Yüzdürme | Katı veya sıvı parçacıkların, genellikle hava olmak üzere ince gaz kabarcıklarına bağlanarak atık sudan ayrılmasıdır. Yüzer parçacıklar su yüzeyinde birikir ve sıyırıcılarla toplanır. |
| İyon değişimi | İyonik çözünmüş biyobozunur olmayan veya engelleyici kirleticiler, örn. metaller | Atık suyun istenmeyen veya tehlikeli iyonik bileşenlerinin tutulması ve bunların bir iyon değişim reçinesi kullanılarak daha kabul edilebilir iyonlarla değiştirilmesi. Kirleticiler geçici olarak tutulur ve daha sonra bir rejenerasyon veya geri yıkama sıvısına bırakılır. |
| Membran biyoreaktör | Biyobozunur organik bileşikler | Aktif çamur arıtma ve membranlı filtrelemenin bir kombinasyonudur. Kullanılan iki varyant mevcuttur: a) aktif çamur tankı ve membran modülü arasında bir harici devridaim döngüsü; ve b) membran modülünün havalandırılmış aktif çamur tankına daldırılması, burada atık su içi boş bir elyaf membrandan süzülür, biyokütle tankta kalır. |
| Membranlı filtreleme | Askıda katılar ve partiküllere bağlı metaller | Hassas süzme (MF) ve ince süzme (UF), atık sularda bulunan asılı partiküller ve asıltı partiküller gibi kirleticileri membranın bir tarafında tutan ve deriştiren membranlı filtreleme prosesleridir. |
| Nötralizasyon | Asitler, alkaliler | Atık suyun pH değerinin, kimyasalların eklenmesiyle nötr (yaklaşık 7) bir seviyeye ayarlanmasıdır. Genel olarak, sodyum hidroksit (NaOH) veya kalsiyum hidroksit (Ca(OH)2) pH değerini yükseltmede kullanılabilir; pH değerini düşürmek içinse sülfürik asit (H2SO4), hidroklorik asit (HCl) veya karbondioksit (CO2) kullanılabilir. Nötralizasyon sırasında bazı kirleticilerin çökelmesi meydana gelebilir. |
| Nitrifikasyon/denitrifikasyon | Toplam azot, amonyak | Tipik olarak biyolojik atık su arıtma tesislerine dahil edilen iki aşamalı bir süreçtir. İlk adım, mikroorganizmaların amonyumu (NH4+) ara nitrite (NO2-) oksitlediği ve bunun daha sonra nitrata (NO3-) oksitlendiği aerobik nitrifikasyondur. Takip eden anoksik denitrifikasyon adımında, mikroorganizmalar nitratı kimyasal olarak azot gazına indirger. |
| Yağ-su ayırma | Yağ/gres | Ayırma teçhizatı veya emülsiyon kırmanın (metal tuzları, mineral asitleri, yüzetutanlar ve organik polimerler gibi emülsiyon kırıcı kimyasalların kullanımıyla) kullanıldığı yağ ve su ayırma yöntemidir. Bunu serbest yağın yerçekimiyle ayrılmasıyla yağın giderilmesi takip eder. |
| Sedimentasyon | Askıda katılar ve partiküllere bağlı metaller | Yerçekimi ile çökeltme yoluyla askıdaki partiküllerin ayrılması. |
| Çökeltme | Çökebilir çözünmüş biyobozunur olmayan veya engelleyici kirleticiler, örn. metaller, fosfor | Çözünmüş kirleticilerin çökeltici ilave edilerek çözünmeyen bileşiklere dönüştürülmesidir. Oluşan katı çökeltiler daha sonra tortulaşma, havalı yüzdürme veya filtreleme yoluyla ayrılır. |
| Sıyırma | Temizlenebilir kirleticiler, örn. hidrojen sülfür (H2S), amonyak (NH3), bazı adsorplanabilen organik olarak bağlı halojenler (AOX), hidrokarbonlar | Sıvının içinden geçirilen bir gaz fazı (örneğin buhar, azot veya hava) ile sulu fazdan temizlenebilir kirleticilerin uzaklaştırılmasıdır. Daha sonra kullanılmak veya bertaraf edilmek üzere (örn. yoğunlaşma yoluyla) geri kazanılırlar. Çıkarma verimliliği, sıcaklığı artırarak veya basıncı düşürerek artırılabilir. |

## Tasnif teknikleri

| **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| Havalı sınıflandırma | Havalı sınıflandırma (veya havalı ayırma), farklı partikül boyutlarında kuru karışımların 10 göz ve alt göz boyutuyla belirlenen gruplara ve sınıflara ayrılmasıdır. Havalı sınıflandırıcılar, ticari elek boyutlarının altında kesme noktaları gerektiren uygulamalarda elekleri tamamlar; daha yüksek kesme noktaları söz konusu olduğunda ise, sağladığı özel avantajlarla elek ve süzgeçleri destekleyebilir. |
| Salt metal ayırıcı | Metaller (demirli ve demirsiz), manyetik alanın metal parçacıklardan etkilendiği ve tespit edilen materyali çıkarmak üzere hava jetini kontrol eden bir işlemciye bağlı olan bir algılama bobini vasıtasıyla sınıflandırılır. |
| Demir dışı metallerin elektromanyetik olarak ayrılması | Demir dışı metaller, eddy akımı ayırıcıları vasıtasıyla tasnif edilir. Konveyörden bağımsız olarak yüksek hızda dönen, konveyörün başında konumlanmış nadir elementten yapılı bir dizi manyetik veya seramik rotor, eddy akımını indükler. Bu işlem, rotor ile aynı polariteye sahip manyetik olmayan metallerde geçici manyetik kuvvetleri indükleyerek metallerin itilmesine ve ardından besleme stokunun kalanından ayrılmasına neden olur. |
| Elle tasnif | Hedef materyali genel bir atık akışından seçici olarak çıkarmak veya saflığı artırmak üzere çıktı akışının arındırılması için, personel tarafından bir toplama hattında veya zeminde görsel olarak inceleme yoluyla materyalin elle tasnifi gerçekleştirilir. Bu teknik genellikle geri dönüştürülebilir maddeleri (cam, plastik vb.) ve her türlü bulaşkan maddeyi, tehlikeli maddeleri ve AEEE gibi büyük boyutlu malzemeleri hedef alır. |
| Manyetik ayırma | Demirli metaller, demirli metal malzemeleri çeken bir mıknatıs vasıtasıyla sınıflandırılır. Bu, örneğin, bir bant üstü manyetik ayırıcı veya bir manyetik tambur ile gerçekleştirilebilir. |
| Yakın kızılötesi spektroskopisi (NIRS) | Materyal, bant konveyörün tüm genişliğini tarayan ve farklı malzemelerin karakteristik spektrumlarını, tespit edilen malzemeleri çıkarmaya yönelik hava jetini kontrol eden veri işlemcisine ileten yakın kızılötesi sensör aracılığıyla tasnif edilir. Genellikle NIRS, siyah malzemeleri ayırmak için uygun değildir. |
| Yüzdür-çökelt tankları | Katı materyal, farklı materyal yoğunluklarından yararlanılarak iki akışa ayrılır. |
| Boyut ayırma | Materyal tane boyutlarına göre sınıflandırılır. Tambur elekler, doğrusal ve dairesel salınımlı elekler, flip-flop elekler, düz elekler, mikronize elekler ve hareketli ızgaralar ile yapılabilir. |
| Titreşim masası | Materyal, (ıslak masalar veya ıslak yoğunluk ayırıcıların durumunda bulamaç halindedir) geriye ve ileriye salınan eğimli bir masa boyunca hareket ederek yoğunluklarına ve boyutlarına göre ayrılır. |
| X-ışını sistemleri | Materyal kompozitleri X-ışınları yardımıyla çeşitli materyal yoğunluklarına, halojen bileşenlere veya organik bileşenlere göre sınıflandırılır. Farklı materyallerin özellikleri, tespit edilen materyalleri çıkarmaya yönelik hava jetini kontrol eden veri işlemcisine iletilir. |

## Yönetim teknikleri

|  |  |
| --- | --- |
| Kaza yönetim planı | Kaza yönetim planı, ÇYS'nin bir parçasıdır (bkz. [MET 1](#bookmark2371)) ve tesisin oluşturduğu tehlikeleri ve ilgili risklerin yanı sıra bu riskleri ele alan tedbirleri tanımlar. Kaçağının meydana gelmesi halinde çevresel sonuçlara yol açabilecek mevcut veya mevcut olması muhtemel kirleticilerin envanterini dikkate alır. |
| Kalıntı yönetim planı | Kalıntı yönetim planı ÇYS’nin (bkz. [MET 1](#bookmark2371)) bir parçasıdır; ve 1) atığın arıtımından meydana gelen kalıntı üretimini en aza indirmeyi, 2) kalıntıların yeniden kullanımını, rejenerasyonunu, geri dönüşümünü ve/veya enerji geri kazanımını optimize etmeyi ve 3) kalıntıların doğru şekilde bertaraf edilmesini amaçlayan bir tedbirler bütünüdür. |

# EK-3

# ATIK YAKMA SEKTÖRÜ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER

**KAPSAM**

* 1. Atıkların atık yakma tesislerinde bertarafı veya geri kazanımı:
     1. Tehlikesiz atık için 3 ton/saat üzerindeki kapasite ile,
     2. Tehlikeli atık için 10 ton/gün üzerindeki kapasite ile.
  2. Atıkların birlikte yakma tesislerinde bertarafı veya geri kazanımı:
     1. Tehlikesiz atık için 3 ton/saat üzerindeki kapasite ile,
     2. Tehlikeli atık için 10 ton/gün üzerindeki kapasite ile. Yukarıda belirtilen tesislerin esas faaliyetini malzeme ürünleri üretimi oluşturmayacaktır ve bu tesislerde aşağıda belirtilen koşulların en az biri karşılanacaktır:
* Yönetmeliğin 3(31)(b) no’lu maddesinde tanımlanan atığın dışındaki atıkların yakılması,
* Ortaya çıkan ısının %40’ından fazlasının tehlikeli atıktan kaynaklanması,
* Karışık belediye atığının yakılması.
  1. (a) Atığın yakılmasından kaynaklanan cüruf ve/veya taban külü işleme işleminin gerçekleştirildiği 50 ton/gün üzerindeki kapasite ile tehlikesiz atığın bertarafı.

5.3 (b) Atığın yakılmasından kaynaklanan cüruf ve/veya taban külü işleme işleminin gerçekleştirildiği 75 ton/gün üzerindeki kapasite ile tehlikesiz atığın geri kazanımı veya geri kazanım ve bertarafının birlikte yapılma işi

5.1 Atığın yakılmasından kaynaklanan cüruf ve/veya taban külü işleme işleminin gerçekleştirildiği 10 ton/gün üzerindeki kapasite ile tehlikeli atığın bertarafı veya geri kazanımı.

Bu tebliğ aşağıdaki faaliyetleri ele almamaktadır:

* + Yakma öncesi atığın ön işleme tabi tutulması. Bu işlem, Atık Arıtımı (WT) için MET Sonuçları kapsamına girebilir.
  + Yakma uçucu külleri ve baca gazı temizleme (FGC) işleminden kaynaklanan diğer artıkların işlenmesi. Bu işlem, Atık Arıtımı (WT) için MET Sonuçları kapsamına girebilir.
  + Yalnızca, atığın termal işlemesinden kaynaklananlar dışındaki gazlı atığın yakılması veya birlikte yakılması.
  + Atık işleme.

**TANIMLAR**

| **Kullanılan terim** | **Tanım** |
| --- | --- |
| Kazan verimi | Kazan çıkışında üretilen enerjinin(örneğin, buhar sıcak su) ile fırına yakıt ve yardım atığın enerji girişine (alt ısıl değerler olarak) oranı. |
| Taban külü işleme tesisi | Değerli bölümü ayırmak ve geri kazanmak ve geriye kalan bölümün yararlı kullanımını sağlamak amacıyla, atık yakmadan çıkan cüruf ve/veya taban külünü işleyen tesis. |
| Tıbbi atık | Sağlık kuruluşlarından (örneğin hastaneler) kaynaklanan enfeksiyöz veya diğer şekilde tehlikeli atık.. |
| Noktasal emisyonlar | Kirleticilerin her türlü kanal, boru, baca, huni, vb. ile çevreye emisyonu. |
| Sürekli ölçüm | Sahada kalıcı olarak tesis edilmiş otomatik ölçüm sistemi ile alınan ölçüm. |
| Yaygın emisyonlar | Çevreye, alan kaynaklar (örneğin tankerler) veya nokta kaynaklardan (örneğin boru flanşları) kaynaklanabilen emisyonlar (örneğin, toz, uçucu bileşikler, koku). |
| Mevcut tesis | Yeni olmayan tesis. |
| Uçucu kül | Yanma odasından çıkan partiküller veya baca gazı akışında oluşan, baca gazıyla beraber taşınan partiküller. |
| Tehlikeli atık | Atık Yönetimi Yönetmeliğinde belirtildiği gibidir. |
| Atık yakma | Atığın tek başına veya yakıtlarla birlikte bir yakma tesisinde yakılması. |
| Yakma tesisi | Atık Yönetimi Yönetmeliğinde belirtildiği gibidir. |
| Büyük tesis kapasite artırımı | Proses ve/veya azaltım tekniği/teknikleri ve ilgili ekipmanda yapılan büyük ayarlamalar veya değişimlerle birlikte bir tesisin tasarım veya teknolojisinde yapılan büyük değişiklik. |
| Belediye katı atıkları | Konutlardan kaynaklanan (karışık veya ayrı olarak toplanan) katı atıklar ile diğer kaynaklardan çıkan, nitelik ve bileşim olarak evsel atıklara benzeyen katı atıklar. |
| Yeni tesis | Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği yürürlük tarihinden sonra kurulması planlanan tesis. |
| Diğer tehlikesiz atık | Belediye katı atıkları veya kanalizasyon çamuru sınıfına girmeyen tehlikesiz atık. |
| Yakma tesisi bölümü | Yakma tesisinin brüt elektrik verimi veya brüt enerji veriminin belirlenmesinde, yakma tesisi bölümü örneğin şunları ifade edebilmektedir:   * Yakma hattı ve bu hattın ayrı buhar sistemi, * Buhar sisteminin, bir veya daha fazla kazana bağlı, bir kondensasyon türbinine yönlendirilen bölümü, * Aynı buhar sisteminin, farklı bir amaçla, örneğin buharın doğrudan dışarı verilmesi, kullanılan geriye kalan bölümü. |
| Periyodik ölçüm | Manüel veya otomatik yöntemler kullanılarak, tanımlanmış zaman aralıklarında yapılan ölçüm. |
| Artık | Bir yakma tesisi veya taban külü işleme tesisi tarafından üretilen herhangi bir sıvı veya katı atık. |
| Hassas alıcı | Aşağıda belirtilenler gibi, özel koruma isteyen alan:   * Yerleşim alanları, * Beşeri faaliyetlerin gerçekleştirildiği alanlar (örneğin, komşu işyerleri, okullar, gündüz bakımevleri, rekreasyon alanları, hastaneler veya bakımevleri). |
| Kanalizasyon çamuru | Evsel, kentsel veya sanayi kaynaklı atıksuların depolanması, taşınması ve arıtılmasından kaynaklanan artık çamur. Bu MET sonuçlarının amaçları bakımından, tehlikeli atık oluşturan artık çamurlar kapsam dışı bırakılır. |
| Cüruf ve/veya taban külü | Atıklar yakıldıktan sonra fırından alınan katı artıklar. |
| Geçerli yarım saatlik ortalama | Yarım saatlik ortalama, otomatik ölçüm sisteminin herhangi bir bakım veya arızası söz konusu olmadığında geçerli kabul edilen değer |
| As | Arsenik ve bileşiklerinin toplamı, |
| Cd | Kadmiyum ve bileşiklerinin toplamı, |
| Cd+Tl | Kadmiyum, talyum ve bileşiklerinin toplamı, |
| CO | Karbon monoksit. |
| Cr | Krom ve bileşiklerinin toplamı, |
| Cu | Bakır ve bileşiklerinin toplamı, |
| DiyoksinbenzeriPCB’ler | Dünya Sağlık Örgütü’ne (DSÖ) göre 2,3,7,8 ornatmalı PCDD/PCDF’ye benzer toksisite gösteren PCB’ler. |
| Toz | Toplam partikül madde (havadaki). |
| HCl | Hidrojen klorür. |
| HF | Hidrojen florür. |
| Hg | Cıva ve bileşiklerinin toplamı, |
| Kızdırma kaybı | Tanımlanmış koşullar altında bir numunenin ısıtılması sonucu kütle değişikliği. |
| N2O | Diazot monoksit (azot oksit). |
| NH3 | Amonyak. |
| NH4-N | Amonyum azot, N olarak ifade edilir, serbest amonyak (NH3) ve amonyum içerir (NH +).4 |
| Ni | Nikel ve bileşiklerinin toplamı, Ni olarak ifade edilir. |
| NOX | Azot monoksit (NO) ve azot dioksit (NO2) toplamı, |
| Pb | Kurşun ve bileşiklerinin toplamı, |
| PBDD/F | Polibromludibenzo-*p*-diyoksinler ve -furanlar. |
| PCB'ler | Poliklorlubifeniller. |
| PCDD/F | Poliklorludibenzo-*p*-diyoksinler ve -furanlar. |
| POP’ler | Avrupa Parlamentosu ve Konseyi (EC) 850/2004 sayılı Tüzüğü ve değişiklikleri Ek IV’te listelenen Kalıcı Organik Kirleticiler. |
| Sb | Antimon ve bileşiklerinin toplamı, |
| Sb+As+Pb+Cr+Co+ Cu+Mn+Ni+V | Antimon, arsenik, kurşun, krom, kobalt, bakır, manganez, nikel, vanadyum ve bileşiklerinin toplamı, |
| SO2 | Kükürt dioksit. |
| Sülfat (SO 2-)4 | Çözünmüş sülfat, SO 24 |
| TOK | Toplam organik karbon, C olarak ifade edilir (suda); tüm organik bileşikleri içerir. |
| TOK içeriği (katı artıklarda) | Toplam organik karbon içeriği. Yanma yoluyla karbon diokside dönüştürülen ve asit işleme yoluyla karbon dioksit olarak serbest bırakılmayan karbon miktarı. |
| TAKM | Toplam askıda katı madde. Cam fiber filtreler ve gravimetre ile gerçekleştirilen filtrasyon yoluyla ölçülen tüm askıda katı maddelerin toplu konsantrasyonu (suda). |
| Tl | Talyum ve bileşiklerinin toplamı, |
| TVOC | Toplam uçucu organik karbon, (havada). |
| Zn | Çinko ve bileşiklerinin toplamı, |
| ÇYS | Çevre Yönetim Sistemi |
| FDBR | FachverbandAnlagenbau (kurumun önceki adından oluşturulan kısaltma: FachverbandDampfkessel-, Behälter- undRohrleitungsbau) |
| FGC | Baca gazı temizleme |
| OTNOC | Normal işletim koşulları dışında |
| SCR | Seçici katalitik indirgeme |
| SNCR | Seçici katalitik olmayan indirgeme |
| I-TEQ | Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü (NATO) planlarına göre uluslararası toksik eşdeğeri |
| WHO-TEQ | Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) planlarına göre toksik eşdeğeri |

Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde sunulan MET sonuçları atık yakma sektöründeki tüm tesislere uygulanabilir.

1. **MET SONUÇLARI**

## Çevre Yönetimi Sistemi

**MET 1:**Çevresel performansı iyileştirmek için, aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir çevre yönetim sistemi (ÇYS) hazırlanır ve uygulanır.

1. etkili bir ÇYS’nin uygulanabilmesi için üst yönetimin de dahil olduğu yönetimin taahhüdü, liderliği ve hesap verebilirliği,
2. kuruluşun bağlamının belirlenmesini, ilgili tarafların ihtiyaç ve beklentilerinin belirlenmesini, tesisin çevre (veya insan sağlığı) için olası risklerle ilişkili özelliklerinin ve ayrıca çevre ile ilgili geçerli yasal düzenlemelerin belirlenmesini içeren analizin yapılması,
3. tesisin çevresel performansının sürekli iyileştirilmesini içeren bir çevre politikasının geliştirilmesi,
4. geçerli yasal gerekliliklere uygunluğun güvence altına alınması da dahil olmak üzere, önemli çevresel boyutlarla ilgili hedeflerin ve performans göstergelerinin oluşturulması,
5. çevresel hedeflere ulaşmak ve çevresel risklerden kaçınmak için gerekli prosedürleri ve eylemleri (gerektiğinde düzeltici ve önleyici faaliyetler dahil) planlaması ve uygulanması,
6. çevresel boyutlar ve amaçlarla ilgili yapıların, rollerin ve sorumlulukların belirlenmesi ve ihtiyaç duyulan mali ve insan kaynaklarının sağlanması,
7. çalışmaları tesisin çevresel performansını etkileyebilecek personelin gerekli yeterlilik ve farkındalığının sağlanması (örneğin bilgi ve eğitim sağlayarak),
8. iç ve dış iletişim,
9. çalışanların iyi çevre yönetimi uygulamalarına katılımının teşvik edilmesi,
10. önemli çevresel etkiye sahip faaliyetleri ve ilgili kayıtları kontrol etmek için yönetim el kitabı ve yazılı prosedürler oluşturulması ve sürdürülmesi,
11. etkilioperasyonel planlama ve süreç kontrolü,
12. uygun bakım programlarının uygulanması,
13. acil durumların olumsuz (çevresel) etkilerinin önlenmesi ve/veya hafifletilmesi dahil olmak üzere acil duruma hazırlık ve müdahale protokolleri,
14. (yeni) bir tesisi veya bir parçasını (yeniden) tasarlarken, inşaat, bakım, işletme ve devre dışı bırakma dahil olmak üzere kullanım ömrü boyunca çevresel etkilerinin dikkate alınması,
15. izleme ve ölçüm programının uygulanması;
16. sektörel kıyaslamanın düzenli olarak uygulanması,
17. çevresel performansı değerlendirmek ve ÇYS'nin planlanan düzenlemelere uyup uymadığını ve uygun şekilde uygulanıp uygulanmadığını belirlemek için periyodik bağımsız (uygulanabilir olduğu ölçüde) iç denetim ve periyodik bağımsız dış denetim,
18. uygunsuzlukların nedenlerinin değerlendirilmesi, uygunsuzluklara cevaben düzeltici faaliyetlerin uygulanması, düzeltici faaliyetlerin etkinliğinin gözden geçirilmesi ve benzer uygunsuzlukların mevcut olup olmadığının veya potansiyel olarak ortaya çıkma olasılığının belirlenmesi,
19. ÇYS’nin ve sürekli uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkinliğinin üst yönetim tarafından periyodik olarak gözden geçirilmesi,
20. temiz tekniklerin gelişiminin takip edilmesi ve dikkate alınması.

## İzleme

**MET 2:** Bir bütün olarak yakma tesisi veya yakma tesisinin tüm ilgili bölümlerinin brüt elektrik verimliliği, brüt enerji verimliliği veya kazan verimini belirleyecek şekilde hazırlanır ve uygulanır.

**Tanım**

Yeni bir yakma tesisinde veya mevcut bir yakma tesisinde, enerji verimliliğini büyük ölçüde etkileyebilecek her değişiklik sonrasında, brüt elektrik verimliliği, brüt enerji verimliliği veya kazan verimi, tam yükte performans testi gerçekleştirilerek belirlenir.

Performans testi gerçekleştirmemiş mevcut bir yakma tesisinde veya kimyasal nedenlerle tam yükte performans testinin gerçekleştirilemeyeceği hallerde, brüt elektrik verimliliği, brüt enerji verimliliği veya kazan verimi, performans testi koşullarında tasarım değerleri dikkate alınarak belirlenebilir.

Performans testi için, yakma tesislerinin kazan veriminin belirlenmesine yönelik herhangi bir AB standardı mevcut değildir. Izgaralı yakma tesisleri için, FDBR kuralları RL 7 kullanılabilir.

**MET 3:** MET, aşağıda verilenler de dahil olmak üzere hava ve suya emisyonlarla ilgili temel süreç parametrelerini izlemektir.

| **Akım/Yer** | **Parametre(ler)** | **İzleme** |
| --- | --- | --- |
| Atığın yakılmasından kaynaklanan baca gazı | Akış, oksijen içeriği, sıcaklık, basınç, su buharı içeriği | Sürekli ölçüm |
| Yanma odası | Sıcaklık |
| Yaş FGC’den kaynaklanan atıksu | Akış, pH, sıcaklık |
| Taban külü işleme tesislerinden kaynaklanan atıksu | Akış, pH, iletkenlik |

**MET 4:** Havaya verilen emisyonları, en az aşağıda belirtilen sıklıkta ve AB standartlarına uygun olarak izleyecektir. AB standartlarının bulunmaması halinde, eşdeğer bilimsel nitelikte verilerin teminini sağlayan ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlar uygulanır.

| **Madde/Parametre** | **Proses** | **Standart(lar) (1)** | | **Minimum izleme sıklığı (2)** | **Aşağıdakilerle ilişkili izleme** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NOx | Atık yakma | Genel EN standartları | | Sürekli | [MET 29](#_bookmark645) | | |
| NH3 | SNCR ve/veya SCR kullanıldığında atık yakma | Genel EN standartları | | Sürekli | [MET 29](#_bookmark645) | | |
| N2O | * Akışkan yataklı fırında atık yakma SNCR, üre ile çalıştırıldığında atık yakma | EN 21258 (3) | | Yılda bir | [MET 29](#_bookmark645) | | |
| CO | Atık yakma | Genel EN standartları | | Sürekli | [MET 29](#_bookmark645) | | |
| SO2 | Atık yakma | Genel EN standartları | | Sürekli | [MET 27](#_bookmark641) | | |
| HCl | Atık yakma | Genel EN standartları | | Sürekli | [MET 27](#_bookmark641) | | |
| HF | Atık yakma | Genel EN standartları | | Sürekli (4) | [MET 27](#_bookmark641) | | |
| Toz | Taban külü işleme | TS EN 13284-1 | | Yılda bir | [MET 26](#_bookmark638) | | |
| Atık yakma | Genel EN standartları ve TS EN 13284-2 | | Sürekli | [MET 25](#_bookmark636) | | |
| Cıva dışındaki metaller ve metalsiler (As, Cd, Co, Cr,  Cu, Mn, Ni,  Pb, Sb, Tl, V) | Atık yakma | TS EN 14385 | | Altı ayda bir | [MET 25](#_bookmark636) | | |
| Hg | Atık yakma | Genel EN standartları | | Sürekli (5) | [MET 31](#_bookmark651) | | |
| TVOC | Atık yakma | Genel EN standartları | | Sürekli | [MET 30](#_bookmark648) | | |
| PBDD/F | Atık yakma (6) | EN standardı yok | | Altı ayda bir | [MET 30](#_bookmark648) | | |
| PCDD/F | Atık yakma | | EN 1948-1,  EN 1948-2,  EN 1948-3 | Kısa süreli örnekleme için altı ayda bir | | [MET 30](#_bookmark648) |
| Uzun süreli örnekleme için EN standardı yok | Uzun süreli örnekleme için ayda bir(7) | | [MET 30](#_bookmark648) |
| EN 1948-2, |
| EN 1948-3 |
| Diyoksin benzeri PCB’ler | EN 1948-1,  EN 1948-2,  EN 1948-4 | KKısa süreli örnekleme için altı ayda bir (8) | | [MET 30](#_bookmark648) |
| Uzun süreli örnekleme için EN standardı yok | Uzun süreli örnekleme için ayda bir (7)(8) | | [MET 30](#_bookmark648) |
| EN 1948-2, |
| EN 1948-4 |
| Benzo(*a*)piren | Atık yakma | | EN standardı yok | Yılda bir | | [MET 30](#_bookmark648) |
| 1. Sürekli ölçümlere ilişkin genel EN standartları, EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 ve EN 14181’dir. Periyodik ölçümlere ilişkin EN standartları, tabloda ve dipnotlarda verilmektedir. 2. Periyodik izleme için, tesis işletiminin yalnızca bir emisyon ölçümü için olduğu durumlarda izleme sıklığı uygulanmaz. 3. Sürekli N2O ölçümü uygulanıyorsa, sürekli ölçüme ilişkin genel EN standartları uygulanır. 4. HClemisyon seviyelerinin yeterince kararlı olduğunun kanıtlanması halinde, sürekli HF ölçümünün yerini, sıklığı minimum altı ayda bir olan periyodik ölçümler alabilir. Periyodik HF ölçümü için herhangi bir EN standardı bulunmamaktadır. 5. Kanıtlanmış düşük ve kararlı cıva içeren atıkların (örneğin, kontrollü bileşimde atığın monoakımları) yakıldığı tesisler için, sürekli emisyon izlemesinin yerini, uzun süreli örnekleme alabilir (uzun süreli Hg örneklemesi veya sıklığı en az altı ayda bir olan periyodik ölçümler için herhangi bir EN standardı bulunmamaktadır). İkinci durumda, ilgili standart EN 13211’dir. 6. İzleme yalnızca, bromlu alev geciktiriciler içeren atığın yakılması veya sürekli brominenjeksiyonuyla[MET 31](#_bookmark651) d’nin kullanıldığı tesisler için uygulanır. 7. Emisyon seviyelerinin yeterince kararlı olduğunun kanıtlanması halinde, izleme uygulanmaz. 8. Diyoksin benzeri PCB’lerin, 0,01 ng WHO-TEQ/Nm3 değerinin altında olduğunun kanıtlandığı durumlarda izleme uygulanmaz. | | | | | | |

**MET 5:** MET, OTNOC sırasında yakma tesisinden havaya baca gazı emisyonların uygun şekilde izlenmesidir.

**Tanım**

İzleme, doğrudan emisyon ölçümleri (örneğin sürekli izlenen kirleticiler için) veya doğrudan emisyon ölçümleri ile eşdeğer veya daha iyi bilimsel nitelikte olduğunun kanıtlanması halinde proksiparametlerin izlenmesi yoluyla gerçekleştirilebilir. PCDD/F emisyonları dahil herhangi bir yakıt yakılmazken devreye alma ve kapama sırasındaki emisyonlar, planlı devreye alma/ kapama işlemleri sırasında gerçekleştirilen ölçüm çalışmalarına (örneğin üç yılda bir, tahmin edilir.

**MET 6:** FGC ve/veya taban külü işleme işleminden havaya verilen emisyonları, en az aşağıda belirtilen sıklıkta ve AB standartlarına uygun olarak izlenir. AB standartlarının bulunmaması halinde, eşdeğer bilimsel nitelikte verilerin teminini sağlayan ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartları uygulanır.

| **Madde/Parametre** | **Proses** | **Standart(lar)** | **Minimum izleme sıklığı** | **Aşağıdakilerle ilişkili izleme** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Toplam organik karbon (TOK) | FGC | TS 8195 EN 1484 | Ayda bir | [MET 34](#_bookmark655) |
| Taban külü işleme | Ayda bir (1) |
| Toplam askıda katı madde (TAKM) | FGC | TS 7094 EN 872 | Günde bir (2) |
| Taban külü işleme | Ayda bir (1) |
| As | FGC | Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin,TS EN ISO 11885 veya TS EN ISO 17294-2) | Ayda bir |
| Cd | FGC |
| Cr | FGC |
| Cu | FGC |
| Mo | FGC |
| Ni | FGC |
| Pb | FGC | Ayda bir |
| Taban külü işleme | Ayda bir (1) |
| Sb | FGC | Ayda bir |
| Tl | FGC |
| Zn | FGC |
| Hg | FGC | Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin, EN ISO 12846 veya EN ISO 17852) |
| Amonyum azotu NH4N) | Taban külü işleme | Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin, TS EN ISO 11732,  TS EN ISO 14911) | Ayda bir (1) |
| Klorür (Cl-) | Taban külü işleme | Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin, TS EN ISO 10304-1,  TS EN ISO 15682) |
| Sülfat (SO 2-)4 | Taban külü işleme | TS EN ISO 10304-1 |
| PCDD/F | FGC | EN standardı yok | Ayda bir (1) |
| Taban külü işleme | Altı ayda bir |
| 1. İzleme sıklığı, emisyonların yeterince kararlı olduğunun kanıtlanması halinde en az altı ayda bir olabilir. 2. Günlük 24 saatlik akışa orantılı kompozit örnekleme ölçümlerinin yerini, günlük nokta numune ölçümleri alabilir. | | | | |

**MET 7:**Yakma tesisi cüruf ve taban külü yanmamış maddelerini, en az aşağıda belirtilen sıklıkta ve EN standartlarına uygun olarak uygulanır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametre** | **Standart(lar)** | **Minimum İzleme sıklığı** | **Aşağıdakilerle ilişkili izleme** |
| Kızdırma kaybı (1) | TS EN 14899 | Üç ayda bir | [MET 14](#_bookmark624) |
| Toplam organik karbon (1) (2) | TS EN 14899 ve TS EN 13137 |
| 1. Kızdırma kaybı veya toplam organik karbon izlenir. 2. Elemental karbon (örneğin, DIN 19539’a göre belirlenir), ölçüm sonucundan çıkarılabilir. | | | |

**MET 8:**POP’leri içeren tehlikeli atığın yakılması için, MET, yakma tesisinin işletmeye alınması ve çıkış akımlarının içerdiği POP büyük ölçüde etkileyebilecek her değişiklik sonrasında çıkış akımlarının içerdiği POP’yi (örneğin, cüruf ve taban külü, baca gazı, atıksu) belirleyecek şekilde uygulanır.

**Tanım**

Çıkış akımlarınının içerdiği POP, doğrudan ölçümler veya doğrudan yöntemlerle (örneğin uçucu kül, kuru FGC artıkları, FGC’den çıkan atıksu ve ilgili atıksu arıtma çamurundaki birikmiş POP miktarı, FGC sistemi öncesinde ve sonrasında baca gazının içerdiği POP’nin izlenmesiyle belirlenebilir) veya tesisi temsil eden çalışmalara göre belirlenir.

***Uygulanabilirlik***

Sadece aşağıdaki tesisler için geçerlidir:

- yakma öncesi KOK seviyeleri 850/2004 sayılı Tüzük (EC) Ek IV ve değişikliklerinde tanımlanan konsantrasyon sınırlarını aşan tehlikeli atıkları yakan ve

-UNEP teknik kılavuzları UNEP/CHW.13/6/Add.1/Rev.1 Bölüm IV.G.2 madde (g)'deki proses tanımı özelliklerini karşılamayan tesisler için geçerlidir.

## Genel çevre ve yanma performansı

**MET 9:** Atık kolunun yönetimiyle yakma tesisinin genel çevre performansını iyileştirmek için (bakınız [MET 1](#_bookmark611)), MET, aşağıda (a) - (c) arasında verilen tüm teknikleri ve ilgili olduğu durumlarda, (d), (e) ve (f) teknikleri uygulanır.

|  | **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| a. | Yakılabilecek atık türlerinin belirlenmesi | Yakma tesisinin özelliklerine göre, örneğin fiziksel durum, kimyasal özellikler, tehlikelilik özellikleri, kabul edilebilir ısıl değer aralıkları, nem, kül içeriği ve boyutu bakımından yakılabilecek atık türlerinin tanımlanması. |
| b. | Atık karakterizasyonu ve ön kabul işlemlerinin oluşturulması ve uygulanması | Bu işlemlerin amacı, atık tesise gelmeden önce belirli bir atık için atık işleme işlemlerinin teknik (ve yasal) uygunluğunu sağlamaktır. Bu işlemler, atık girişiyle ilgili bilgilerin toplanmasına yönelik işlemleri kapsar ayrıca, atık bileşimiyle ilgili yeterli bilgi elde etmek için atık örnekleme ve karakterizasyonunu kapsayabilir. Atık ön kabul işlemleri örneğin, atığın tehlikeli özellikleri, proses güvenliği bakımından atığın sunduğu riskler, iş güvenliği ve çevresel etki ayrıca, önceki atık sahibi/sahiplerinin verdiği bilgiler göz önüne alınarak risk temelli işlemlerdir. |
| c. | Atık kabul işlemlerinin oluşturulması ve uygulanması | Kabul işlemlerinin amacı, ön kabul aşamasında tanımlanan atık özelliklerini teyit etmektir. Bu işlemler, atığın tesise tesliminde doğrulanacak unsurların yanı sıra atık kabul ve ret kriterlerini tanımlar. Bu işlemler atık örnekleme, muayene ve analizini kapsayabilir. Atık kabul işlemleri örneğin, atığın tehlikeli özellikleri, proses güvenliği bakımından atığın sunduğu riskler, iş güvenliği ve çevresel etki ayrıca, önceki atık sahibi/sahiplerinin verdiği bilgiler göz önüne alınarak risk temelli işlemlerdir. Her bir atık türü için izlenecek unsurlar, [MET 11](#_bookmark622)’de ayrıntılı olarak verilmektedir. |
| d. | Atık izleme sistemi ve envanteri oluşturulması ve uygulanması | Bir atık takip sistemi ve envanteri tesisteki atıkların yerini ve miktarını takip etmeyi amaçlar. Atık ön kabul prosedürleri (örneğin tesise varış tarihi ve atığın benzersiz referans numarası, önceki atık sahibi/sahipleri hakkında bilgi, ön kabul ve kabul analizi sonuçları, tanımlanan tüm tehlikeler dahil olmak üzere tesiste tutulan atığın niteliği ve miktarı), kabul, depolama, arıtma ve/veya tesis dışına transfer sırasında üretilen tüm bilgileri tutar. Atık takip sistemi, örneğin atığın tehlikeli özellikleri, proses güvenliği, iş güvenliği ve çevresel etki açısından oluşturduğu riskler ve önceki atık sahibi/sahipleri tarafından sağlanan bilgiler göz önünde bulundurularak risk bazlıdır. Atık takip sistemi, atık bunkeri veya çamur depolama tankı dışındaki yerlerde (örn. konteynerler, variller, balyalar veya diğer ambalaj biçimlerinde) depolanan atıkların her zaman tanımlanabilecek şekilde açık bir şekilde etiketlenmesini içerir. |
| e. | Atıkların ayrıştırılması | Atıklar, daha kolay ve çevresel olarak daha güvenli depolama ve yakma için özelliklerine göre ayrı olarak muhafaza edilir. Atıkların ayrıştırılması, farklı atıkların fiziksel olarak ayrılmasına ve atıkların depolama zaman ve yerlerini belirleyen işlemlere dayanır. |
| f. | Tehlikeli atıkların karıştırılması veya harmanlanması öncesinde atık uygunluğunun doğrulanması | Uygunluk, karıştırma veya harmanlama sonrasında atıklar arasında herhangi bir istenmeyen ve/veya potansiyel olarak tehlikeli kimyasal reaksiyonları (örneğin, polimerleşme, gaz yayılması, ekzotermik reaksiyon, ayrışma) tespit etmek amacıyla bir dizi doğrulama önlemleri ve testlerle sağlanır. Uygunluk testleri örneğin, atığın tehlikeli özellikleri, proses güvenliği bakımından atığın sunduğu riskler, iş güvenliği ve çevresel etki ayrıca, önceki atık sahibi/sahiplerinin verdiği bilgiler göz önüne alınarak risk temelli testlerdir. |

**MET 10:** Taban külü işleme tesisinin genel çevre performansını iyileştirmek için, çevre yönetim sistemine çıktı kalite yönetimi özellikleri dahil edilir (bakınız [MET 1](#_bookmark611)).

**Tanım**

Kullanılabilir olduğu durumlarda mevcut EN standartları kullanılarak, taban külü işleme çıktısının beklentilere uygun olmasını sağlamak amacıyla çevre yönetim sistemine (ÇYS) çıktı kalite yönetimi özellikleri dahil edilir. Bu aynı zamanda taban külü işleme performansının izlenmesi ve en iyi duruma getirilmesini sağlar.

**MET 11:** Yakma tesisinin genel çevre performansını iyileştirmek için, MET, atık teslimlerini, gelen atığın ortaya koyduğu riske bağlı olarak, aşağıda belirtilen unsurlar dahil atık kabul işlemleri (bakınız [MET 9](#_bookmark619) c) kapsamında uygulanır.

| **Atık türü** | **Atık teslimi izlemesi** |
| --- | --- |
| Belediye katı atıkları ve diğer tehlikesiz atıklar | * Radyoaktivite tespiti * Teslim edilen atıkların tartılması * Gözle muayene * Teslim edilen atıkların periyodik örneklemesi ve temel özelliklerin/maddelerin (örneğin, ısıl değer, içerdiği halojenler ve metaller/metalsiler) analizi. Belediye katı atıklarında bu işlem ayrı boşaltma yapılmasını da içerir. |
| Kanalizasyon çamuru | * Teslim edilen atıkların tartılması (veya kanalizasyon çamuru boru hattı ile teslim edilirse akışın ölçülmesi) * Teknik olarak mümkün olduğu sürece gözle muayene * Periyodik örnekleme ve temel özelliklerin/maddelerin (örneğin, ısıl değer, içerdiği su, kül ve cıva) analizi. |
| Klinik atık dışındaki tehlikeli atık | * Radyoaktivite tespiti * Teslim edilen atıkların tartılması * Teknik olarak mümkün olduğu sürece gözle muayene * Atık üreticisinin beyanıyla birlikte münferit atık teslimlerinin kontrolü ve karşılaştırması * Aşağıda belirtilenlerin içeriğinden numune alınması:   + Tüm dökme atık tankerleri ve treylerler   + Ambalajlı atık (örneğin fıçı, ara dökme atık konteynerleri (IBC’ler) veya küçük ambalajlar)   Aşağıda belirtilenlerin analizi:   * + Yanma parametreleri (ısıl değer ve parlama noktası dahil)   + Depolama öncesi atıkların harmanlanması veya karıştırılması sonrasında muhtemel tehlikeli reaksiyonları tespit etmek için atık uyumluluğu ([MET 9](#_bookmark619) [f](#_bookmark620))   + POP’ler, halojenler ve kükürt, metaller/metalsiler dahil temel maddeler |
| Klinik atık | * Radyoaktivite tespiti * Teslim edilen atıkların tartılması * Ambalaj bütünlüğünün gözle muayenesi |

**MET 12:**Atığın alınması, taşınması ve depolanmasıyla ilişkili çevre risklerini azaltmak için, MET, aşağıda belirtilen tekniklerin ikisini birden kullanacak şekilde hazırlanır ve uygulanır.

|  | **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- | --- |
| a. | Yeterli drenaj altyapısı bulunan geçirimli yüzeyler | Toprak veya su kirliliği bakımından atığın ortaya koyduğu risklere bağlı olarak, atık alım, taşıma ve depolama alanlarının yüzeyi ilgili sıvılar için geçirimli yapılır ve bu yüzeylerde yeterli drenaj altyapısı sağlanır (bakınız [MET 32](#_bookmark654)). Teknik olarak mümkün olduğu sürece, bu yüzeyin bütünlüğü periyodik olarak doğrulanır. |
| b. | Yeterli atık depolama kapasitesi | Atığın birikmesini önlemek için, aşağıda belirtilenler gibi önlemler alınır:   * Atıkların özellikleri (örneğin, yangın riskiyle ilgili) ve işleme kapasitesi dikkate alınarak, maksimum atık depolama kapasitesi net bir şekilde belirlenerek, bu kapasitenin üzerine çıkılmaz, * Depolanan atık miktarı, maksimum izin verilen depolama kapasitesine göre düzenli olarak izlenir, * Depolama sırasında karıştırılmayan atıklar (örneğin, klinik atık, ambalajlı atık) için, maksimum kalış süresi net bir şekilde belirlenir. |

**MET 13:**Klinik atığın depolanması ve taşınmasıyla ilişkili çevre riskini azaltmak için, MET, aşağıda belirtilen tekniklerin bir kombinasyonu uygulanır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | **Açıklama** |
| a. | Otomatik veya yarı otomatik atık taşıma | Klinik atıklar, işlemin ortaya koyduğu riske bağlı olarak, kamyondan depolama alanına otomatik veya manüel sistemle indirilir. Klinik atıklar depolama alanından fırına otomatik besleme sistemiyle beslenir. |
| b. | Kullanılıyorsa, tekrar kullanılabilir olmayan kapalı konteynerlerin yakılması | Klinik atık, depolama ve taşıma işlemleri boyunca hiçbir zaman açılmayan kapalı ve sağlam yanıcı konteynerlerde teslim edilir. Bu konteynerlerde iğneler ile kesici aletlerin de bertaraf edilmesi halinde, bunlar aynı zamanda delinmeye karşı korumalı olacaktır. |
| c. | Kullanılıyorsa, tekrar kullanılabilir konteynerlerin temizliği ve dezenfeksiyonu | Tekrar kullanılabilir atık konteynerleri, belirlenen bir temizlik alanında temizlenir ve özellikle dezenfeksiyon için ayrılan bir tesiste dezenfekte edilir. Temizlik işlemlerinden çıkan artıklar yakılır. |

**MET 14:** Atık yakma işleminin genel çevre performansını iyileştirmek, cüruf ve taban külü yanmamış maddelerini azaltmak ve atığın yakılmasından havaya verilen emisyonları azaltmak için, MET, aşağıda belirtilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu uygulanır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Atığın harmanlanması ve karıştırılması | Yakma öncesinde atığın harmanlanması ve karıştırılması, örneğin şu işlemleri içerir:   * Bunker vinciyle karıştırma, * Besleme eşitleme sistemi kullanma, * Uyumlu sıvı ve macunsu atıkları harmanlama.   Bazı durumlarda, katı atıklar karıştırma öncesinde parçalanır. | Güvenlik değerlendirmeleri veya atığın özellikleri (örneğin, klinik atık, koku yayan atıklar veya uçucu madde yayabilen atıklar) nedeniyle doğrudan fırına beslemesinin gerektiği durumlarda uygulanmaz.  Farklı atık türleri arasında istenmeyen reaksiyonların oluşabileceği durumlarda uygulanmaz (bakınız [MET 9](#_bookmark619)[f](#_bookmark620)). |
| b. | İleri kontrol sistemi | Bkz. Bölüm 2.1 | Genellikle uygulanabilir.. |
| c. | Yakma prosesinin optimizasyonu | Bkz. Bölüm 2.1 | Tasarım optimizasyonu, mevcut fırınlarda uygulanmaz. |

**Tablo 1. Atığın yakılmasından çıkan cüruf ve taban külü yanmamış maddeleri için MET ile ilişkili çevre performansı seviyeleri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametre** | **Birim** | **MET-İPES** |
| Cüruf ve taban külü TOK içeriği (1) | Kuru ağırlıkça % | 1 - 3(2) |
| Cüruf ve taban külü kızdırma kaybı (1) | Kuru ağırlıkça % | 1 - 5(2) |
| 1. TOK içeriği ile ilgili MET-İPES veya kızdırma kaybı ile ilgili MET-İPES uygulanır. 2. MET-İPES aralığının alt ucu, cüruf bağlaması modunda çalıştırılan akışkan yataklı fırınlar veya döner fırınlar kullanılırken elde edilebilir. | | |

İlgili izleme, [MET 7](#_bookmark617)’de verilmektedir.

**MET 15:** Yakma tesisinin genel çevre performansını iyileştirmek ve havaya verilen emisyonları azaltmak için, MET, atığın nitelikleri ve kontrolüne ([MET 11](#_bookmark622)’e bakınız) göre, gerekli ve uygulanabilir oldukça/olduğunda, örneğin ileri kontrol sistemi yoluyla (tesis ayarlarının yapılmasıyla ilgili prosedürleri hazırlanır ve uygulanır.

**MET 16:** Yakma tesisinin genel çevre performansını iyileştirmek ve havaya verilen emisyonları azaltmak için, MET, mümkün olduğunca kapama ve devreye alma işlemlerini sınırlandırmak amacıyla, işletim prosedürleri (örneğin tedarik zincirinin organizasyonu, toplu işletimden ziyade sürekli işletim) hazırlanır ve uygulanır.

**MET 17:** Yakma tesisinden havaya ve ilgili olduğu durumlarda suya verilen emisyonları azaltmak için, MET, FGC sistemi ve atıksu arıtma tesisinin uygun bir şekilde tasarlanması (örneğin, maksimum debi ve kirletici konsantrasyonları dikkate alınarak), tasarım aralıklarında işletilmesi ve optimum emre amadeliği sağlamak için bakımının gerçekleştirilmesi sağlanacak şekilde hazırlanır ve uygulanır.

**MET 18:** OTNOC oluşum sıklığını ve OTNOC sırasında yakma tesisinden havaya ve ilgili olduğu durumlarda suya verilen emisyonları azaltmak için, MET, çevre yönetim sistemi (bakınız [MET 1](#_bookmark611)) kapsamında, aşağıdaki unsurların tamamını içeren risk temelli bir OTNOC yönetim planı hazırlanır ve uygulanır.

* Muhtemel OTNOC (örneğin çevrenin korunması için kritik ekipmanın (“kritik ekipman”) arızası) ile bu OTNOC’nin temel nedenleri ve potansiyel sonuçlarının belirlenmesi ve aşağıda belirtilen periyodik değerlendirme sonrasında belirlenen OTNOC listesinin düzenli olarak gözden geçirilmesi ve güncellenmesi,
* Kritik ekipmanın uygun tasarımı (örneğin, bez filtrenin bölümlenmesi, baca gazı ısıtma teknikleri, devreye alma ve kapama sırasında bez filtreyi baypas etme ihtiyacının ortadan kaldırılması, vb.),
* Kritik ekipman için önleyici bakım planı oluşturulması ve uygulanması (bakınız [MET 1](#_bookmark611) [xii](#_bookmark427)),
* OTNOC sırasında ilişkili durumlarda emisyonların izlenmesi ve kaydedilmesi (bakınız [MET 5](#_bookmark615)),
* OTNOC sırasında oluşan emisyonların periyodik değerlendirmesi (örneğin olay sıklığı, süre, yayılan kirleticilerin miktarı) ve gerekirse düzeltici önlemlerin uygulanması.

## EnerjiVerimliliği

**MET 19:** Yakma tesisinin kaynak verimliliğini artırmak için atık ısı kazanı kullanılır.

**Tanım**

Baca gazında bulunan enerji, dışarı verilebilen, dahili olarak kullanılabilen ve/veya elektrik üretimi için kullanılabilen sıcak su ve/veya buhar üreten bir atık ısı kazanında geri kazanılır.

*Uygulanabilirlik*

Tehlikeli atıkların yakılmasına adanmış tesisler söz konusu olduğunda, uygulanabilirlik aşağıdakilerle sınırlı olabilir:

- uçucu küllerin yapışkanlığı;

-baca gazının aşındırıcılığı.

**MET 20:**Yakma tesisinin enerji verimliliğini artırmak için, MET, aşağıda belirtilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Kanalizasyon çamuru kurutma | Mekanik su gideriminden sonra, kanalizasyon çamuru, fırına beslenmeden önce, örneğin düşük nitelikli ısıyla ileri kurutmaya tabi tutulur.  Çamurun ne ölçüde kurutulabileceği, fırın besleme sistemine bağlıdır. | Düşük nitelikli ısının kullanılabilirliğiyle ilgili kısıtlar dahilinde uygulanabilir. |
| b. | Baca gazı akışını azaltma | Baca gazı, örneğin şu yollarla azaltılır:   * Primer ve sekonder yakma havası dağıtımının iyileştirilmesi, * Baca gazı resirkülasyonu Düşük baca gazı akışı, tesisin enerji talebini azaltır (örneğin cebri çekme fanları için). | Mevcut tesisler için, teknik kısıtlar (örneğin baca gazındaki kirletici yükü, yakma koşulları) nedeniyle baca gazı resirkülasyonunun uygulanabilirliği sınırlı olabilmektedir. |
| c. | Isı kayıplarının en aza indirilmesi | Isı kayıpları, örneğin şu yollarla en aza indirilir:   * Isının fırın yanlarından geri kazanılmasına izin veren integral fırın kazanları kullanımı, * Fırın ve kazanların ısı yalıtımı, * Baca gazı resirkülasyonu * Cüruf ve taban külü soğutulmasından ısı geri kazanımı (bakınız [MET 20](#_bookmark628)i). | İntegral fırın kazanları, döner fırınlar veya tehlikeli atığın yüksek sıcaklıkta yakıldığı diğer fırınlar için uygulanabilir değildir. |
| d. | Kazan tasarımının optimizasyonu | Kazandaki ısı transferi, örneğin aşağıda belirtilenlerin optimizasyonu yoluyla iyileştirilir:   * Baca gazı hızı ve dağıtımı, * Su/buhar sirkülasyonu, * Konveksiyon demetleri, * Konveksiyon demetlerinin cüruf bağlamasını en aza indirmek için online ve offline kazan temizleme sistemleri. | Yeni tesisler için ve mevcut tesislerin büyük retrofitleri için uygulanabilir. |
| e. | Düşük sıcaklıklı baca gazı ısı eşanjörleri | Kazan çıkışında, ESP’den sonra veya kuru sorbentenjeksiyon sisteminden sonra, baca gazından ek enerji geri kazanımı için özel aşınmaa dirençli ısı eşanjörleri kullanılır. | FGC sisteminin işletim sıcaklığı profilinin kısıtları içinde uygulanabilir.  Mevcut tesislerde, uygulanabilirlik alan eksikliğiyle sınırlanabilmektedir. |
| f. | Yüksek buhar koşulları | Buhar koşulları (sıcaklık ve basınç) yükseldikçe, sistem döngüsünün izin verdiği elektrik dönüştürüm verimi artar.  Yüksek buhar koşullarında (örneğin, 45 bar, 400 °C üzerinde) çalışma, en yüksek sıcaklıklara maruz kalan kazan bölümlerini korumak için özel çelik alaşımlar veya refrakter kaplaması kullanımı gerektirir. | Tesisin esas olarak elektrik üretim amaçlı olduğu durumlarda, yeni tesisler için ve mevcut tesislerin büyük retrofitleri için uygulanabilir.  Uygulanabilirlik şunlarla sınırlanabilmektedir:   * Uçucu külün yapışkanlığı, * Baca gazının korozifliği. |
| g. | Kojenerasyon | Isının (esas olarak türbinden çıkan buhar), endüstriyel prosesler/faaliyetler veya bir bölgesel ısıtma/soğutma şebekesinde kullanılacak sıcak su/buhar üretimi için kullanıldığı durumlarda ısı ve elektrik kojenerasyonu. | Yerel ısı ve güç talebi ve/veya şebekelerin kullanılabilirliğiyle ilişkili kısıtlar dahilinde uygulanır. |
| h. | Baca gazı kondenseri | Baca gazında bulunan suyun, gizli ısıyı yeterince düşük bir sıcaklıkta (örneğin bölgesel ısıtma şebekesi dönüş akımı) suya aktararak yoğuştuğu durumlarda, ısı eşanjörü veya ısı eşanjörlü yıkayıcı.  Ayrıca, baca gazı kondenseri, havaya verilen emisyonları (örneğin toz ve asit gazlarının) azaltarak eş yararlar sağlar.  Isı pompalarının kullanımı, baca gazı yoğuşmasından geri kazanılan enerji miktarını artırabilmektedir. | Örneğin yeterince düşük dönüş sıcaklığına sahip bir bölgesel ısıtma şebekesinin kullanılabilirliği yoluyla, düşük sıcaklıklı ısı talebiyle ilişkili kısıtlar dahilinde uygulanır. |
| i. | Kuru taban külü taşıma | Kuru, sıcak taban külü, ızgaradan bir taşıma sisteminin üzerine düşerek, ortam havasıyla soğutulur. Yakma için soğutma havası kullanılarak faydalı enerji geri kazanılır. | Yalnızca ızgara fırınlar için uygulanır.  Mevcut fırınların retrofitini engelleyen teknik kısıtlamalar bulunabilmektedir. |

**Tablo 2. Atığın yakılması için MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVS) aşağıda yer almaktadır.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MET-İEVS (%)** | | | | |
| **Tesis** | **Belediye katı atıkları, diğer tehlikesiz atıklar ve tehlikeli ahşap atıklar** | | **Tehlikeli ahşap atıkları dışındaki tehlikeli atık (1)** | **Kanalizasyon çamuru** |
| **Brüt elektrik verimliliği (2)(3)** | **Brüt enerji verimliliği (4)** | **Kazan verimi** | |
| **Yeni tesis** | 25 - 35 | 72 - 91(5) | 60 - 80 | 60 - 70(6) |
| **Mevcut tesis** | 20 - 35 |
| 1. MET-İEVS yalnızca bir atık ısı kazanının uygulandığı durumlarda uygulanır. 2. Brüt elektrik verimliliği ile ilgili MET-İEVS yalnızca, bir kondensasyon türbini kullanarak elektrik üreten tesislere veya tesis bölümleri için uygulanır. 3. MET-İEVS aralığının üst ucu, [MET 20](#_bookmark628) f kullanılırken elde edilebilir. 4. Brüt enerji verimliliği ile ilgili MET-İEVS yalnızca, sadece ısı üreten veya türbinden çıkan buhar ile karşı basınçlı türbin ve ısıyı kullanarak elektrik üreten tesislere veya tesis bölümleri için uygulanır. 5. MET-İEVS aralığının üst ucu üzerindeki (%100’ün üzerinde dahi) brüt enerji verimliliği, baca gazı kondenseri kullanıldığı durumlarda elde edilebilir. 6. Kanalizasyon çamurunun yakılmasında, kazan verimi büyük oranda, fırına beslenen kanalizasyon çamurunun içerdiği suya bağlıdır. | | | | |

İlgili izleme, [MET 2](#_bookmark613)’de verilmektedir.

## Havaya verilen emisyonlar

### *Yaygın emisyonlar*

**MET 21:** Yakma tesisinden kaynaklanan, koku emisyonları dahil yaygın emisyonları önlemek veya azaltmak için, aşağıdakiler uygulanır.

* Kokulu katı ve macunsu atıklar ve/veya uçucu madde yayabilen katı ve macunsu atıkları, kontrollü alt atmosfer basıncında kapalı binalarda depolayacak ve yakma için yakma havası olarak, çekilen havayı kullanacak ya da patlama riski durumunda bunu bir başka uygun azaltım sistemine yollayacaktır,
* Sıvı atıkları uygun kontrollü basınçta tanklarda depolayacak ve tank havalandırmalarını, yakma havası beslemesine veya bir başka uygun azaltım sistemine bağlayacaktır,

- Herhangi bir yakma kapasitesinin mevcut olmadığı tam kapama dönemlerinde, örneğin aşağıdaki yollarla koku riskini kontrol edecektir:- Tahliye edilen veya çekilen havayı, Islak yıkama, sabit adsorpsiyon yatağı gibi bir alternatif azaltım sistemine yollayarak,- Atık akımı yönetimi kapsamında örneğin atık teslimlerine ara vererek veya atık teslimlerini azaltarak ya da aktararak, depodaki atık miktarını en aza indirerek (bakınız [MET 9](#_bookmark619)),- Atığı uygun kapalı balyalarda depolayarak.

**MET 22:** Yakma tesislerinde kokulu gazlı ve sıvı atıklar ve/veya uçucu madde yayabilen gazlı ve sıvı atıkların taşınmasından kaynaklanan uçucu bileşik yaygın emisyonlarını önlemek için bu atıkları fırına doğrudan besleme yoluyla beslenir.

**Tanım**

Dökme atık konteynerlerinde (örneğin tankerler) teslim edilen gazlı ve sıvı atıklar için doğrudan besleme, atık konteyneri, fırın besleme hattına bağlanarak yapılır. Daha sonra, azotla basınçlandırılarak veya viskozite yeterince düşükse, sıvı pompalanarak konteyner boşaltılır.

Yakma için uygun atık konteynerlerinde (örneğin fıçılar) teslim edilen gazlı ve sıvı atıklar için doğrudan besleme, konteynerler doğrudan fırına verilerek yapılır.

***Uygulanabilirlik***

Örneğin su içeriğine ve ön kurutma veya diğer atıklarla karıştırma ihtiyacına bağlı olarak kanalizasyon çamurunun yakılması için uygulanabilir olmayabilir.

**MET 23:** Cüruf ve taban külü işlemesinden havaya verilen yaygın toz emisyonlarını önlemek veya azaltmak için çevre yönetim sistemine (bakınız [MET 1](#_bookmark611)), aşağıda belirtilen yaygın toz emisyonları yönetim özelliklerini dahil ederek uygulanır.

* En ilgili yaygın toz emisyonu kaynaklarının belirlenmesi (örneğin EN 15445 kullanılarak),
* Belirli bir zaman çerçevesinde yaygın emisyonları önlemek veya azaltmak için uygun önlem ve tekniklerin tanımlanması ve uygulanması.

**MET 24:** Cüruf ve taban külü işlemesinden havaya verilen yaygın toz emisyonlarını önlemek veya azaltmak için aşağıda belirtilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Ekipmanı kapama ve örtme | Potansiyel olarak tozlu işlemlerin (öğütme, eleme gibi) kapatılması ve/veya konveyör ve elevatörlerin örtülmesi. Kapama, ekipmanın tümü kapalı bir binaya tesis edilerek de gerçekleştirilebilir. | Ekipmanın kapalı bir binaya tesis edilmesi, mobil işleme cihazları için uygulanmaz. |
| b. | Tahliye yüksekliğini sınırlama | Mümkünse otomatik olarak (örneğin ayarlanabilir yükseklikte bantlı konveyörler), tahliye yüksekliğinin, değişen yığın yüksekliğiyle eşlenmesi. | Genellikle uygulanabilir.. |
| c. | Depoları hakim rüzgarlara karşı koruma | Dökme depolama alanları veya depoların örtüler veya elek, duvar ya da dikey yeşil alan gibi rüzgar bariyerleriyle ayrıca, depoları hakim rüzgara göre doğru şekilde yönlendirerek korunması. | Genellikle uygulanabilir.. |
| d. | Su spreyi kullanma | Yaygın toz emisyonlarının ana kaynaklarına su sprey sistemleri tesis edilmesi. Toz partiküllerinin nemlendirilmesi, tozun topaklanması ve çökmesine yardımcı olur.  Depolardaki yaygın toz emisyonları, yükleme ve tahliye noktalarında veya depoların kendisinde uygun nemlendirme sağlayarak azaltılır. | Genellikle uygulanabilir.. |
| e. | Nem içeriği optimizasyonu | Cüruf/taban külü nem içeriğinin, bir yandan toz salımı en aza indirilerek, metaller ve mineral maddelerin etkin geri kazanımı için gereken seviyeye optimize edilmesi. | Genellikle uygulanabilir.. |
| f. | Alt atmosfer basıncında çalışma | Cüruf ve taban külü işleme işleminin, emisyonlar gibi, çekilen havanın bir azaltım tekniğiyle (bakınız [MET 26](#_bookmark638)) işlenmesini sağlamak üzere, alt atmosfer basıncında kapalı ekipman veya binalarda | Yalnızca, kuru tahliye edilen ve diğer düşük nemli taban külü için uygulanır. |

### Noktasal emisyonlar

#### Toz, metal ve metalsi emisyonları

**MET 25:** Atığın yakılmasından kaynaklanan havaya verilen toz, metal ve yarımetal emisyonlarını azaltmak için aşağıda belirtilen tekniklerin biri veya bunların bir kombinasyonu kullanılır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Bez filtre | Bkz. Ek-3 Bölüm 2.2 | Genellikle yeni tesisler için uygulanır.  FGC sisteminin işletim sıcaklığı profiliyle ilişkili kısıtlar içinde mevcut tesisler için uygulanır. |
| b. | Elektrostatik çöktürücü | Bkz. Bölüm 2.2 | Genellikle uygulanabilir.. |
| c. | Kuru sorbentenjeksiyonu | Bkz. Bölüm 2.2  Toz emisyonlarının azaltılmasıyla ilgili değildir.  Bir kuru sorbentenjeksiyon sistemi veya asit gazı emisyonlarını azaltmak için kullanılan yarı Islak yıkama ile birlikte aktif karbon veya diğer ayıraçların enjeksiyonu yoluyla metallerin adsorpsiyonu. | Genellikle uygulanabilir.. |
| d. | Islak yıkama | Bkz. Bölüm 2.2  Yaş yıkama sistemleri, ana toz yükünü gidermek için kullanılmaz anacak, baca gazındaki toz, metal ve metalsi konsantrasyonlarının ileri azaltımı için diğer azaltım tekniklerinden sonra tesis edilir. | Düşük su yeterliliğinden, örneğin kurak alanlarda, dolayı uygulanabilirlik kısıtlamaları söz konusu olabilmektedir. |
| e. | Sabit veya hareketli yatak adsorpsiyonu | Bkz. Bölüm 2.2  Esas olarak sistem, cıva ve diğer metal ve metalsiler ile PCDD/F dahil organik bileşiklerin adsorpsiyonu için kullanılır anacak aynı zamanda, toz için etkili bir arıtma filtresi görevi görür. | Uygulanabilirlik, FGC sistemi konfigürasyonuyla ilişkili genel basınç düşümüyle sınırlanabilmektedir. Mevcut tesislerde, uygulanabilirlik alan eksikliğiyle sınırlanabilmektedir. |

**Tablo 3. Atığın yakılmasından kaynaklanan havaya verilen toz, metal ve metalsi emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametre** | **MET-İES (mg/Nm3)** | **Ortalama süre** |
| Toz | < 2–5 (1) | Günlük ortalama |
| Cd+Tl | 0,005 - 0,02 | Örnekleme periyodunda ortalama |
| Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V | 0,01 - 0,3 | Örnekleme periyodunda ortalama |
| (1) Bez filtre uygulanmayan mevcut tehlikeli atık yakma tesislerinde, MET-İES üst ucu, 7 mg/Nm3'tür. | | |

İlgili izleme, [MET 4](#_bookmark614)’de verilmektedir.

**MET 26:** Hava çekişiyle cüruf ve taban külünün kapalı işlemesinden kaynaklanan havaya verilen toz emisyonlarını azaltmak (bakınız [MET 24](#_bookmark633) f) için çekilen havayı bez filtreyle işleyecektir (Bkz. Bölüm 2.2).

**Tablo 4. Toz emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametre** | **MET-İES (mg/Nm3)** | **Ortalama süre** |
| Toz | 2 - 5 | Örnekleme periyodunda ortalama |

İlgili izleme, [MET 4](#_bookmark614)’de verilmektedir.

#### HCl, HF ve SO2 emisyonları

**MET 27:** Atığın yakılmasından kaynaklanan havaya verilen HCl, HF ve SO2 emisyonlarını azaltmak için aşağıda belirtilen tekniklerin biri veya bunların bir kombinasyonu uygulanır.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Islak yıkama | |  | Örneğin kurak alanlarda, düşük su yeterliliğinden dolayı uygulanabilirlik kısıtlamaları söz konusu olabilmektedir.. |
| b. | Yarı Islak yıkama | |  | Genellikle uygulanabilir.. |
| c. | Kuru sorbent enjeksiyonu | |  | Genellikle uygulanabilir.. |
| d. | Doğrudan kükürt giderme | | Diğer tekniklerin üst akışında asit gazı emisyonlarının kısmi azaltımını kullanma | Yalnızca akışkan yataklı fırınlar için uygulanır. |
| e. | Kazana sorbent enjeksiyonu |  | Diğer tekniklerin üst akışında asit gazı emisyonlarının kısmi azaltımını kullanma | Genellikle uygulanabilir.. |

**MET 28:** Bir yandan ayıraç tüketimi ile kuru sorbent enjeksiyonu ve yarı Islak yıkamalardan kaynaklanan artıkların miktarını sınırlandırarak, atığın yakılmasından kaynaklanan havaya verilen HCl, HF ve SO2 tepe emisyonlarını azaltmak için aşağıda belirtilen (a) maddesindeki teknik veya her iki teknik birden uygulanır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Optimize edilmiş ve otomatik ayıraç dozajı | Otomatik ayıraç dozajının optimizasyonu için FGC sisteminin üst akış ve/veya alt akışında sürekli HCl ve/veya SO2 ölçümlerinin (ve/veya bu amaç için yararlı olduğu kanıtlanan diğer parametrelerin) kullanılması. | Genellikle uygulanabilir.. |
| b. | Ayıraç resirkülasyonu | Artıklardaki tepkimeye girmeyen ayıracın/ayıraçların miktarını azaltmak için, toplanan FGC katı maddelerinin oranının resirkülasyonu.  Teknik, yüksek stiokiometrik fazlasıyla çalışan FGC tekniklerinde özellikle ilgilidir. | Genellikle yeni tesisler için uygulanır.  Bez filtre boyu kısıtları dahilinde mevcut tesisler için uygulanır. |

**Atığın yakılmasından kaynaklanan havaya verilen HCl, metal ve metalsi emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametre** | **MET-İES (mg/Nm3)** | | **Ortalama süre** |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis** |
| HCl | < 2–6 (1) | < 2–8 (1) | Günlük ortalama |
| HF | < 1 | < 1 | Günlük ortalama veya örnekleme periyodunda ortalama |
| SO2 | 5 - 30 | 5 - 40 | Günlük ortalama |
| (1) MET-İES aralığının alt ucu, yaş Islak yıkama kullanılırken elde edilebilir; aralığın üst ucu, kuru sorbentenjeksiyonu kullanımıyla ilişkilendirilebilir. | | | |

İlgili izleme, [MET 4](#_bookmark614)’de verilmektedir.

#### NOx, N2O, CO ve NH3 emisyonları

**MET 29:** Bir yandan atığın yakılmasından kaynaklanan CO ve N2O emisyonları ve SNCR ve/veya SCR kullanımından kaynaklanan NH3 emisyonlarını sınırlandırarak, havaya verilen NOx emisyonlarını azaltmak için aşağıda belirtilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu uygulanır.

|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Yakma prosesinin optimizasyonu | Bkz. Bölüm 2.1 | Genellikle uygulanabilir.. |
| b. | Baca gazı resirkülasyonu | Bkz. Bölüm 2.2 | Mevcut tesisler için, teknik kısıtlar (örneğin baca gazındaki kirletici yükü, yakma koşulları) nedeniyle uygulanabilirlik sınırlı olabilmektedir. |
| c. | Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) | Bkz. Bölüm 2.2 | Genellikle uygulanabilir.. |
| d. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | Bkz. Bölüm 2.2 | Mevcut tesislerde, uygulanabilirlik alan eksikliğiyle sınırlanabilmektedir. |
| e. | Katalitik filtre torbaları | Bkz. Bölüm 2.2 | Yalnızca, torba filtreli tesisler için uygulanır. |
| f. | SNCR/SCR tasarım ve işletiminin optimizasyonu | Fırın veya kanal, en kesiti üzerinde ayıraç/NOX oranı, ayıraç damlalarının boyu ve ayıracın enjekte edildiği sıcaklık aralığının optimizasyonu. | Yalnızca, NOX emisyonlarının azaltımı için SNCR ve/veya SCR’nin kullanıldığı durumlarda uygulanır. |
| g. | Islak yıkama | Bkz. Bölüm 2.2 Asit gazı azaltımı için, özellikle SNCR ile birlikte, Islak yıkamanın kullanıldığı durumlarda, tepkimeye girmeyen amonyak yıkama çözeltisi tarafından absorbe edilmekte ve ayrıldıktan sonra, SNCR veya SCR ayıracı olarak geri dönüştürülebilmektedir | Düşük su yeterliliğinden, örneğin kurak alanlarda, dolayı uygulanabilirlik kısıtlamaları söz konusu olabilmektedir. |

**Atığın yakılmasından kaynaklanan havaya verilen NOX ve CO emisyonları ve SNCR ve/veya SCR kullanımından kaynaklanan havaya verilen NH3 emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametre** | **MET-İES (mg/Nm3)** | | **Ortalama süre** |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis** |
| NOX | 50 - 120(1) | 50 - 150 (1) (2) | Günlük ortalama |
| CO | 10 - 50 | 10 - 50 |
| NH3 | 2 - 10(1) | 2 - 10 (1) (3) |
| 1. MET-İES aralığının alt ucu, SCR kullanılırken elde edilebilir. MET-İES aralığının alt ucu, atık yüksek azot içeriği (örneğin organik azot bileşiklerinin üretiminden kaynaklanan atıklar) ile yakılırken elde edilemeyebilmektedir. 2. SCR’nin uygulanabilir olmadığı durumlarda, MET-İES aralığının üst ucu, 180 mg/Nm3'tür. 3. Yaş azaltım teknikleri olmadan SNCR bulunan mevcut tesisler için, MET-İES aralığının üst ucu, 15 mg/Nm3'tür. | | | |

İlgili izleme, [MET 4](#_bookmark614)’de verilmektedir.

#### Organik bileşik emisyonları

**MET 30:** Atığın yakılmasından kaynaklanan havaya verilen, PCDD/F ve PCB’lerdahil organik bileşik emisyonlarını azaltmak için aşağıda belirtilen (a), (b), (c), (d) tekniklerin veya (e) - (i) arasında verilen tekniklerin biri ya da bunların bir kombinasyonu uygulanır.

|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Yakma prosesinin optimizasyonu | Bkz. Bölüm 2.1.  Atıkta bulunan, PCDD/F ve PCB’lerdahil organik bileşiklerin oksidasyonunu desteklemek ve bunların ve bunların öncülerinin yeniden oluşumunu önlemek için yakma parametrelerinin optimizasyonu. | Genellikle uygulanabilir.. |
| b. | Atık beslemesinin kontrolü. | Optimum ve mümkün olduğunca homojen ve kararlı yakma koşullarının sağlanması için, fırına beslenen atığın yanma özelliklerinin bilinmesi ve kontrolü. | Klinik atık veya belediye katı atıklarına uygulanmaz. |
| c. | Online ve offline kazan temizleme | Kazanda toz kalış süresi ve birikimini azaltarak, kazanda PCDD/F oluşumunu azaltmak için kazan demetlerinin etkin temizliği.  Online ve offline kazan temizleme tekniklerinin bir kombinasyonu kullanılır. | Genellikle uygulanabilir.. |
| d. | Hızlı baca gazı soğutma | PCDD/F’nin baştan sentezini önlemek için, toz azaltımından önce, baca gazının 400 °C’nin üzerindeki sıcaklıklardan 250 °C’nin altındaki sıcaklıklara hızla soğutulması.  Bu, uygun kazan tasarımıyla ve/veya bir suverme sistemi kullanılarak sağlanır. İkinci seçenek, baca gazından geri kazanılabilecek enerji miktarını sınırlandırır ve özellikle içeriğinde yüksek halojen bulunan tehlikeli atıkların yakılması durumunda kullanılır. | Genellikle uygulanabilir.. |
| e. | Kuru sorbent enjeksiyonu | Genellikle, filtre çamurunda bir reaksiyonun oluştuğu ve oluşan katı maddelerin giderildiği bir bez filtre ile birlikte, aktif karbon veya diğer ayıraçların enjeksiyonu yoluyla adsorpsiyon. | Genellikle uygulanabilir.. |
| f. | Sabit veya hareketli yatak adsorpsiyonu |  | Uygulanabilirlik, FGC sistemiyle ilişkili genel basınç düşümüyle sınırlanabilmektedir. Mevcut tesislerde, uygulanabilirlik alan eksikliğiyle sınırlanabilmektedir. |
| g. | SCR | NOX azaltımı için SCR’nin kullanıldığı durumlarda, SCR sisteminin yeterli katalizör yüzeyi aynı zamanda PCDD/F ve PCB emisyonlarının kısmi azaltımını sağlar.  Teknik genellikle (e), (f) veya (i) tekniğiyle birlikte kullanılır. | Mevcut tesislerde, uygulanabilirlik alan eksikliğiyle sınırlanabilmektedir. |
| h. | Katalitik filtre torbaları |  | Yalnızca, bez filtreli tesisler için uygulanır. |
| i. | Islak yıkamada karbon sorbent | PCDD/F ve PCB’ler, yıkama çözeltisi içinde veya emprenyeli sızdırmazlık elemanları biçiminde Islak yıkamaya eklenen karbon sorbenti yoluyla adsorbe edilir.  Teknik genellikle PCDD/F’nin giderilmesi ayrıca, özellikle kapama ve devreye alma dönemlerinde oluşan, yıkayıcıda biriken (bellek etkisi olarak adlandırılan etki) PCDD/F’nin yeniden emisyonunun önlenmesi ve/veya azaltılması için kullanılır. | Yalnızca, Islak yıkamalı tesisler için uygulanır. |

**Tablo 7. Atığın yakılmasından kaynaklanan havaya verilen TVOC, PCDD/F ve diyoksin benzeri PCB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametre** | **Birim** | **MET-İES** | | **Ortalama süre** |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis** |
| TVOC | mg/Nm3 | < 3–10 | < 3–10 | Günlük ortalama |
| PCDD/F (1) | ng I-TEQ/Nm3 | < 0,01–0,04 | < 0,01–0,06 | Örnekleme periyodunda ortalama |
| < 0,01–0,06 | < 0,01–0,08 | Uzun aralıklı örnekleme periyodu (2) |
| PCDD/F  Diyoksin benzeri PCB’ler (1) | ng WHO-TEQ/Nm3 | < 0,01–0,06 | < 0,01–0,08 | Örnekleme periyodunda ortalama |
| < 0,01–0,08 | < 0,01–0,1 | Uzun aralıklı örnekleme periyodu (2) |
| 1. PCDD/F için MET-İES veya PCDD/F + diyoksin benzeri PCB’ler için MET-İES uygulanır. 2. Emisyon seviyelerinin yeterince kararlı olduğunun kanıtlanması halinde, MET-İES uygulanmaz. | | | | |

İlgili izleme, [MET 4](#_bookmark614)’de verilmektedir.

#### Cıva emisyonları

**MET 31:** Atığın yakılmasından kaynaklanan havaya verilen cıva emisyonlarını (cıva emisyon tepeleri dahil) azaltmak için aşağıda belirtilen tekniklerin biri veya bunların bir kombinasyonu uygulanır.

|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Islak yıkama (düşük pH) | Bkz. Bölüm 2.2 Yaklaşık 1 olan pH değerinde işletilen bir Islak yıkama.  Bu tekniğin cıva giderim oranı, yıkama çözeltisine aşağıda belirtilenler gibi ayıraçlar ve/veya adsorbanlar eklenerek artırılabilmektedir:   * Elemental cıvayı, suda çözünür oksitlenmiş biçime dönüştürmek için hidrojen peroksit gibi oksidanlar, * Kararlı karmaşıklar veya cıva içeren tuzlar oluşturmak için kükürt bileşikleri, * Elemental cıva dahil cıvanın adsorpsiyonu için karbon sorbenti.   Cıvanın yakalanması için yeterince yüksek tampon kapasite için tasarlandığında, bu teknik cıva emisyon tepelerinin oluşumunu etkin bir şekilde önlemektedir. | Düşük su yeterliliğinden, örneğin kurak alanlarda, dolayı uygulanabilirlik kısıtlamaları söz konusu olabilmektedir. |
| b. | Kuru sorbent enjeksiyonu | Bkz. Bölüm 2.2  Genellikle, ffiltre çamurunde bir reaksiyonun oluştuğu ve oluşan katı maddelerin giderildiği bir bez filtre ile birlikte, aktif karbon veya diğer ayıraçların enjeksiyonu yoluyla adsorpsiyon. | Genellikle uygulanabilir.. |
| c. | Özel, yüksek derecede reaktif aktif karbon enjeksiyonu | Cıva ile tepkinirliği artırmak için, kükürt veya diğer ayıraç katkılı, yüksek derecede reaktif aktif karbon enjeksiyonu.  Genellikle, bu özel aktif karbonun enjeksiyonu sürekli değildir ve yalnızca, bir cıva tepesi tespit edildiği zaman gerçekleşir. Bu amaçla, teknik, ham baca gazındaki cıvanın sürekli izlemesiyle birlikte kullanılabilir. | Kanalizasyon çamuru yakma tesisleri için uygulanmaz. |
| d. | Kazan brom ilavesi | Atığa eklenen veya fırına enjekte edilen bromür yüksek sıcaklıklarda, elemental cıvayı suda çözünür ve yüksek derecede adsorbe edilebilir HgBr2'ye oksitleyen elemental broma dönüştürür.  Bu teknik, ıslak yıkayıcı veya aktif karbon enjeksiyon sistemi gibi bir aşağı akış azaltma tekniği ile birlikte kullanılır.  Genellikle, brom enjeksiyonu sürekli değildir ve yalnızca, bir cıva tepesi tespit edildiği zaman gerçekleşir. Bu amaçla, teknik, ham baca gazındaki cıvanın sürekli izlemesiyle birlikte kullanılabilir. | Genellikle uygulanabilir.. |
| **e.** | Sabit veya hareketli yatak adsorpsiyonu | Bkz. Bölüm 2.2  Yeterince yüksek adsorpsiyon kapasitesi için tasarlandığında, bu teknik cıva emisyon tepelerinin oluşumunu etkin bir şekilde önlemektedir. | Uygulanabilirlik, FGC sistemiyle ilişkili genel basınç düşümüyle sınırlanabilmektedir. Mevcut tesislerde, uygulanabilirlik alan eksikliğiyle sınırlanabilmektedir. |

**Tablo 8. Atığın yakılmasından kaynaklanan havaya verilen cıva emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametre** | **MET-İES (µg/Nm3) (1)** | | **Ortalama süre** |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis** |
| Hg | < 5–20 (2) | < 5–20 (2) | Günlük ortalama veya örnekleme periyodunda ortalama |
| 1 - 10 | 1 - 10 | Uzun aralıklı örnekleme periyodu |
| 1. Günlük ortalama veya örnekleme periyodunda ortalama için MET-İES veya uzun aralıklı örnekleme periyodu için MET-İES uygulanır. Uzun aralıklı örnekleme için MET-İES, kanıtlanmış düşük ve kararlı cıva içeriğine sahip atıkları (örneğin, kontrollü bileşimde monoatık akımları) yakan tesislerde uygulanabilir. 2. MET-İES aralığının alt ucu aşağıdaki durumlarda elde edilebilir:  * Kanıtlanmış düşük ve kararlı cıva içeriğine sahip atıklar (örneğin, kontrollü bileşimde monoatık akımları) yakılırken veya * Tehlikesiz atığın yakılması sırasında cıva tepe emisyonlarının oluşumunu önlemek veya azaltmak için özel teknikler kullanırken.   MET-İES aralıklarının üst ucu, kuru sorbentenjeksiyonuyla ilişkili olabilmektedir. | | | |

Gösterge olarak, yarım saatlik ortalama cıva emisyon seviyeleri genellikle şu şekilde olacaktır:

* Mevcut tesisler için < 15–40 µg/ Nm3,
* Yeni tesisler için < 15–35 µg/ Nm3.

İlgili izleme, [MET 4](#_bookmark614)’de verilmektedir.

## Suya Verilen Emisyonlar

**MET 32:** Kirlenmemiş suyun kirlenmesini önlemek, suya verilen emisyonları azaltmak ve kaynak verimliliğini artırmak için atıksu akımlarını ayıracak ve özelliklerine bağlı olarak bu atıksuları ayrı olarak arıtılır.

**Tanım**

Atıksu akımları (örneğin, yüzeysel akış, soğutma suyu, baca gazı arıtma ve taban külü işlemeden kaynaklanan atıksu, atık alım, taşıma ve depolama alanlarından toplanan drenaj suyu (bakınız [MET 12](#_bookmark623) (a)), özellikleri ve gereken arıtma teknikleri kombinasyonuna göre ayrı olarak arıtılmak üzere ayrılır. Kirlenmemiş su akımları, arıtma gerektiren atıksu akımlarından ayrılır.

Yıkayıcı çıkış suyundan hidroklorik asit ve/veya alçıtaşı geri kazanımı sırasında, yaş yıkama sisteminin farklı kademelerinden (asidik ve alkalin) kaynaklanan atıksular, ayrı olarak arıtılır.

***Uygulanabilirlik***

Genel olarak yeni tesisler için geçerlidir.

Su toplama sisteminin konfigürasyonu ile ilgili kısıtlamalar dahilinde mevcut tesislere uygulanabilir.

**MET 33:** Su kullanımını azaltmak ve yakma tesisinden kaynaklanan atıksu oluşumunu önlemek veya azaltmak için aşağıda belirtilen tekniklerin biri veya bunların bir kombinasyonu uygulanır.

|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Atıksu içermeyen FGC teknikleri | Atıksu oluşturmayan FGC tekniklerinin (örneğin, kuru sorbentenjeksiyonu veya yarı Islak yıkama,) kullanılması. | İçeriğinde yüksek halojen bulunan tehlikeli atıkların yakılması için uygulanmaz. |
| b. | FGC’den kaynaklanan atıksuyunenjeksiyonu | FGC’den kaynaklanan atıksu, FGC sisteminin daha sıcak bölümlerine enjekte edilir. | Yalnızca belediye katı atıklarının yakılması için uygulanır. |
| c. | Suyun yeniden kullanım/ geri kazanımı | Artık sulu akımlar yeniden kullanılır veya geri kazanılır.  Yeniden kullanım/ geri kazanım derecesi, suyun verildiği prosesin kalite gereksinimleriyle sınırlanır. | Genellikle uygulanabilir.. |
| d. | Kuru taban külü taşıma | Kuru, sıcak taban külü, ızgaradan bir taşıma sisteminin üzerine düşerek, ortam havasıyla soğutulur. Bu proseste su kullanılmaz. | Sadece ızgaralı fırınlar için geçerlidir.  Mevcut yakma tesislerine uyarlamayı engelleyen teknik kısıtlamalar olabilir. |

**MET 34:**FGC’den ve/veya cüruf ve taban külü depolama ve işlemesinden suya verilen emisyonları azaltmak için aşağıda belirtilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu ve seyreltimi önlemek için mümkün olduğunca kaynağa yakın sekonder teknikler kullanılır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | **Hedef genel kirleticiler** |
| **Birincil teknikler** | | |
| a. | Yakma prosesi (bakınız [MET 14](#_bookmark624)) ve/veya FGC sisteminin (örneğin SNCR/SCR, bakınız [MET 29](#_bookmark645) (f)) optimizasyonu | PCDD/F, amonyak/amonyum dahil organik bileşikler |
| **Sekonder teknikler (1)** | | |
| ***Ön işleme ve primer işleme*** | | |
| b. | Dengeleme | Tüm kirleticiler |
| c. | Nötralizasyon | Asitler, alkaliler |
| d. | Fiziksel ayırma, örneğin, elekler, kum tutucular, primer çöktürme tankları | Kaba katı maddeler, askıda katı maddeler |
| ***Fizikokimyasal işleme*** | | |
| e. | Aktif karbonun adsorpsiyonu | PCDD/F, cıva dahil organik bileşikler |
| f. | Çökelme | Çözünmüş metaller/metalsiler, sülfat |
| g. | Oksidasyon | Sülfür, sülfit, organik bileşikler |
| h. | İyon değişimi | Çözünmüş metaller/metalsiler |
| i. | Sıyırma | Arıtılabilir kirleticiler (örneğin, amonyak/amonyum) |
| j. | Ters osmoz | Amonyak/amonyum, metaller/metalsiler, sülfat, klorür, organik bileşikler |
| ***Son katı madde giderimi*** | | |
| k. | Koagülasyon ve flokülasyon | Askıda katı maddeler, partiküle bağlı metaller/metalsiler |
| l. | Çökeltme |
| m. | Filtrasyon |
| n. | Flotasyon |
| (1) Tekniklerin açıklaması[5.2.3](#_bookmark664)no’lu Kısım’da verilmektedir. | | |

**Tablo 9. Alıcı su ortamına verilen doğrudan emisyonlar için MET-İES**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametre** | | **Proses** | **Birim** | **MET-İES (1)** |
| Toplam askıda katı madde (TAKM) | | FGC  Taban külü işleme | mg/l | 10 - 30 |
| Toplam organik karbon (TOK) | | FGC  Taban külü işleme | 15 - 40 |
| Metaller ve metalsiler | As | FGC | 0,01 - 0,05 |
| Cd | FGC | 0,005 - 0,03 |
| Cr | FGC | 0,01 - 0,1 |
| Cu | FGC | 0,03 - 0,15 |
| Hg | FGC | 0,001 - 0,01 |
| Ni | FGC | 0,03 - 0,15 |
| Pb | FGC  Taban külü işleme | 0,02 - 0,06 |
| Sb | FGC | 0,02 - 0,9 |
| Tl | FGC | 0,005 - 0,03 |
| Zn | FGC | 0,01 - 0,5 |
| Amonyum azotu NH4-N) | | Taban külü işleme | 10 - 30 |
| Sülfat (SO42-) | | Taban külü işleme | 400 - 1000 |
| PCDD/F | | FGC | ng I-TEQ/l | 0,01 - 0,05 |
| (1) Ortalama süreler, Genel değerlendirmelerde tanımlanmaktadır. | | | | |

İlgili izleme, [MET 6](#_bookmark616)’da verilmektedir.

**Tablo 10. Alıcı su ortamına verilen dolaylı emisyonlar için MET-İES**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametre** | | **Proses** | **Birim** | **MET-İES (1) (2)** |
| Metaller ve metalsiler | As | FGC | mg/l | 0,01 - 0,05 |
| Cd | FGC | 0,005 - 0,03 |
| Cr | FGC | 0,01 - 0,1 |
| Cu | FGC | 0,03 - 0,15 |
| Hg | FGC | 0,001 - 0,01 |
| Ni | FGC | 0,03 - 0,15 |
| Pb | FGC  Taban külü işleme | 0,02 - 0,06 |
| Sb | FGC | 0,02 - 0,9 |
| Tl | FGC | 0,005 - 0,03 |
| Zn | FGC | 0,01 - 0,5 |
| PCDD/F | | FGC | ng I-TEQ/l | 0,01 - 0,05 |
| 1. Ortalama süreler, Genel değerlendirmelerde tanımlanmaktadır. 2. Çevrede yüksek seviyede kirlenmeye yol açmaması koşuluyla, alt akış atıksu arıtma tesisinin uygun biçimde, ilgili kirleticileri azaltacak şekilde tasarlanması ve donatılması halinde, MET-İES uygulanmaz. | | | | |

İlgili izleme, [MET 6](#_bookmark616)’da verilmektedir.

## Malzeme verimliliği

**MET 35:** Kaynak verimliliğini artırmak için taban külünü FGC artıklarından ayrı olarak taşınır ve uygulanır.

**MET 36:** Cüruf ve taban külü işlemesine yönelik kaynak verimliliğini artırmak için, MET, cüruf ve taban külünün tehlikeli özelliklerine bağlı olarak bir risk değerlendirmesine göre, aşağıda belirtilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu uygulanır.

|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Eleme | İleri işleme öncesinde taban külünün boy itibariyle ilk sınıflandırması için sarsak elekler, titreşimli elekler ve döner elekler kullanılır. | Genellikle uygulanabilir.. |
| b. | Kırma | Metallerin geri kazanımı veya geri kazanılan metallerin daha sonra kullanımı, örneğin yol ve toprak işleri yapımı, için malzeme hazırlama amaçlı mekanik işleme işlemleri | Genellikle uygulanabilir.. |
| c. | Basınçlı havayla enerji iletimli ayırma | Basınçlı havayla enerji iletimli ayırma, taban külünde karışan hafif yanmamış parçaların, hafif parçaların savrulması yoluyla ayrılması için kullanılır.  Taban külünü, malzemenin akma prosesine dönmeleri için ahşap, kağıt veya plastik gibi yanmamış hafif malzemeleri savuran bir hava akımıyla bir atma bandı veya konteynere düştüğü bir şuta taşımak için bir titreşimli tabla kullanılır. | Genellikle uygulanabilir.. |
| d. | Demirli ve demirsiz metallerin geri kazanımı | Aşağıdakiler dahil olmak üzere farklı teknikler kullanılır:   * Demirli metaller için manyetik ayırma, * Demirsiz metaller için burgaç akımlı ayırma, * Endüksiyonlu tam metal ayırma. | Genellikle uygulanabilir.. |
| . | Yaşlandırma | Yaşlandırma prosesi, fazla su ve oksidasyon drene edilerek, atmosferik CO2 (karbonatlaşma) alımı yoluyla taban külünün mineral bölümünü kararlı hale getirir.  Metallerin geri kazanımından sonra, taban külü açık havada veya kapalı binalarda, genellikle drenaj suyu ve yüzeysel akışın işleme için toplanmasına izin veren geçirimli bir zemin üzerinde birkaç hafta boyunca depolanır.  Depolar, tuzların süzülmesi ve karbonatlaşma sürecini desteklemek üzere nem içeriğinin optimizasyonu için nemlendirilebilir. Ayrıca, taban külünün nemlendirilmesi, toz emisyonlarının önlenmesine yardımcı olur. | Genellikle uygulanabilir.. |
| f. | Yıkama | Taban külünün yıkanması, çözünür maddelerin (örneğin tuzlar) minimum süzülebilirlikle geri dönüşümü için bir malzemenin üretimine olanak tanır. | Genellikle uygulanabilir.. |

## 1.8 Gürültü

**MET 37:**Gürültü emisyonlarını önlemek, bu mümkün değilse, azaltmak için aşağıda belirtilen tekniklerini birini veya bunların bir kombinasyonu uygulanır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Ekipman ve binaların uygun konumu | Gürültü seviyeleri, gürültü kaynağı ile alıcı arasındaki mesafe artırılarak ve binaları gürültü perdeleri olarak kullanarak azaltılabilir. | Mevcut tesislerde, ekipman yerlerinin değiştirilmesi, alan eksikliği veya aşırı maliyetle sınırlanabilmektedir. |
| b. | İşletim önlemleri | Bu önlemler arasında şunlar yer alır:   * Ekipmanın iyileştirilmiş muayene ve bakımı, * Mümkünse kapalı alanların kapı ve pencerelerinin kapatılması, * Ekipmanın deneyimli personelce çalıştırılması, * Mümkünse gece gürültü faaliyetlerden kaçınılması, * Bakım faaliyetleri sırasında gürültü kontrol düzenlerinin sağlanması. | Genellikle uygulanabilir.. |
| c. | Düşük gürültü yayan ekipman | Bunlar, düşük gürültülü kompresörler, pompalar ve fanları içerir. | Genellikle, mevcut ekipmanın değişimi veya yeni ekipman tesisinde uygulanabilir.. |
| d. | Gürültü azaltma | Gürültünün yayılması, gürültü kaynağı ile alıcı arasına engeller koyarak azaltılabilir. Uygun engeller arasında, koruma duvarları, dolgular ve binalar bulunur. | Mevcut tesislerde, engellerin konulması alan eksikliğiyle sınırlanabilmektedir. |
| e. | Gürültü kontrol ekipmanı/altyapısı | Bu, aşağıdakileri içerir:   * Gürültü azaltıcılar, * Ekipman yalıtımı, * Gürültü ekipmanın mahfaza içine alınması, * Binaların ses yalıtımı | Mevcut tesislerde, uygulanabilirlik alan eksikliğiyle sınırlanabilmektedir. |

# ATIK YAKMA SEKTÖRÜNE YÖNELİK TEKNİKLERİN AÇIKLAMALARI

## Genel teknikler

|  |  |
| --- | --- |
| **Teknik** | **Açıklama** |
| İleri kontrol sistemi | Yanma verimliliğini kontrol etmek ve emisyonların önlenmesi ve/veya azaltılmasını desteklemek için bilgisayar tabanlı otomatik sistem kullanılması. Bu aynı zamanda, işletim parametreleri ve emisyonların yüksek performanslı izlemesini içerir. |
| Yakma prosesinin optimizasyonu | Bir yandan NOX üretimini azaltarak, organik bileşiklerin etkin bir şekilde oksitlenmesi için atık besleme hızı ve bileşimi, sıcaklık, primer ve sekonder yakma havasının akış hızları ve enjeksiyon noktalarının optimizasyonu.  Fırının tasarım ve işletiminin optimizasyonu (örneğin, baca gazı sıcaklığı ve türbülansı, baca gazı ve atık kalış süresi, oksijen seviyesi, atık karıştırma). |

## Havaya verilen emisyonları azaltma teknikleri

| **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| Torba filtre | Torba veya kumaş filtreler, partikülleri gidermek üzere gazların arasından geçtiği gözenekli dokuma veya keçeli kumaştan yapılır. Bez filtre kullanımı, baca gazı özellikleri ve maksimum işletim sıcaklığına uygun bir kumaşın seçilmesini gerektirir. |
| Kazana sorbent enjeksiyonu | Asit gazlarının kısmi azaltımını gerçekleştirmek için kazan son yakma alanında yüksek sıcaklıkta magnezyum veya kalsiyum bazlı absorbanların enjeksiyonu. Teknik, SOX ve HF giderimi için oldukça etkilidir ve emisyon tepelerinin düzleştirilmesi bakımından ilave yararlar sağlar. |
| Katalitik filtre torbaları | Filtre torbaları bir katalizörle satüre hale getirilmiş veya filtre ortamı için kullanılan liflerin üretiminde katalizör doğrudan organik maddeyle karıştırılır. Bu filtreler, PCDD/F emisyonlarını ayrıca, NH3 kaynağıyla birlikte, NOX emisyonlarını azaltmak için kullanılabilmektedir. |
| Doğrudan kükürt giderme | Akışkan yataklı fırının yatağına magnezyum veya kalsiyum bazlı absorbanların eklenmesi. |
| Kuru sorbent enjeksiyonu | Baca gazı akışına kuru toz biçiminde sorbentenjeksiyonu ve yayılması. Alkalin sorbentleri (örneğin sodyum bikarbonat, sönmüş kireç), asit gazlarıyla (HCl, HF ve SOX) tepkimeye girmek üzere enjekte edilir. Aktif karbon, özellikle PCDD/F ve cıvanın adsorpsiyonu için enjekte edilir veya birlikte enjekte edilir. Ortaya çıkan katı maddeler, çoğunlukla bir bez filtre ile olmak üzere giderilir. Fazla olan bu reaktif maddeler, bunların tüketimlerini azaltmak için, olasılıkla olgunlaşma veya buhar enjeksiyonu yoluyla yeniden etkinleştirme sonrasında resirküle edilebilir (bakınız [MET 28](#_bookmark642) b). |
| Elektrostatik çöktürücü | Elektrostatik çöktürücüler (ESP’ler), partiküller bir elektrik alanının etkisi altında yüklenecek ve ve ayrılacak şekilde çalışır. Elektrostatik çöktürücüler, çok çeşitli koşullar altında çalışma yeteneğine sahiptir. Azaltım etkinliği, alan sayısı, kalış süresi (boyutu) ile üst akış partikül giderim cihazlarına bağlı olabilmektedir. Elektrostatik çöktürücüler genellikle iki ile beş arasında alan içerir. Elektrostatik çöktürücüler, elektrotlardan toz toplamada kullanılan tekniğe bağlı olarak kuru veya yaş tip olabilir. Yaş elektrostatik çöktürücüler (ESP’ler) genelde, yaş yıkama sonrasında artık ve toz ve damlacıkları gidermek için arıtma aşamasında kullanılır. |
| Sabit veya hareketli yatak adsorpsiyonu | Baca gazı, kirleticilerin adsorpsiyonu için bir adsorbanın (örneğin aktif kok, aktif linyit veya karbon emprenyeli polimer) kullanıldığı sabit veya hareketli yataklı filtreden geçirilir. |
| Baca gazı resirkülasyonu | Azot oksitlenmesi için sıcaklığın soğutulması ve O2 içeriğinin azaltılması çift etkisi ve bunun sonucu olarak, NOX üretiminin sınırlanması ile birlikte, taze yakma havasının bir bölümünün değişimi için baca gazının bir bölümünün fırına resirkülasyonu. Oksijen içeriğini, dolayısıyla alevin sıcaklığını azaltmak için fırından aleve baca gazı verilmesi.  Ayrıca, bu teknik baca gazı enerji kayıplarını azaltır. Resirküle edilen baca gazı FGC’den önce çekildiği zaman, FGC’den geçen gaz akışı ve gereken FGC sisteminin boyu azaltılarak, enerji tasarrufu da sağlanır |
| Seçici katalitik indirgeme (SCR) | Azot oksitlerin amonyak veya üre ile bir katalizör ortamında seçici indirgemesi. Teknik bir katalitik yatakta, genelde yüksek toz tipleri için 200–450 °C ve arka uç tipleri için 170–250 °C optimum işletim sıcaklığında amonyakla reaksiyon sonucunda NOx’in azota indirgenmesine dayanmaktadır. Genellikle, amonyak sulu çözelti olarak enjekte edilir; ayrıca, amonyak kaynağı, susuz amonyak veya bir üre çözeltisi olabilir. Birçok katalizör katmanı uygulanabilir. Daha yüksek bir NOX indirgemesi, bir veya daha fazla katman olarak tesis edilen daha büyük bir katalizör yüzeyinin kullanılmasıyla elde edilir. “Kanal-içi” veya “kayma” SCR tekniği, SNCR’yi, SNCR’den amonyak kaymasını azaltan alt akış SCR ile birleştirir. |
| Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) | Azot oksitlerin amonyak veya üre ile yüksek sıcaklıklarda ve bir katalizör olmadan azota seçici indirgemesi. Optimum reaksiyon için işletim sıcaklığı aralığı, 800 °C - 1 000 °C arasında korunur.  SNCR sisteminin performansı, ayıracın daima optimum sıcaklık bölgesine enjekte edilmesini sağlamak için bir akustik veya kızılötesi sıcaklık ölçüm sisteminin (hızlı tepki veren) desteğiyle birden çok borudan ayıracın enjeksiyonu kontrol edilerek artırılabilir. |
| Yarı Islak yıkama | Yarı kuru yıkayıcı olarak da adlandırılır. Asit gazlarını yakalamak için baca gazı akışına bir alkalin sulu çözeltisi veya asıltısı (örneğin, kireç kaymağı) eklenir. Su buharlaşır ve tepkime ürünleri kurudur. Ortaya çıkan katı maddeler, ayıraç tüketimini azaltmak için resirküle edilebilir (bakınız MET 28 b).  Bu teknik, filtre girişine su (hızlı gaz soğuması sağlar) ve ayıraç enjeksiyonundan oluşan hızlı kurutma prosesleri dahil bir dizi farklı tasarım içermektedir. |
| Islak yıkama | Asit gazları ile diğer çözünür bileşik ve katı maddeler başta olmak üzere baca gazındaki kirleticileri adsorpsiyon yoluyla yakalamak için genelde su veya sulu çözelti/asıltı gibi sıvı kullanımı.  Cıva ve/veya PCDD/F’nin adsorpsiyonu için, Islak yıkamaya karbon sorbenti (sulu veya karbon emprenyeli plastik sızdırmazlık maddesi olarak) eklenebilir.  Jet yıkayıcı, döner yıkayıcı, Venturi yıkayıcı, sprey yıkayıcı ve kompakt kule yıkayıcı gibi farklı tipte yıkayıcı tasarımları kullanılır. |

## Suya verilen emisyonları azaltma teknikleri

| **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| Aktif karbonun adsorpsiyonu | Çözünür maddelerin (çözünen), bu maddeleri katı, son derece gözenekli partiküllerin (adsorban) yüzeyine aktararak atıksudan giderilmesi. Aktif karbon genelde, organik bileşikler ve cıvanın adsorpsiyonu için kullanılır. |
| Çökelme | Çözünmüş kirleticilerin, çökeltici eklenmesiyle çözünmez bileşiklere dönüştürülmesi. Oluşan katı çökeltiler daha sonra çökeltme, flotasyon veya filtrasyon yoluyla ayrılır. Metal çökelmesinde kullanılan tipik kimyasallar kireç, dolomit, sodyum hidroksit, sodyum karbonat, sodyum sülfür ve organosülfürlerdir. Kalsiyum tuzları (kireç dışında), sülfat veya florürü çökeltmek için kullanılır. |
| Koagülasyon ve flokülasyon | Koagülasyon ve flokülasyon, askıda katı maddeleri atıksudan ayırmak için kullanılır ve genelde ardışık adımlarda gerçekleştirilir. Koagülasyon, askıda katı maddelerin tersi yüklerle koagülan (örneğin, ferrik klorür) eklenmesiyle gerçekleştirilir. Flokülasyon, polimer eklenmesiyle gerçekleştirilir, böylece mikro topak partiküllerin çarpışmaları, daha büyük topaklar üretecek şekilde bağlanmalarına neden olur. Oluşan topaklar daha sonra çökeltme, hava flotasyonu veya filtrasyon yoluyla ayrılır. |
| Dengeleme | Tank veya diğer yönetim tekniklerini kullanarak akış ve kirletici yüklerinin dengelenmesi. |
| Filtrasyon | Gözenekli bir ortamdan geçirerek katı maddelerin atıksudan ayrılması. Kum filtrasyon, mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon gibi farklı türde teknikleri kapsar. |
| Flotasyon | Katı veya sıvı partiküllerin, genellikle hava olmak üzere ince gaz kabarcıklarına bağlanarak atıksudan ayrılması. Yüzer partiküller, su yüzeyinde birikir ve sıyırıcılar ile toplanır. |
| İyon değişimi | Atıksudaki iyonik kirleticilerin tutulması ve bir iyon değişim reçinesi kullanarak daha kabul edilebilir iyonlarla değiştirilmesi. Kirleticiler geçici olarak tutulur ve daha sonra bir rejenerasyon veya geri yıkama sıvısına salınır. |
| Nötralizasyon | AtıksuyunpH değerinin kimyasalların eklenmesiyle nötr bir değere (yaklaşık 7) getirilmesi. Genellikle pH'yi arttırmak için sodyum hidroksit (NaOH) veya kalsiyum hidroksit (Ca (OH)2) kullanılırken, pH'yi düşürmek için sülfürik asit (H2SO4), hidroklorik asit (HCl) veya karbondioksit (CO2) kullanılır. Nötralizasyon sırasında bazı kirleticiler çökelebilir. |
| Oksidasyon | Kirleticilerin, kimyasal oksitleyici maddeler tarafından daha az tehlikeli ve/veya azaltması daha kolay olan benzer bileşiklere dönüştürülmesi Islak yıkamaların kullanımından kaynaklanan atıksu söz konusu olduğunda, sülfiti (SO32-) sülfata (SO42-) oksitlemek için hava kullanılabilir. |
| Ters osmoz | Membranla ayrılan bölmeler arasına uygulanan basınç farkının, suyun daha fazla konsantre çözeltiden daha az konsantre çözeltiye akmasını sağladığı membranlı proses. |
| Çökeltme | Askıdaki katı maddelerin yerçekimli çöktürme yoluyla ayrılması. |
| Sıyırma | Kirleticileri gaz fazına aktarmak için yüksek bir gaz akışı ile temas ettirilerek uzaklaştırılabilir kirleticilerin (örneğin amonyak) atıksudan giderilmesi. Bunu müteakiben kirleticiler, daha sonra kullanım veya bertaraf için geri kazanılır (örneğin, yoğuşma yoluyla). Giderim etkinliği, sıcaklık artırılarak veya basınç düşürülerek artırılabilir. |

## Yönetim teknikleri

| **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| Koku yönetim planı | Koku yönetim planı, çevre yönetim sistemi kapsamındadır (bakınız [MET 1](#_bookmark611)) ve şunları içerir:   1. Koku izlemenin EN standartlarına uygun olarak yürütülmesi için bir protokol (örneğin, koku konsantrasyonunu belirlemek için TS EN 13725’e göre dinamik koku duyarlık ölçümü); kokuya maruz kalma ölçümü/tahminiyle (EN 16841-1 veya EN 16841-2’ye göre) veya koku etkisinin tahmini ile tamamlanabilir, 2. Belirlenen koku olaylarına, örneğin şikayetler, müdahale için bir protokol, 3. Kaynağı/kaynakları belirlemek, kaynak katkılarını nitelendirmek ve önleme ve/veya azaltma önlemleri uygulamak üzere tasarlanmış bir koku önleme ve azaltma programı. |
| Gürültü yönetim planı | Gürültü yönetim planı, çevre yönetim sistemi kapsamındadır (bakınız [MET 1](#_bookmark611)) ve şunları içerir:   1. Gürültü izlemesinin yürütülmesi için bir protokol, 2. Belirlenen gürültü olaylarına, örneğin şikayetler, müdahale için bir protokol, 3. Kaynağı/kaynakları belirlemek, gürültüye maruz kalma ölçümü/tahminini gerçekleştirmek, kaynağın/kaynakların katkılarını nitelendirmek ve önleme ve/veya azaltma önlemleri uygulamak üzere tasarlanmış bir gürültü azaltma programı. |
| Kaza yönetim planı | Kaza yönetim planı, çevre yönetim sistemi kapsamındadır (bakınız [MET 1](#_bookmark611)) kapsamındadır ve bu planla, tesisin ortaya koyduğu riskler ve ilişkili riskler belirlenir ve bu risklerin ele alınmasına yönelik önlemler tanımlanır. Planda, kaçmaları halinde çevresel sonuçlar doğurabilecek bulunan veya bulunması muhtemel kirleticilerin envanteri dikkate alınır. Plan, örneğin Arıza Modu ve Etki Analizi (FMEA) ve/veya Arıza Modu, Etkiler ve Kritiklik Analizi (FMECA) kullanılarak hazırlanabilir.  Kaza yönetim planı, risk temelli olan ve otomatik yangın algılama ve uyarı sistemleriyle manüel ve/veya otomatik yangın müdahale ve kontrol sistemlerinin kullanımını içeren yangın önleme, algılama ve kontrol planının oluşturulması ve uygulanmasını kapsar. Yangın önleme, algılama ve kontrol planı özellikle aşağıdakilerle ilgilidir:   * Atık depolama ve ön işlem alanları, * Fırın yükleme alanları, * Elektrikli kontrol sistemleri, * Bez filtreler, * Sabit adsorpsiyon yatakları.   Ayrıca, kaza yönetim planı, özellikle tehlikeli atıkların alındığı tesislerde, aşağıdakilerle ilgili personel eğitim programlarını kapsar:   * Patlama ve yangın önleme, * Yangın söndürme, * Kimyasal risk bilgisi (etiketleme, kanserojen maddeler, toksisite, aşınma, yangın). |