

# DİĞER ÜRETİM FAALİYETLERİNDE MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER TEBLİĞİ TASLAĞI

## 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 diğer üretim 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-IES) düzenlemektir.

#### Kapsam

**MADDE 2-** (1) Bu Tebliğ, 14.01.2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği EK-1'de üçüncü bölümde yer alan mineral sektörüne ilişkin

6.1. Aşağıdaki sınaî faaliyetleri yürüten tesislerde üretim:

- Odun ve diğer lifli materyallerden kağıt hamuru üretimi,
- Üretim kapasitesi günlük 20 ton üzeri olmak üzere kağıt veya karton üretimi,
- Üretim kapasitesi günlük 600 m<sup>3</sup> üzerinde üretim kapasitesiyle aşağıdaki ahşap levhalardan birinin veya birkaçının üretilmesi: yönlendirilmiş lif levha, yonga levha veya fiber levha.

6.2. Günlük 10 ton ve üzeri kapasiteli tekstil elyafı veya tekstil mamullerinin ön işlemleri (yıkama, ağartma, mercerizasyon gibi işlemler), boyanması veya aprelenmesi.

6.3. Nihai ürün işleme kapasitesi 12 ton/gün ve daha fazla olan hayvan derisi ve postu tabaklama tesisleri.

6.4.

- Günlük karkas üretimi kapasitesi 50 ton üzeri mezbahaların işletilmesi,
- Hammaddelerin önceden işlenmiş olup olmadığına bakılmaksızın gıda veya hayvan yemi üretimi için işlemden geçirilmesi (yalnızca ambalajlama yapılması hariç):
  - Günlük üretim kapasitesi 75 ton üzerinde yalnızca hayvansal hammaddelerin (sadece süttten yapılan üretim hariç) işlenmesi,
  - Günlük bitmiş/nihai ürün kapasitesi 300 ton üzerinde ya da tesisin bir yıl içinde art arda 90 günden fazla faaliyet göstermediği hallerde günlük bitmiş/nihai ürün kapasitesi 600 ton üzerinde yalnızca bitkisel hammaddelerin işlenmesi,
  - Hayvansal ve bitkisel hammaddelerin günlük bitmiş/nihai ürün kapasitesi ton cinsinden aşağıdaki değerlerden fazla olmak üzere, aynı üründe veya ayrı ayrı işlenmesi:

-- A 10'a eşitse veya 10'dan büyükse 75 ya da

-- Diğer durumlarda  $[300 - (22,5 \times A)]$

A, bitmiş/nihai ürün kapasitesindeki hayvansal hammaddelerin ağırlık üzerinden yüzde olarak payıdır. Ambalaj ağırlığı ürünün nihai ağırlığına dahil edilmeyecektir.

Bu alt bölüm kullanılan hammaddenin sadece süt olduğu durumlarda uygulanmayacaktır.

c) Alınan süt miktarının günlük 200 ton üzerinde (yıllık bazda ortalama değer) olduğu hallerde yalnızca sütün işlenmesi.

6.5. Günlük 10 tonu aşan bir işleme kapasitesine sahip hayvan karkaslarının veya hayvansal yan ürünlerinin bertarafı veya geri dönüşümü.

6.6. Entansif kümes hayvanı ve domuz besiciliği: 40.000'den fazla kümes hayvanı kapasiteli tesisler.

6.7. Organik solvent tüketim kapasitesi saatte 150 kg veya yıllık 200 ton üzeri maddelerin veya ürünlerin özellikle haşıl, basma, kaplama, yağ temizleme, su geçirmez hale getirme, apreleme, boyama, temizleme, emdirme gibi yüzey işlemlerinden geçirilmesi.

6.10. Yalnızca mavi küf/mantar ile işlem yapılan haller dışında, ahşabın ve ahşap ürünlerinin günlük 75 m<sup>3</sup> üzeri üretim kapasitesiyle kimyasal maddeler kullanılarak işlenmesi.

6.11. Bu Yönetmelik kapsamında olan bir tesis tarafından deşarj edilen Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında bulunmayan bağımsız işletilen atık su arıtma tesisleri.

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 Tebliğ'de 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 kütlelerinin, 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 itibarıyla faaliyette olan veya çevresel etki değerlendirmesi mevzuatına göre başvurusu bulunan tesis,

e) MET ile ilgili 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 Tebliğ'de diğer teknik terimler Ek-1'de yer almaktadır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### Genel Esaslar

#### Genel MET, sektörel MET ve MET-İES'ler

**MADDE 5-** (1) Bu Tebliğ' de, Mineral sektörü için uygulanacak Mevcut En İyi Teknikler, MET-İES ve ESD'ler belirlenmiştir.

(2) Bu Tebliğ'in uygulanmasına yönelik genel hususlar EK-1'de yer almaktadır.

(3) Bu Tebliğ EK-2, 3 ve 4'te yer alan Genel MET ve Sektörel MET birlikte uygulanır.

#### MET uyum durumu puanlaması ve çevresel performans skoru

**MADDE 6-** (1) MET'in uyum durumu Bakanlıkça resmi internet sitesinde yayımlanan sektörel tebliğlerle uyumlu puanlama tablosu ile hesaplanarak SYD belge kategorisi belirlenir.

(2) Tesislerin çapraz medya etkisi gözetilerek, çevresel performans skorlarının algoritması Bakanlıkça resmi internet sitesinde yayımlanır.

#### Genel MET

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

- a) Genel Çevresel Performans
- b) Çevre Yönetim Sistemi
- c) Materyal Yönetimi ile İyi Bakım ve Temizlik
- d) İzleme
- e) Su ve Atık Su Yönetimi
- f) Enerji Tüketimi ve Verimliliği
- g) Kaynak Verimliliği
- h) Kimyasal Yönetimi, Tüketimi ve İkamesi
- i) Atık ve Kalıntı Yönetimi
- j) Gürültü Emisyonları
- k) Koku Emisyonları
- l) Toz Emisyonları
- m) Havaya Emisyonlar
- n) Suya Emisyonlar
- o) Toprağa ve Yer Altı Suyuna Emisyonlar
- p) Temel Proses Parametreleri ile Suya ve Havaya Emisyonların İzlenmesi
- q) Tesisin Kapatılması

### **Kağıt hamuru, kağıt ve karton üretimi için sektörel MET**

**MADDE 8-** (1) Bu madde, odun ve diğer lifli materyallerden kağıt hamuru üretimi ile üretim kapasitesi günlük 20 ton üzeri olmak üzere kağıt veya karton üretimini kapsar.

(2) Kağıt hamuru, kağıt ve karton üretiminden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde atıkların azaltılması için Ek-2’de tanımlanan MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir:

- a) Atık Su ve Suyu Emisyonlar
- b) Havaya Emisyonlar
- c) Atık Oluşumu
- d) Enerji Tüketimi ve Verimliliği
- e) Materyal Yönetimi

### **Ahşap levha üretimi için sektörel MET**

**MADDE 9-** (1) Bu madde, günlük 600 m<sup>3</sup> üzerinde üretim kapasitesiyle yönlendirilmiş levha, yonga levha veya fiber levha ahşap levhalarından birinin veya birkaçının üretimini kapsar.

(2) Ahşap levha üretiminden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde atıkların azaltılması için Ek-3’te tanımlanan MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir:

- a) Havaya Emisyonlar
- b) Suyu Emisyonlar

### **Tekstil sektörü için MET**

**MADDE 10-** (1) Bu madde, günlük 10 ton ve üzeri kapasiteli tekstil elyafı ve tekstil mamullerinin ön işlemlerini (yıkama, ağartma, mercerizasyon gibi işlemler), boyanmasını veya aprelenmesini kapsar.

(2) Tekstil üretiminden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde atıkların azaltılması için Ek-4’te tanımlanan MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir:

- a) Ham Yün Liflerinin Pişirme ile Ön İşlemi İçin MET Sonuçları
- b) Lif Eğirme (Yapay Lif Haricindekiler) ve Kumaş Üretimi İçin MET Sonuçları
- c) Ham Yün Lifleri Haricindeki Tekstil Materyallerinin Ön İşlemi İçin MET Sonuçları
- d) Boyama İçin MET Sonuçları
- e) Baskı İçin MET Sonuçları
- f) Bitirme İçin MET Sonuçları
  - a. Kolay Bakımlı Bitirme
  - b. Yumuşatma
  - c. Alev Geciktiricili Bitirme
  - d. Yağ, Su ve Kir İticili Bitirme
  - e. Yünün Çekme Önleyicili Bitirmesi
  - f. Güveye Karşı Dayanıklı Bitirme
- g) Laminasyon İçin MET Sonuçları

### **Deri ve post işleme sektörü için MET**

**MADDE 11-** (1) Bu madde, nihai ürün işleme kapasitesi 12 ton/gün ve daha fazla olan hayvan derisi ve postu tabaklama tesislerini kapsar.

(2) Deri ve post işlemeden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde atıkların azaltılması için Ek-5'te tanımlanan MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir:

- a) Su Tüketiminin Minimizasyonu
- b) Atık Sudaki Emisyonların Azaltımı
- c) Suya Emisyonlar
- d) Hava Emisyonları
- e) Atık Yönetimi
- f) Enerji

### **Mezbahalar, hayvansal yan ürünler ve/veya yenilebilir ortak ürünler sektörleri için MET**

**MADDE 12-** (1) Bu madde, günlük karkas üretimi kapasitesi 50 ton üzeri mezbahaların işletilmesi ile günlük 10 tonu aşan bir işleme kapasitesine sahip hayvan karkaslarının veya hayvansal yan ürünlerinin bertarafı veya geri dönüşümünü kapsar.

(2) Mezbahalar, hayvansal yan ürünler ve/veya yenilebilir ortak ürünler sektörlerinden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde atıkların azaltılması için Ek-6'da tanımlanan MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir:

- a) Soğutucu Madde Kullanımı
- b) Mezbahalara İlişkin MET Sonuçları
- c) Hayvansal Yan Ürün ve/veya Yenebilir Ortak Ürün İşleyen Tesislere İlişkin MET Sonuçları

### **Gıda, içecek ve süt ürünleri sektörleri için MET**

**MADDE 13-** (1) Bu madde, hammaddelerin önceden işlenmiş olup olmadığına bakılmaksızın gıda veya hayvan yemi üretimi için işlemde geçirilmesini (yalnızca ambalajlama yapılması hariç); günlük üretim kapasitesi 75 ton üzerinde yalnızca hayvansal hammaddelerin (sadece süttten yapılan üretim hariç) işlenmesini; günlük bitmiş/nihai ürün kapasitesi 300 ton üzerinde ya da tesisin bir yıl içinde art arda 90 günden fazla faaliyet göstermediği hallerde günlük bitmiş/nihai ürün kapasitesi 600 ton üzerinde yalnızca bitkisel hammaddelerin işlenmesini; hayvansal ve bitkisel hammaddelerin günlük bitmiş/nihai ürün kapasitesine yönelik bazı koşullar çerçevesinde (bkz. Ek-7) aynı üründe veya ayrı ayrı işlenmesini; alınan süt miktarının günlük 200 ton üzerinde (yıllık bazda ortalama değer) olduğu hallerde yalnızca süttün işlenmesini kapsar.

(2) Gıda, içecek ve süt ürünleri sektörlerinden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde atıkların azaltılması için Ek-7'de tanımlanan MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir:

- a) Hayvan Yemine İlişkin MET Sonuçları

- b) Mayalamaya İlişkin MET Sonuçları
- c) Süt Ürünlerine İlişkin MET Sonuçları
- d) Etanol Üretimine İlişkin MET Sonuçları
- e) Balık ve Kabuklu Deniz Ürünlerinin İşlenmesine İlişkin MET Sonuçları
- f) Meyve ve Sebze Sektörüne İlişkin MET Sonuçları
- g) Tahıl Öğütmeye İlişkin MET Sonuçları
- h) Etin İşlenmesine İlişkin MET Sonuçları
- i) Yağlı Tohum İşlenmesine ve Bitkisel Yağ Rafinasyonuna İlişkin MET Sonuçları
- j) İşlenmiş Meyve ve Sebzelerden Üretilen Alkolsüz İçeceklerle ve Bitki Özlerine/Meyve Sularına İlişkin MET Sonuçları
- k) Nişasta Üretimine İlişkin MET Sonuçları
- l) Şeker Üretimine İlişkin MET Sonuçları

#### **Entansif kümes hayvanı ve domuz besiciliği için MET**

**MADDE 14-** (1) Bu madde, 40.000'den fazla kümes hayvanı kapasiteli tesisleri kapsar.

(2) Entansif kümes hayvanı ve domuz besiciliğinden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde atıkların azaltılması için Ek-8'de tanımlanan MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir:

- a) Beslenme Yönetimi
- b) Katı Hayvansal Gübrenin Depolanmasından Kaynaklanan Emisyonlar
- c) Bulamacın Depolanmasından Kaynaklanan Emisyonlar
- d) Hayvansal Gübrenin Araziye Dağıtımı
- e) Domuz Barınaklarından Kaynaklanan Amonyak Emisyonları
- f) Entansif Kümes Hayvanı Besiciliğine İlişkin MET Sonuçları

#### **Ahşap ve ahşap ürünlerinin kimyasallarla korunması dahil, organik solvent**

#### **kullanılan yüzey işleme sektörü için MET**

**MADDE 15-** (1) Bu madde, organik solvent tüketim kapasitesi saatte 150 kg veya yıllık 200 ton üzeri maddelerin veya ürünlerin özellikle haşıl, basma, kaplama, yağ temizleme, su geçirmez hale getirme, apreleme, boyama, temizleme, emdirme gibi yüzey işlemlerinden geçirilmesini; yalnızca mavi küf/mantar ile işlem yapılan haller dışında, ahşabın ve ahşap ürünlerinin günlük 75 m<sup>3</sup> üretim kapasitesiyle kimyasal maddeler kullanılarak işlenmesini kapsar.

(2) Ahşap ve ahşap ürünlerinin kimyasallarla korunması dahil, organik solvent kullanılan yüzey işleme sektöründen kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde atıkların azaltılması için Ek-9'da tanımlanan MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir:

- a) Kaplama Uygulaması
- b) Kurutma/Kürleme
- c) Temizleme
- d) Araçların Kaplanması İlişkin MET Sonuçları
- e) Diğer Metal ve Plastik Yüzeylerin Kaplanması İlişkin MET Sonuçları

- f) Gemilerin ve Yatların Kaplanması İlişkin MET Sonuçları
- g) Hava Taşıtlarının Kaplanması İlişkin MET Sonuçları
- h) Bobin Kaplanması İlişkin MET Sonuçları
- i) Yapıştırıcı Bant Üretimine İlişkin MET Sonuçları
- j) Tekstil Ürünlerinin, Folyonun ve Kağıdın Kaplanması İlişkin MET Sonuçları
- k) Sargı Telinin Kaplanması İlişkin MET Sonuçları
- l) Metal Ambalajların Kaplanması ve Baskısına İlişkin MET Sonuçları
- m) Kurutmalı Web Ofset Baskıya İlişkin MET Sonuçları
- n) Fleksografi ve Yayın Dışı Rotogravür Baskıya İlişkin MET Sonuçları
- o) Yayın Rotogravür Baskıya İlişkin MET Sonuçları
- p) Ahşap Yüzeylerin Kaplanması İlişkin MET Sonuçları
- q) Ahşap ve Ahşap Ürünlerinin Kimyasallarla Korunmasına İlişkin MET Sonuçları
  - i. Zararlı/Tehlikeli Maddelerin İkamesi
  - ii. Kaynak Verimliliği
  - iii. İşleme Kimyasallarının Dağıtımı, Depolanması ve Taşınımı
  - iv. Ahşabın Hazırlanması/Koşullandırılması
  - v. Koruyucu Uygulama Prosesi
  - vi. İşleme Sonrası Koşullandırma ve Ara Depolama

#### **Kimya sektöründe atık su/atık gaz arıtma/yönetim sistemleri için MET**

**MADDE 16-** (1) Bu madde, Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği kapsamında olan bir tesis tarafından deşarj edilen, Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında bulunmayan bağımsız işletilen atık su arıtma tesislerini kapsar.

(2) Kimya sektöründe atık su/atık gaz arıtma/yönetim sistemlerinden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi prensipleri çerçevesinde atıkların azaltılması için Ek-10'da tanımlanan MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir:

- a) Suya Emisyonlar
- b) Atık
- c) Havaya Emisyonlar

#### **İlişkili diğer dokümanlar**

**MADDE 17-** (1) Bu tebliğ kapsamına giren tesislerin Sanayide Yeşil Dönüşüm Belgelendirme sürecinde ilave değerlendirme gerekmesi halinde aşağıdaki rehber dokümanlardan da yararlanılabilir:

- a) Endüstriyel Soğutma Sistemleri Rehber Dokümanı
- b) Ekonomi ve Çapraz Medya Etkileri Rehber Dokümanı
- c) Depolamadan Kaynaklı Emisyonlar Rehber Dokümanı
- d) Enerji Verimliliği Rehber Dokümanı
- e) Büyük Yakma Tesisleri Rehber Dokümanı
- f) İzlemenin Genel İlkeleri Rehber Dokümanı
- g) EEYD Tesislerinden Havaya ve Suya Emisyonların İzlenmesi Rehber Dokümanı
- h) Atık Yakma Rehber Dokümanı
- i) Atık İşleme Rehber Dokümanı

- j) Büyük Hacimli Organik Kimyasal Endüstrisi Rehber Dokümanı
- k) Ahşap ve Ahşap Ürünlerinin Kimyasallarla Korunması Dahil, Organik Solvent Kullanılan Yüze İşlemleri Rehber Dokümanı
- l) Gıda, İçecek ve Süt Ürünleri Sektörleri Rehber Dokümanı
- m) Kimya Sektöründe Ortak Atık Su/Atık Gaz Arıtma/Yönetim Sistemleri Rehber Dokümanı
- n) Deri ve Post İşleme Sektörü Rehber Dokümanı
- o) Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürünler Sektörleri Rehber Dokümanı
- p) Çimento, Kireç ve Magnezyum Oksit Üretimi Rehber Dokümanı

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### Çeşitli ve Son Hükümler

#### İdari yaptırımlar

**MADDE 18-** (1) Bu Tebliğ hükümlerine aykırı hareket eden işletmeler hakkında 2872 sayılı Kanununun 20 nci maddesinde yer alan idari yaptırımlar uygulanır.

#### Tereddütlerin giderilmesi

**MADDE 19-** (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 20-** (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.

#### Yürürlükten kaldırılan mevzuat

**MADDE 21-** (1) 14.12.2011 tarih ve 28142 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Tekstil Sektöründe Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Tebliği yürürlükten kaldırılmıştır.

(2) 30.12.2022 tarih ve 2022/20 sayılı Tekstil Sektöründe Temiz Üretim Uygulamaları Genelgesi yürürlükten kaldırılmıştır.

#### Yürürlük

**MADDE 22-** (1) Bu tebliğ 1/12/2025 tarihinde yürürlüğe girer.

#### Yürütme

**MADDE 23-** (1) Bu tebliğ hükümlerini Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı yürütür.



## BÖLÜM 1

## TANIMLAR

## (1) Kağıt Hamuru, Kağıt ve Karton Sektörü

Terim	Tanım
Yeni Tesis	Ek-2’de sunulan MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra, işletme sahasında kurulan bir tesis veya işletmenin mevcut temelleri üzerinde tamamen yenilenmiş bir tesis.
Mevcut Tesis	Yeni tesis olmayan bir tesis.
Büyük İyileştirme	Bir tesisin/azaltım sisteminin tasarımında veya teknolojisinde büyük bir değişiklik veya proses ünitelerinde ve ilgili ekipmanlarda büyük düzenlemeler veya değişiklikler.
Yeni Toz Azaltım Sistemi	Ek-2’de sunulan MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra, tesis sahasında ilk kez çalıştırılan bir toz azaltım sistemi.
Mevcut Toz Azaltım Sistemi	Yeni toz azaltım sistemi olmayan bir toz azaltım sistemi.
Yoğuşmayan Kokulu Gaz (NCG)	Kraft kağıt hamurundan kaynaklanan kötü kokulu gazları ifade eder.
Konsantre Yoğuşmayan Kokulu Gaz (CNCG)	Konsantre yoğuşmayan kokulu gazlar (ya da “güçlü kokulu gazlar”): Pişirme, buharlaşma ve yoğuşuk maddelerin uzaklaştırılmasından kaynaklanan TRS içerikli gazlar.
Güçlü Kokulu Gazlar	Konsantre yoğuşmayan kokulu gazlar (CNCG).
Zayıf Kokulu Gazlar	Seyreltik yoğuşmayan kokulu gazlar: Güçlü kokulu olmayan TRS içerikli gazlar (örn. tanklardan, yıkama filtrelerinden, yonga kutularından, kireç çamuru filtrelerinden, kurutma makinelerinden kaynaklanan gazlar).
Artık Zayıf Gazlar	Geri kazanım kazanı, kireç fırını veya TRS brülörü haricindeki işlemlerden kaynaklanan zayıf gazlar.
Sürekli Ölçüm	Saha sürekli olarak kurulu olan bir otomatik ölçüm sistemi (AMS) kullanılan ölçümler.
Periyodik Ölçüm	Manuel veya otomatik yöntemler kullanılarak belirli zaman aralıklarında ölçülen büyüklüğün (ölçüme tabi belirli bir miktar) belirlenmesi.
Yayılı Emisyonlar	Uçucu maddelerin veya tozun, normal çalışma koşulları altında çevre ile doğrudan temasından kaynaklanan emisyonlar.
Entegre Üretim	Kağıt hamuru ve kağıt/karton aynı tesiste üretilir. Kağıt hamuru normalde, kağıt/karton üretiminden önce kurutulmaz.
Entegre Olmayan Üretim	Ya (a) kağıt makinesi kullanılmayan fabrikalarda piyasaya sürülen kağıt hamuru (satış için) üretimi ya da (b) sadece diğer tesislerde üretilen kağıt hamuru (piyasaya sürülen kağıt hamuru) kullanılarak kağıt/karton üretimi.
Net Üretim	(i) Kağıt fabrikaları için: Son bobin sarıcıdan sonra, yani dönüştürmeden önce, ambalajsız, satılabilir üretim. (ii) Çevrim dışı kaplayıcılar için: Kaplamadan sonraki üretim. (iii) Kağıt mendil fabrikaları için: Kağıt mendil makinesinden sonra, herhangi bir geri sarma işleminden önce ve herhangi bir maça dökümcülük hariç, satılabilir üretim. (iv) Piyasaya sürülen kağıt hamuru fabrikaları için: Ambalajlamadan sonraki üretim (ADt). (v) Entegre fabrikalar için: Net kağıt hamuru üretimi, ambalajlamadan sonraki üretim (ADt) ile kağıt fabrikasına gönderilen kağıt hamurunun (%90 kurulukta, açık hava kuruması,

Terim	Tanım
	hesaplanan kağıt hamuru) toplamı. Net kağıt üretimi: (i) maddesi ile aynı.
Özel Kağıt Fabrikası	Belirli özellikleri, nispeten küçük son kullanım pazarı veya genellikle belirli bir müşteri ya da son kullanıcı grubu için özel olarak tasarlanmış niş uygulamaları ile karakterize edilen özel amaçlar için (endüstriyel ve/veya endüstriyel olmayan) çok sayıda kağıt ve karton türü üreten fabrika. Özel kağıtlara örnek olarak sigara kağıtları, filtre kağıtları, metalize kağıtlar, termal kağıtlar, kopya kağıtları, yapışkan etiketler, parlatılmış kuşe kağıtlarının yanı sıra alçı astarlar ve mumlama, yalıtma, çatı kaplama, asfaltlama ve diğer belirli uygulamalar veya işlemler için olan özel kağıtlar verilebilir. Tüm bu türler, standart kağıt kategorilerinin dışında kalır.
Sert Kereste	Titrek kavak, kayın, huş ve okalıptüs ağaç türlerini kapsayan grup. Yumuşak kereste teriminin zıt anlamı olarak kullanılır.
Yumuşak Kereste	Çam ve ladin ağaç türlerini kapsayan kozalaklı ağaçlardan elde edilen kereste. Sert kereste teriminin zıt anlamı olarak kullanılır.
Kostikleştirme	Hidroksitin (beyaz likör) $[Ca(OH)_2 + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3 (s) + 2OH^-]$ reaksiyonu ile üretildiği kireç döngüsündeki proses.

## (2) Ahşap Panel Sektörü

Terim	Tanım
Sürekli Ölçüm	Kalıcı bir şekilde kurulan ‘otomatik ölçüm sistemi’ (AMS) veya ‘sürekli emisyon izleme sistemi’ (CEM) kullanılarak ölçülen büyüklüğün sürekli olarak tespiti.
Sürekli Pres	Sürekli bir matı presleyen panel presi.
Yayıllı Emisyonlar	Baca gibi belirli emisyon noktalarından yayılmayan, baca gazı olmayan emisyonlar.
Doğrudan Isıtılan Kurutucu	Yakma tesisi veya başka bir kaynaktan çıkan sıcak gazların kurutulacak partikül, tel veya lif ile doğrudan temas halinde olduğu kurutucu. Kurutma, konveksiyon yoluyla gerçekleşir.
Toz	Toplam partikül madde.
Mevcut Tesis	Yeni tesis olmayan bir tesis.
Lif	Bir arıtıcı kullanılarak mekanik veya termo-mekanik kağıt hamuru üretimi ile elde edilen odun veya diğer bitki materyallerinin lignoselülozik bileşenleri.
Lif Levha	TS EN 316 standardında tanımlandığı şekliyle, ‘ısı ve/veya basınç uygulaması ile lignoselülozik liflerden üretilen, nominal kalınlığı 1,5 mm veya daha fazla olan panel materyali’. Lif levhalar, ıslak işlem levhaları (duralit, orta sert levha, yumuşak levha) ve kuru işlem lif levhasını (MDF) içerir.
Sert Kereste	Titrek kavak, kayın ağacı, huş ağacı ve okalıptüs odun türlerini içeren grup. Sert kereste terimi, yumuşak kereste teriminin zıt anlamı olarak kullanılır.
Dolaylı Isıtılan Kurutucu	Kurutmanın radyasyon ve kondüksiyonla ısı iletimi yoluyla gerçekleştiği kurutucu.
Mat Oluşumu	Partikül, tel veya liflerin mat oluşturmak için düzenlendiği ve prese yönlendirilmiş proses.
Çoklu Açıklıklı Pres	Bir veya daha fazla ayrı ayrı oluşturulmuş panelleri presleyen panel presi.

<b>Terim</b>	<b>Tanım</b>
Yeni Tesis	Ek-3'te sunulan MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra, işletme sahasında kurulan bir tesis veya tamamen yenilenmiş bir tesis.
Periyodik Ölçüm	Manuel veya otomatik referans yöntemleri kullanılarak belirli zaman aralıklarında yapılan ölçüm.
Proses Suyu	Üretim tesisi içerisinde proses ve faaliyetlerden kaynaklanan, yüzey akıntı suyu haricindeki, atık su.
Geri Kazanılan Ahşap	Ağırlıklı olarak ahşap içeren materyal. Geri kazanılan ahşap, 'kullanılmış ahşap' ve 'ahşap artıkları'ndan oluşabilir. 'Kullanılmış ahşap', ağırlıklı olarak tüketim sonrasında geri dönüştürülmüş ahşaptan elde edilen ahşabı içeren bir materyaldir.
Rafinasyon	Ahşap yongalarının bir arıtıcı kullanılarak lif şekline dönüştürülmesi.
Yuvarlak Kereste	Ahşap kütük.
Yumuşak Kereste	Çam ve ladin dahil olmak üzere, kozalaklı ağaçlardan elde edilen kereste. Yumuşak kereste terimi, sert kereste teriminin zıt anlamı olarak kullanılır.
Yüzey Akıntı Suyu	Açık hava proses alanları dahil olmak üzere açık havadaki kütük sahalarından toplanan yağış akıntı suyu ile drenajdan kaynaklanan su.
Üst Akım ve Alt Akım Ahşap İşleme	Ahşap yongaların, tellerin veya liflerin ve preslenmiş panellerin tüm aktif taşıma ve idaresi, depolaması veya nakliyesi. Üst akım işleme, ahşap hammaddenin depolama alanını terk ettiği noktadan itibaren olan tüm ahşap işleme kapsar. Alt akım işleme ise, panel presi terk ettikten sonraki ve ham levha veya katma değerli levha ürünü depolamaya gönderilene kadar olan tüm prosesleri içerir. Üst akım ve alt akım ahşap işleme, kurutma prosesini veya panellerin preslenmesini kapsamaz.

### (3) Tekstil Sektörü

<b>Terim</b>	<b>Tanım</b>
Hava-Tekstil Oranı	Tekstil işleme biriminin (örn. germe-kurutma makinesi) emisyon noktasından çıkan toplam çıkış gazı hacim akışının ( $Nm^3/h$ olarak ifade edilir) işlenecek tekstilin (kuru tekstil, $kg/h$ olarak ifade edilir) karşılık gelen verimine oranı.
Selülozik Materyaller	Selülozik materyaller, pamuk ve viskozu içerir.
Baca Gazı Emisyonları	Kirleticilerin herhangi bir kanaldan, borudan, bacadan vb. havaya emisyonları.
Sürekli Ölçüm	Sahaya sabit olarak monte edilmiş otomatik ölçüm sistemi kullanılarak yapılan ölçüm.
Haşıl Sökme	Dokuma kumaştan haşılama kimyasallarını uzaklaştırmak için tekstil materyallerinin ön işleme.
Yayılı Emisyonlar	Baca gazı olmayan havaya emisyonlar.
Doğrudan Deşarj	Herhangi bir ileri alt akım atık su arıtımı olmadan alıcı su kütleline yapılan deşarj.
Kuru Temizleme	Tekstil materyallerinin organik solvent ile temizlenmesi.
Mevcut Tesis	01.12.2024 itibarıyla faaliyette olan veya çevresel etki değerlendirmesi mevzuatına göre başvurusu bulunan tesisi
Kumaş Üretimi	Örneğin dokuma veya örme yoluyla kumaş üretimi.

<b>Terim</b>	<b>Tanım</b>
Bitirme	Tekstil materyallerine görsel etki, kullanım özellikleri, su geçirmezlik veya yanmazlık gibi nihai kullanım özelliklerini vermeyi hedefleyen fiziksel ve/veya kimyasal işlem.
Alev Laminasyonu	Laminasyon rulolarının önünde konumlandırılan alev maruz bırakılan bir termoplastik köpük levha kullanılarak kumaşların birleştirilmesi.
Zararlı Madde	Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 14.01.2025, Sayı: 32782) 4. Maddesinin (ff) bendinde tanımlanan zararlı madde. Zararlı madde: 11/12/2013 tarihli ve 28848 mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik kapsamında zararlı olarak sınıflandırılan maddeleri ve karışımları,
Tehlikeli Atık	Atık Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 02.04.2015, Sayı: 29314) 4. Maddesinin (jj) bendinde tanımlanan tehlikeli atık.
Dolaylı Deşarj	Doğrudan olmayan deşarj.
Banyo Oranı	Kesikli işlem için, kuru tekstil materyalleri ile kullanılan proses likörü arasındaki ağırlık oranı.
n-Oktanöl/Su Katsayısı	Ayrılım Büyük ölçüde birbirine karışmayan solventler olan n-oktanöl ve sudan oluşan iki fazlı sistem içindeki çözünmüş madde denge konsantrasyonlarının oranı.
Büyük Tesis İyileştirmesi	Tesisin tasarımında veya teknolojisinde önemli düzenlemeler ile yapılan büyük bir iyileştirme veya proses ve/veya azaltım tekniklerinin ve ilişkili ekipmanın yenisiyle değiştirilmesi.
Kütle Akışı	Tanımlı bir zaman boyunca salınan madde veya parametrenin kütlesi.
Yeni Tesis	Ek-4’te sunulan MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra, işletme sahasında kurulan bir tesis veya tamamen yenilenmiş bir tesis.
Organik Solvent	'organik solvent' aşağıdaki amaçlarla kullanılan herhangi uçucu organik bileşik anlamındadır: (a) Ham maddeleri, ürünleri veya atıkları çözümdürmek için tek başına veya diğer maddelerle birlikte ve kimyasal değişime uğramaksızın, (b) Kirletici maddeleri çözümdürerek gidermek için, (c) Çözücü olarak, (d) Dağıtma aracı olarak, (e) Kıvam ayarlayıcı olarak, (f) Yüzey gerilimi ayarlayıcısı olarak, (g) Plastikleştirici olarak, (h) Koruyucu madde olarak
Periyodik Ölçüm	Manuel veya otomatik yöntemler kullanılarak belirli zaman aralıklarında yapılan ölçüm.
Proses Kimyasalları	Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik (R.G. 23.06.2017, Sayı: 30105 (Mükerrer)) 4. Maddesinde tanımlanan, proseslerde kullanılan ve haşılama, ağartma ve bitirme kimyasalları ile boyaları ve baskı patlarını içeren maddeler ve/veya karışımlar. Proses kimyasalları, zararlı maddeleri ve/veya yüksek önem arz eden maddeleri içerebilir.
Proses Likörü	Proses kimyasallarını içeren çözelti ve/veya süspansiyon.
Kalıntı Toplama	İlave sıvı gerektiren ıslak tekstil materyallerinin kalan kapasitesi (ilk toplamadan sonra).
Pişirme	Tekstil materyallerinin gelen tekstil materyalinin yıkanmasından oluşan ön işlemi.
Yakma	Kumaş yüzeyindeki ipliklerin alevden veya ısıtılmış plakalardan geçirilerek uzaklaştırılması.

Terim	Tanım
Haşılama	İpliğin korunmasını ve dokuma sırasında kayganlaşma sağlamayı amaçlayarak ipliğin proses kimyasallarıyla emprenye edilmesi.
Yüksek Önem Arz Eden Maddeler	Tehlikeli madde: 11/12/2013 tarihli ve 28848 mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik kapsamında zararlı olarak sınıflandırılan maddeleri ve karışımları,
Sentetik Materyaller	Sentetik materyaller; polyesteri, poliamidi ve akriliği içerir.
Tekstil Materyalleri	Tekstil lifleri ve/veya tekstil ürünleri.
Termal İşlem	Tekstil materyallerinin termal işlemi; termofiksajı, ısıyla sertleşmeyi veya Ek-4’te verilen MET sonuçları kapsamındaki faaliyetlerin (örn. kaplama, boyama, ön işlem, bitirme, baskı, laminasyon) proses adımını (örn. kurutma, kütleme) içerir.

#### (4) Deri ve Post İşleme Sektörü

Terim	Tanım
Tabaklamaya Hazırlık Bölümü	Tabakhanenin, postların tabaklama prosesinden önce ısıtıldığı, kireçlendiği, etinin sıyırıldığı ve kılsızlaştırıldığı bölümü.
Yan Ürün	Atık Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 02.04.2015, Sayı: 29314) 19. Maddede yer alan gereklilikleri sağlayan nesne veya madde.
Mevcut İşleme Teknesi	Yeni bir işleme teknesi olmayan işleme teknesi.
Yeni İşleme Teknesi	Ek-5’te sunulan MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra, tesiste ilk defa çalıştırılan bir işleme teknesi veya tamamen yenilenmiş bir işleme teknesi.
Tabakhane	Nihai ürün işleme kapasitesinin günlük 12 tonu aştığı post ve deri tabaklama faaliyetinin yürütüldüğü birim.
Debbağhane	Tabakhanenin, yüzey temizleme ve tabaklama proseslerinin yürütüldüğü bölümü.
Kentsel Atık Su Arıtma Tesisi	Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliğine (R.G. 08.01.2006, Sayı: 26047) tabi olan bir tesis.

#### (5) Mezbahalar, Hayvansal Yan Ürünler ve/veya Yenilebilir Ortak Ürünler Sektörleri

Terim	Tanım
Hayvansal Yan Ürünler	İnsani Tüketim Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği’nde (R.G. 24.12.2011, Sayı: 28152) tanımlandığı şekliyle, “yetiştiricilikte kullanılmayacak olan sperma, oosit, embriyo dahil, insanlar tarafından tüketimi amaçlanmayan hayvan kökenli ürünler veya hayvanların bütün vücut veya parçaları ile artıkları”.
Baca Gazı Emisyonları	Kirleticilerin, herhangi bir türdeki kanal, boru, baca vb. yoluyla havaya emisyonları. Bu, üstü açık biyofiltrelerden çıkan emisyonları da içerir.
Doğrudan Deşarj	İleri alt akım atık su arıtması olmaksızın, alıcı su kütesine olan deşarj.
Yenilebilir Ortak Ürünler	Gıdada kullanılabilir ve insani tüketim amacı taşıyan ürünler.
Mevcut Tesis	Yeni tesis olmayan bir tesis.
FDM Faaliyetleri	Ek-6’da sunulan MET sonuçları kapsamındaki faaliyetler.
Tehlikeli Madde	Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik (R.G. 11.12.2013, Sayı:

<b>Terim</b>	<b>Tanım</b>
	28848 Mükerrer) 4. Maddesinde tanımlanan maddeler ve karışımlar.
Dolaylı Deşarj	Doğrudan olmayan bir deşarj.
Yeni Tesis	Ek-6'da sunulan MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra, işletme sahasında kurulan bir tesis veya tamamen yenilenmiş bir tesis.
Hassas Reseptör	Özel koruma gerektiren, aşağıdakiler gibi bir alan: -- yerleşim alanları; -- insan faaliyetlerinin (örn. komşu iş yerleri, okullar, çocuk yuvaları, dinlenme alanları, hastaneler veya huzurevleri) gerçekleştirildiği alanlar.
Yüksek Önem Arz Eden Maddeler	Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik (R.G. 23.06.2017, Sayı: 30105 Mükerrer) uyarınca zararlı olarak sınıflandırma kriterlerini karşılayan maddeler.

### (6) Gıda, İçecek ve Süt Ürünleri Sektörleri

<b>Terim</b>	<b>Tanım</b>
Baca Gazı Emisyonları	Kirleticilerin, herhangi bir türdeki kanal, boru, baca vb. yoluyla havaya emisyonları.
Mevcut Tesis	Yeni tesis olmayan bir tesis.
hL	Hektolit (100 L'ye eşittir)
Yeni Tesis	Ek-7'de sunulan MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra, işletme sahasında kurulan bir tesis veya tamamen yenilenmiş bir tesis.
Kalıntı/Artık	Ek-7'de sunulan MET sonuçları kapsamındaki faaliyetler tarafından oluşturulan madde veya nesne, atık veya yan ürün olarak.
Hassas Reseptör	Özel koruma gerektiren, aşağıdakiler gibi bir alan: -- yerleşim alanları; -- insan faaliyetlerinin (örn. komşu iş yerleri, okullar, çocuk yuvaları, dinlenme alanları, hastaneler veya huzurevleri) gerçekleştirildiği alanlar.

### (7) Entansif Kümes Hayvanı ve Domuz Besiciliği

<b>Terim</b>	<b>Tanım</b>
Serbest Yemleme	Yem veya suya serbest erişimin sağlanması; böylece alınan miktarın, biyolojik ihtiyaçlarına göre hayvan tarafından düzenlenmesinin mümkün olması.
Hayvan Alanı	Tesisin maksimum kapasitesi göz önünde bulundurularak, barınak sisteminde hayvan başına sağlanan alan.
Koruyucu Toprak İşleme	Toprak erozyonunu ve akıntıyı azaltmak için, sonraki mahsulü ekmeden önce ve sonra, arazide önceki yılın ürün artıklarını (mısır sapı veya buğday artığı gibi) bırakan toprak işlemeye yönelik herhangi bir yöntem.
Mevcut Çiftlik	Yeni çiftlik olmayan bir çiftlik.
Mevcut Tesis	Yeni tesis olmayan bir tesis.
Çiftlik	Domuzların veya kümes hayvanlarının yetiştirildiği tesis.
Hayvansal Gübre	Bulamaç halinde ve/veya katı hayvansal gübre.

Terim	Tanım
Yeni Çiftlik	Ek-8'de sunulan MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra, kurulan bir çiftlik veya tamamen yenilenmiş bir çiftlik.
Yeni Tesis	Ek-8'de sunulan MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra, işletme sahasında kurulan bir tesis veya tamamen yenilenmiş bir tesis.
Tesis	Çiftliği, şu proseslerden veya faaliyetlerden birinin yürütüldüğü bir bölümü: hayvan barındırma, hayvansal gübre depolama, hayvansal gübre işleme. Tesis, tek bir binadan ve/veya prosesleri veya faaliyetleri yürütmek için gerekli ekipmanlardan oluşur.
Hassas Reseptör	Rahatsız edici durumlara karşı özel bir koruma gerektiren, aşağıdaki gibi alanlar: -- Yerleşim Alanları. -- İnsan faaliyetlerinin (örn. okullar, çocuk yuvaları, dinlenme alanları, hastaneler veya huzurevleri) gerçekleştirildiği alanlar. -- Hassas ekosistemler/yaşam alanları.
Bulamaç	Dışkı ve idrarın, bir miktar altlık materyali ve bir miktar su ile karıştırılarak veya karıştırılmayarak elde edilen, yer çekimi altında akan ve pompalanabilen yaklaşık %10'a kadar kuru madde içeriğine sahip sıvı bir gübre.
Katı Hayvansal Gübre	Dışkı veya pislikler ve idrarın, altlık materyali ile karıştırılarak veya karıştırılmayarak elde edilen, yer çekimi altında akmayan ve pompalanamayan katı bir gübre.
Atık Su	Çoğunlukla hayvansal gübre ile karışan yağmur akıntı suyu, yüzeylerin (örn. yerler) ve ekipmanın temizlenmesinden kaynaklanan su ve hava temizleme sistemlerinin çalışmasından kaynaklanan su. Bu, kirli su olarak da ifade edilebilir.

### (7.1) Belirli Hayvan Kategorileri İçin Tanımlar

Terim	Tanım
Damızlık Hayvan	Yumurtlama için yumurta bırakmak üzere tutulan damızlık hayvan (erkekler ve dişiler).
Etlik Piliç	Et üretimi için yetiştirilen tavuklar.
Damızlık Etlik Piliç	Etlik piliç üretimi için yumurta bırakmak üzere tutulan damızlık hayvan (erkekler ve dişiler).
Yavrulayan Dişi Domuzlar	Perinatal süresi ve yavru domuzların sütten kesilmesi arasındaki dişi domuzlar.
Besi Domuzları	Üretim domuzları genel olarak, 30 kg canlı ağırlıktan kesime veya ilk çiftleşmeye kadar yetiştirilir. Bu kategori; büyüme dönemindeki, kesime hazır ve genç dişi domuzları içerir.
Gebe Dişi Domuzlar	Genç dişi domuzlar da dahil, gebe dişi domuzlar.
Yumurta Tavuğu	16-20 haftalık olduktan sonra yumurta üretimi için yetiştirilen dişi tavuklar.
Çiftleşen Dişi Domuzlar	Çiftleşmeye hazır ve gebelikten önceki dişi domuzlar.
Domuz	Üreme veya besi için tutulan, herhangi bir yaştaki domuz türünden bir hayvan.
Domuz Yavruları	Doğumdan sütten kesilene kadarki domuzlar.
Kümes Hayvanı	Üreme, tüketim için et veya yumurta üretimi veya av hayvanları stoklarını yenilemek için yetiştirilen veya kafeste tutulan tavuklar, hindiler, beçtavukları, ördekler, kazlar, bildircinlar, güvercinler, sülünler ve keklikler.

Terim	Tanım
Yarkalar	Yumurtlama yaşının altındaki genç tavuklar. Yumurta üretimi için yetiştirildiğinde bir yarka, 16 ila 20 haftalıkken yumurtlamaya başladığında yumurtlayan bir tavuk haline gelir. Damızlık olarak yetiştirildiğinde genç dişi ve erkek tavuklar, 20 haftalık olana kadar yarka olarak adlandırılır.
Dişi Domuzlar	Çiftleşme, gebelik ve yavrulama dönemlerindeki dişi domuzlar.
Sütten Kesilen Domuzlar	Sütten kesimden besiye kadar yetiştirilen genç domuzlar, çoğunlukla 8 kg'dan 30 kg'a kadar canlı ağırlıkta yetiştirilir.

### (8) Ahşap ve Ahşap Ürünlerinin Kimyasallarla Korunması Dahil, Organik Solvent Kullanılan Yüzey İşleme Sektörü

Terim	Tanım
Ara Kat Boya	Bir substrata uygulandığında rengi ve etkiyi (örn. metalik, sedef görünümlü) belirleyen boya.
Kesikli Deşarj	Ayrı, kapalı bir su hacminin deşarjı.
Şeffaf Kaplama	Bir substrata uygulandığında koruyucu, dekoratif veya belirli teknik özellikli bir katı şeffaf film oluşturan kaplama materyali.
Kombilin	Aynı proses hattında, sıcak daldırımlı çinko kaplamanın ve bobin kaplanmasının bir kombinasyonu.
Sürekli Ölçüm	TS EN 14181 standardına göre, emisyonların sürekli izlenmesi için, saha içine kalıcı olarak kurulan otomatik bir ölçme sistemi kullanılarak yapılan ölçüm.
Doğrudan Deşarj	İleri alt akım atık su arıtması olmaksızın, alıcı su kütlesine olan deşarj.
Emisyon Faktörleri	Emisyonları tahmin etmek için, tesis/proses verisi veya üretim hacmi verisi gibi bilinen verilerle çarpılabilen katsayılar.
Mevcut Tesis	Yeni tesis olmayan bir tesis.
Kaçak Emisyonlar	Havaya, suya ve toprağa karışan uçucu organik bileşiklerin yanı sıra, herhangi bir üründe bulunan solventlerin atık gazlarında bulunmayan herhangi bir emisyon.
Sınıf B veya C Kreozot	TS EN 13991 standardında özellikleri verilen kreozot türleri.
Dolaylı Deşarj	Doğrudan olmayan bir deşarj.
Büyük Tesis İyileştirmesi	Tesisin tasarımında veya teknolojisinde önemli düzenlemeler ile yapılan büyük bir iyileştirme veya proses ve/veya azaltım tekniklerinin ve ilişkili ekipmanın yenisiyle değiştirilmesi.
Yeni Tesis	Ek-9'da sunulan MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra, işletme sahasında kurulan bir tesis veya tamamen yenilenmiş bir tesis.
Çıkış Gazı	Ya arıtmaya gönderilen ya da baca yoluyla doğrudan havaya deşarj edilen ve prosten, ekipman parçasından veya alandan çıkan gaz.
Organik Bileşik	Karbon oksitler, inorganik karbonatlar ve bikarbonatlar hariç olmak üzere, en azından karbon ve hidrojen, halojenler, oksijen, kükürt, fosfor, silikon veya azottan birini veya daha fazlasını içeren herhangi bir bileşik.
Organik Solvent	Aşağıdakilerden herhangi biri için kullanılan herhangi bir uçucu organik bileşik: (a) Hammaddeleri, ürünleri veya atık materyalleri çözmek için, tek başına veya herhangi bir kimyasal değişim geçirilmeden diğer maddelerle kombinasyon halinde; (b) kirleticileri çözmek için temizleme maddesi olarak; (c) çözücü olarak;



Terim	Tanım
	(d) dağılma ortamı olarak; (e) viskozite düzenleyici olarak; (f) yüzey gerilimi düzenleyici olarak; (g) plastikleştirici madde olarak; (h) koruyucu olarak.
Tesis	Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 14.01.2025, Sayı: 32782) Ek-1’inde yer alan (6.7) veya (6.10) maddelerindeki faaliyetleri ve tüketim ve/veya emisyonlar üzerinde bir etkiye sahip olan diğer ilişkili herhangi bir faaliyeti yürüten tesisin tüm bölümleri
Astar Boya	İyi bir adezyon, alttaki herhangi bir katmanın korunmasını ve yüzey düzensizliklerinin dolgusuna sağlamak için, hazırlanan bir yüzeyde katman olarak kullanım için formüle edilmiş boya.
Sektör	Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 14.01.2025, Sayı: 32782) Ek-1’inde yer alan (6.7) maddesinde listelenen ve Ek-9’da sunulan MET sonuçlarında belirtilen faaliyetlerin bir parçası olan herhangi bir yüzey işleme faaliyeti.
Hassas Reseptör	Özel koruma gerektiren, aşağıdakiler gibi bir alan: -- yerleşim alanları, -- insan faaliyetlerinin (örn. komşu iş yerleri, okullar, çocuk yuvaları, dinlenme alanları, hastaneler veya huzurevleri) gerçekleştirildiği alanlar.
Katı Kütle Girdisi	Kaplama maddelerinde, mürekkeplerde, verniklerde ve yapıştırıcılarda bulunan ve su veya uçucu organik bileşikler buharlaştığında katılaştıran tüm materyaller.
Solvent	‘Solvent’, ‘organik solvent’i ifade eder.
Solvent Girdisi	Kullanılan organik solventlerin toplam miktarı.
Solvent Tabanlı (SB)	Taşıyıcı olarak solvent(ler) kullanan boya, mürekkep veya diğer kaplama materyalinin türü. Ahşap ve ahşap ürünlerinin korunması için, işleme kimyasallarının türünü ifade eder.
Solvent Tabanlı Karışım (SB-karışım)	Kaplama katlarından birinin su tabanlı (WB) olduğu solvent tabanlı kaplama.
Solvent Kütle Dengesi (SMB)	Her yıl en az bir kere yürütülen kütle dengesi çalışması.
Yüzey Akıntı Suyu	Arazi veya asfaltlı sokaklar ve depolama alanları, bina çatıları vb. geçirimsiz yüzeyler üzerinden akan, yere süzülmeyen ve çöktürmeden kaynaklanan su.
Toplam Emisyonlar	Kaçak emisyonlar ile atık gazlardaki emisyonların toplamı.
İşleme Kimyasalları	Ahşap ve ahşap ürünlerinin korunmasında kullanılan biyosit gibi kimyasallar, su geçirmezlik (örn. yağlar, emülsiyonlar) ve alev geciktiriciler için kullanılan kimyasallar. Bu ayrıca, aktif maddelerin (örn. su, solvent) taşıyıcısını da içerir.
Geçerli Saatlik/Yarım Saatlik Ortalama	Saatlik/yarım saatlik bir ortalama, otomatik ölçüm sistemine yönelik herhangi bir bakım veya arıza olmadığı durumlarda geçerli olarak değerlendirilir.
Atık Gazlar	Bir bacadan veya azaltım ekipmanından kaynaklanan uçucu organik bileşikler veya diğer kirleticileri içeren son gaz halindeki deşarj.
Su Tabanlı (WB)	Suyun, solvent içeriğinin tümünün veya parçasının yerini aldığı boya, mürekkep veya diğer kaplama materyalinin türü. Ahşap ve ahşap ürünlerinin korunması için, işleme kimyasallarının türünü ifade eder.
Ahşap Korunması	Amacı ahşap ve ahşap ürünlerini mantar, bakteri, böcek, su, hava veya ateşin zarar verisi etkilerinden korumak, yapısal bütünlüğün

<b>Terim</b>	<b>Tanım</b>
	uzun süreli muhafazasını sağlamak ve ahşap ve ahşap ürünlerinin direncini iyileştirmek olan faaliyetler.

### **(9) Kimya Sektöründe Atık Su/Atık Gaz Arıtma/Yönetim Sistemleri**

<b>Terim</b>	<b>Tanım</b>
Yeni Tesis	Ek-10'da sunulan MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra, işletme sahasında kurulan bir tesis veya tamamen yenilenmiş bir tesis.
Mevcut Tesis	Yeni tesis olmayan bir tesis.
Yayıllı VOC Emisyonları	Kaynak alanlarından (örn. tanklar) veya noktasal kaynaklardan (örn. boru flanşları) çıkabilen ve baca gazı olmayan VOC emisyonları.
Kaçak VOC Emisyonları	Noktasal kaynaklardan çıkan yayıllı VOC emisyonları.
Tutuşturma	Endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan atık gazlardaki yanabilir bileşenlerin açık alev ile yakılması için yüksek sıcaklıklı oksidasyon. Tutuşturma öncelikli olarak, güvenlik sebepleriyle veya rutin olmayan çalışma koşulları boyunca yanıcı gazların yakılması için kullanılır.

## KISALTMALAR, KİRLETİCİLER VE PARAMETRELER

Terim	Tanım
ADt	%90 kuruluk olarak ifade edilen kuru ton (kağıt hamurunun)
Altı Değerlikli Krom	Cr(VI) olarak ifade edilen altı değerlikli krom, kromun oksidasyon halinde (+6) olduğu tüm krom bileşiklerini içerir (çözünmüş veya partiküllere bağlı).
Antimon	Sb olarak ifade edilen antimon, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik antimon bileşiklerini içerir.
AOX	Atık sular için standart yöntem olan TS EN ISO 9562'ye göre ölçülen ve Cl olarak ifade edilen adsorplanabilir organik bağlı halojenler (adsorplanabilir organik bağlı kloru, bromu ve iyodu içerir).
Arsenik	As
Bakır	Cu olarak ifade edilen bakır, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik bakır bileşiklerini içerir.
BOD	Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı. Atık suda bulunan organik maddeyi ayrıştırmak için mikroorganizmalar tarafından ihtiyaç duyulan çözünmüş oksijen miktarı.
BOD <sub>n</sub>	Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı. Organik maddenin biyokimyasal oksidasyon ile <i>n</i> günde ( <i>n</i> , çoğunlukla 5 veya 7'dir) karbon dioksit dönüşürülmesi için gereken oksijen miktarı. BOD <sub>n</sub> , biyobozunur organik bileşiklerin kütle konsantrasyonu için bir göstergedir.
BOD <sub>5</sub>	Organik maddenin 5 gün içinde karbon dioksit biyokimyasal oksidasyonu için gereken oksijen miktarı.
BPR	Biyosidal Ürünler Yönetmeliği (R.G. 31.12.2009, Sayı: 27449 (4. Mükerrer))
CIP	Yerinde Temizlik
Cıva	Hg olarak ifade edilen, cıva ve bileşiklerinin toplamı.
CMP	Kimyasal Mekanik Kağıt Hamuru [Chemimechanical Pulp]
CMR	Üreme için karsinojenik, mutajenik veya toksik. Bu, Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik'te (R.G. 11.12.2013, Sayı: 28848 Mükerrer) tanımlanan 1A, 1B ve 2 kategorilerindeki -diğer bir ifadeyle, zararlılık ifadesi kodları: H340, H341, H350, H351, H360 ve H361- CMR maddelerini içerir.
CMS	Kimyasal Yönetim Sistemi
CO	Karbon Monoksit.
COD	Kimyasal Oksijen İhtiyacı; atık suda bulunan kimyasal olarak oksitlenebilir organik madde miktarı (normalde, dikromat oksidasyonu ile analizi ifade eder). COD, organik bileşiklerin kütle konsantrasyonu için bir göstergedir.
CTMP	Kimyasal Termomekanik Kağıt Hamuru [Chemithermomechanical Pulp]
Çinko	Zn olarak ifade edilen çinko, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik çinko bileşiklerini içerir.
ÇYS	Çevre Yönetim Sistemi
DMF	<i>N,N</i> -Dimetilformamit
DS	Kuru Katılar [Dry Solids], ağırlık %'si olarak ifade edilir.
DTPA	Dietilen Triamine Pentaasetik Asit (peroksit ile ağartmada kompleks yapıcı/şelatlaştırıcı madde olarak kullanılır)
DWI	İki parçalı teneke (metal ambalaj sektöründe bir tür teneke türü).
ECF	Elemental Klor İçermeyen [Elemental Chlorine Free]
EDTA	Etilen Diamin Tetraasetik Asit (kompleks yapıcı/şelatlaştırıcı madde)

Terim	Tanım
EEYY	Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 14.01.2025, Sayı: 32782).
ESP	Elektrostatik Filtre
F <sup>-</sup>	Florür
FDM	Gıda, İçecek ve Süt Ürünleri
H <sub>2</sub> S	Hidrojen Sülfür
HCl	HCl olarak ifade edilen, gaz halindeki tüm inorganik klor bileşikleri.
Hekzan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> kimyasal formülüne sahip, altı karbon atomlu alkan.
HF	HF olarak ifade edilen, gaz halindeki tüm inorganik flor bileşikleri.
HOI	Hidrokarbon Yağ İndeksi. Hidrokarbon solvent ile ekstrakte edilebilir bileşiklerin toplamı (uzun zincirli veya dallanmış alifatikleri, alisiklikleri, aromatikleri veya alkil ikameli aromatik hidrokarbonları içerir).
IPA	İzopropil alkol: propan-2-ol (izopropanol da denir).
IR	Kızılötesi
Kadmium	Cd
Kobalt	Co
Koku Konsantrasyonu	TS EN 13725 standardına göre olfaktometri için standart koşullardaki metre küp gazdaki Avrupa Koku Birimi (ou <sub>E</sub> ) sayısı.
Krom	Cr olarak ifade edilen krom, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik krom bileşiklerini içerir.
Kurşun	Pb
LEL	Alt Patlama Sınırı – Bir tutuşturma kaynağı varlığında, ani yangın çıkarabilen, havadaki gaz veya buharın en düşük konsantrasyonu (yüzesel). LEL'den daha düşük konsantrasyonlar, yanmak için 'fazla verimsizdir'. Aynı zamanda, alt alevlenebilirlik sınırı (LFL) olarak da adlandırılır.
LWC	Hafif Ağırlıklı Kaplamalı Kağıt [Light Weight Coated Paper]
Manganez	Mn
NH <sub>3</sub>	Amonyak
Nikel	Ni olarak ifade edilen nikel, çözünmüş veya partiküllere bağlı tüm inorganik ve organik nikel bileşiklerini içerir.
NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub> olarak ifade edilen azot oksit (NO) ve azot dioksitlerin (NO <sub>2</sub> ) toplamı.
NSSC	Nötr Sülfid Yarı Kimyasal [Neutral Sulphite Semi Chemical]
OSB	Yönlendirilmiş Yonga Levha: TS EN 300 standardında tanımlandığı şekliyle, 'bir bağlayıcı madde ile birlikte esas olarak ahşap yongalarından elde edilen çok katmanlı levha. Dış katmandaki yongalar hizalı ve levha uzunluğuna veya kalınlığına paraleldir. İç katmandaki veya katmanlardaki yongalar ise genellikle dış katmanlardaki yongalara dik açılı olarak rastgele bir şekilde yerleştirilmiş veya hizalıdır'.
PAH'lar	Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar
PB	Yonga Levha: TS EN 309:2008 standardında tanımlandığı şekliyle, 'yapıştırıcı madde ilavesi ile ahşap yongalardan (küçük ahşap parçaları, yongalar, talaşlar, testere tozu ve benzeri) ve/veya yonga formundaki diğer lignoselülozik materyalden (keten sapı, kenevir sapı, şeker kamışı parçaları ve benzeri) basınç ve ısı altında üretilen levha'.
PCDD/F	Poliklorlu Dibenzodiyoksinler ve Dibenzofuranlar
PFAS	Per- ve polifloroalkil maddeleri
RCF	Geri Dönüştürülmüş Lifler [Recycled Fibres]
SA	Mezbahalar, Hayvansal Yan Ürünler ve/veya Yenebilir Ortak Ürünler Sektörleri
SO <sub>2</sub>	Kükürt Dioksit

Terim	Tanım
SO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub> olarak ifade edilen kükürt dioksit (SO <sub>2</sub> ), kükürt trioksit (SO <sub>3</sub> ) ve sülfürik asit aerosollerinin toplamı.
STS	Organik solventler kullanılarak yüzey işleme.
Sülfid, kolaylıkla serbest kalan	S <sup>2-</sup> olarak ifade edilen, asidifikasyon ile kolaylıkla serbest kalan çözülmüş ve çözünmemiş sülfidlerin toplamı.
Talyum	Tl
TCF	Tamamen Klorsuz [Totally Chlorine Free]
TMP	Termokimyasal Kağıt Hamuru [Thermochemical Pulp]
TOC	C (suda) olarak ifade edilen toplam organik karbon, tüm organik bileşikler içerir.
Toplam Amonyaklı Azot	Kolayca NH <sub>4</sub> -N'ye bozulan ürik asit içeren amonyum-N (NH <sub>4</sub> -N) ve bileşikler.
Tot-N/TN (Toplam Azot)	Organik azot bileşikler, serbest amonyak ve amonyum (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N), nitrit ((NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N) ve nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N) da dahil olmak üzere, N olarak ifade edilen toplam azot (Tot-N/TN).
Toplam İnorganik Azot (N <sub>inorg</sub> )	Serbest amonyak ve amonyum (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N), nitrit ((NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N) ve nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N) da dahil olmak üzere, N olarak ifade edilen toplam inorganik azot.
Dışkı ile Salınan Toplam Azot	Hayvanın metabolik proseslerinden kaynaklanan ve idrar ve dışkı yoluyla vücuttan atılan toplam azot.
Tot-P/TP (Toplam Fosfor)	Çözülmüş fosfor ve çökeltiler şeklinde veya mikroplar aracılığıyla atık suya taşınan çözünmeyen fosfor da dahil olmak üzere, P olarak ifade edilen toplam fosfor (Tot-P/TP).
Dışkı ile Salınan Toplam Fosfor	Hayvanın metabolik proseslerinden kaynaklanan ve idrar ve dışkı yoluyla vücuttan atılan toplam fosfor.
Toz	Toplam partikül madde (havadaki).
TRS	Toplam İndirgenmiş Kükürt [Total Reduced Sulphur]. Kağıt hamuru üretim sürecinde oluşan şu indirgenmiş kötü kokulu kükürt bileşiklerinin toplamı: Hidrojen sülfür, metil merkaptan, dimetilsülfür ve dimetildisülfür (kükürt olarak ifade edilir).
TSS <sup>123456</sup>	Toplam Askıda Katı Maddeler (atık suda). Askıda katı maddeler; küçük lif parçaları, dolgu maddeleri, ince taneler, çökmemiş biyokütle (mikroorganizmaların toplanması) ve diğer küçük parçacıklardan oluşur.
TVOC	C (havada) olarak ifade edilen, Toplam Uçucu Organik Bileşikler.
UV	Ultraviyole
Vanadyum	V
VOC	Uçucu Organik Bileşikler [Volatile Organic Compounds]
WPC	Ahşap ve ahşap ürünlerinin kimyasallarla korunması.

<sup>1</sup> Ahşap Panel Sektörü için: Fiberglas filtreler ve gravimetri ile yapılan filtrasyon yoluyla ölçülen tüm askıda katı maddelerin kütle konsantrasyonu.

<sup>2</sup> Tekstil Sektörü için: Cam fiber filtreler ve gravimetri ile filtrasyon yoluyla ölçülen, tüm askıda katı maddelerin (suda) kütle konsantrasyonu.

<sup>3</sup> Kimya Sektöründe Atık Su/Atık Gaz Arıtma/Yönetim Sistemleri için: Cam fiber filtreler ve gravimetri ile filtrasyon yoluyla ölçülen, tüm askıda katı maddelerin kütle konsantrasyonu.

<sup>4</sup> Ahşap ve Ahşap Ürünlerinin Kimyasallarla Korunması Dahil, Organik Solvent Kullanılan Yüzey İşleme Sektörü için: Cam fiber filtreler ve gravimetri ile filtrasyon yoluyla ölçülen, tüm askıda katı maddelerin (suda) kütle konsantrasyonu.

<sup>5</sup> Gıda, İçecek ve Süt Ürünleri Sektörleri için: Cam fiber filtreler ve gravimetri ile filtrasyon yoluyla ölçülen, tüm askıda katı maddelerin (suda) kütle konsantrasyonu.

<sup>6</sup> Mezbahalar, Hayvansal Yan Ürünler ve/veya Yenebilir Ortak Ürünler Sektörleri için: Fiberglas filtreler ve gravimetri ile yapılan filtrasyon yoluyla ölçülen tüm askıda katı maddelerin kütle konsantrasyonu.

## BÖLÜM 2

### GENEL HUSUSLAR

#### (1) Kağıt Hamuru, Kağıt ve Karton Sektörü

Ek-2’de sunulan MET sonuçlarında listelenen ve açıklanan teknikler, yerleşik ya da geniş kapsamlı ve ayrıntılı değildir. En azından eş değer nitelikte çevresel koruma sağlamak için diğer teknikler de kullanılabilir.

Aksi belirtilmedikçe, Ek-2’de sunulan MET sonuçları genellikle uygulanabilir.

#### (1.1) MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Mevcut En İyi Teknik ile ilişkili emisyon seviyelerinin (MET-İES) aynı ortalama süresi için farklı birimlerde (örn. konsantrasyon ve özgül yük değerleri (ton/net üretim başına) olarak) verildiği durumlarda, farklı MET-İES ifade şekilleri, eş değer alternatifler olarak görülür.

Entegre ve çok ürünlü kağıt hamuru ve kağıt fabrikaları için, münferit prosesler (kağıt hamuru, kağıt yapımı) ve/veya ürünlere yönelik tanımlanan MET-İES’lerin dışarıdaki katkı paylarına dayalı bir karıştırma kuralına göre birleştirilmesi gerekir.

#### (1.2) Suya Emisyonlar İçin Ortalama Alma Süreleri

Aksi belirtilmedikçe, suya emisyonlara yönelik MET-İES’lere ilişkin ortalama alma süreleri aşağıdaki gibi tanımlanır:

Günlük ortalama	Akış orantılı kompozit numune <sup>(1)</sup> olarak veya yeterli akış stabilitesinin gösterilmesi koşuluyla, zaman orantılı bir numuneden <sup>(1)</sup> alınan 24 saatlik bir örnekleme süresi üzerinden ortalama.
Yıllık ortalama	Bir yıl içinde alınan tüm günlük ortalamaların ortalaması, günlük üretime göre ağırlıklandırılır ve üretilen veya işlenen ürün/materyal kütle birimi başına salınan madde kütlesi olarak ifade edilir.

<sup>(1)</sup> Özel durumlarda, farklı bir örnekleme prosedürü (örn. nokta örnekleme) gerekebilir.

#### (1.3) Havaya Emisyonlar İçin Referans Koşullar

Havaya emisyonlar için MET-İES’ler, standart koşulları ifade eder: 273,15 K sıcaklıkta ve 101,3 kPa basınçta kuru gaz. MET-İES’lerin konsantrasyon değeri olarak verildiği durumlarda, referans O<sub>2</sub> seviyesi (hacimce %) belirtilir.

#### (1.4) Referans Oksijen Konsantrasyonuna Dönüşüm

Herhangi bir referans oksijen seviyesinde emisyon konsantrasyonu hesaplaması için kullanılan formül, aşağıda verilmiştir:

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

$E_R$  (mg/Nm<sup>3</sup>): referans oksijen seviyesindeki ( $O_R$ ) emisyon konsantrasyonu

$O_R$  (hacimce %): referans oksijen seviyesi

$E_M$  (mg/ Nm<sup>3</sup>): ölçülen oksijen seviyesindeki ( $O_M$ ) ölçülen emisyon konsantrasyonu

$O_M$  (hacimce %): ölçülen oksijen seviyesi

### (1.5) Havaya Emisyonlar İçin Ortalama Alma Süreleri

Aksi belirtilmedikçe, havaya emisyonlara yönelik MET-İES'lere ilişkin ortalama alma süreleri aşağıdaki gibi tanımlanır:

Günlük ortalama	Sürekli ölçümden elde edilen geçerli saatlik ortalamalara dayalı olarak 24 saatlik bir süre üzerinden ortalama.
Örnekleme süresi üzerinden ortalama	Her biri en az 30 dakikalık üç ardışık ölçümün ortalama değeri.
Yıllık ortalama	Sürekli ölçüm durumunda: geçerli tüm saatlik ortalamaların ortalaması. Periyodik ölçüm durumunda: bir yıl boyunca elde edilen tüm "örnekleme süresi üzerinden ortalamalar"ın ortalaması.

### (2) Ahşap Panel Sektörü

Ek-3'te sunulan MET sonuçlarında listelenen ve açıklanan teknikler, yerleşik ya da geniş kapsamlı ve ayrıntılı değildir. En azından eş değer nitelikte çevresel koruma sağlamak için diğer teknikler de kullanılabilir.

Aksi belirtilmedikçe, Ek-3'te sunulan MET sonuçları genellikle uygulanabilir.

#### (2.1) Havaya Emisyonlar İçin MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Aksi belirtilmedikçe, Ek-3'te sunulan MET sonuçlarında belirtilen havaya emisyonlar için MET-İES'ler, standart koşullar (273,15 K & 101,3 kPa) altındaki ve mg/Nm<sup>3</sup> olarak ifade edilen kuru bazdaki atık gazın hacmi başına salınan maddenin kütlesi olarak belirtilen konsantrasyonları ifade eder.

Referans oksijen seviyeleri aşağıdaki gibidir:

Emisyon Kaynağı	Referans Oksijen Seviyeleri
Doğrudan ısıtılan PB veya doğrudan ısıtılan tek veya pres ile birleştirilmiş OSB kurutucuları	Hacimce %18 oksijen
Diğer tüm kaynaklar	Oksijen için düzenleme bulunmuyor.

Referans oksijen seviyesinde emisyon konsantrasyonu hesaplaması için kullanılan formül, aşağıda verilmiştir:

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

$E_R$  (mg/Nm<sup>3</sup>): referans oksijen seviyesindeki emisyon konsantrasyonu

$O_R$  (hacimce %): referans oksijen seviyesi

$E_M$  (mg/ Nm<sup>3</sup>): ölçülen emisyon konsantrasyonu

$O_M$  (hacimce %): ölçülen oksijen seviyesi

Havaya emisyonlar için MET-İES'ler, örnekleme süresi üzerinden ortalamayı ifade eder:

Her biri en az 30 dakikalık üç ardışık ölçümün ortalama değeri <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Örnekleme veya analitik kısıtlamalardan dolayı 30 dakikalık ölçümlerin uygun olmadığı durumlarda, herhangi bir parametre için daha uygun bir ölçüm süresi kullanılabilir.

## (2.2) Suya Emisyonlar İçin MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Ek-3'te sunulan MET sonuçlarında belirtilen suya emisyonlar için MET-İES'ler, mg/L biriminde verilen konsantrasyon değerlerini (su hacmi başına salınan maddenin kütlesi) ifade eder.

Bu MET-İES'ler, bir yıl boyunca elde edilen örneklerin ortalamasını ifade eder; bu da, ilişkili parametreler için ve normal çalışma koşulları altında belirlenmiş minimum frekans ile bir yıl içinde alınan tüm 24 saatlik akış orantılı kompozit örneklerin akış ağırlıklı ortalaması anlamına gelir.

Tüm 24 saatlik akış orantılı kompozit örneklerin akış ağırlıklı ortalama hesaplaması için kullanılan formül, aşağıda verilmiştir:

$$c_w = (\sum_{i=1}^n c_i q_i) / (\sum_{i=1}^n q_i)$$

$c_w$ : parametrenin akış ağırlıklı ortalama konsantrasyonu

n: ölçüm sayısı

$c_i$ : parametrenin (i). zaman aralığı boyunca ortalama konsantrasyonu

$q_i$ : (i). zaman aralığı boyunca ortalama akış hızı

Yeterli akış stabilitesi sağlanabildiği takdirde, zaman orantılı örnekleme kullanılabilir.

Suya emisyonlar için tüm MET-İES'ler, emisyonun tesisi terk ettiği noktada uygulanır.

## (3) Tekstil Sektörü

Ek-4'te sunulan MET sonuçlarında listelenen ve açıklanan teknikler, yerleşik ya da geniş kapsamlı ve ayrıntılı değildir. En azından eş değer nitelikte çevresel koruma sağlamak için diğer teknikler de kullanılabilir.

Aksi belirtilmedikçe, Ek-4'te sunulan MET sonuçları genellikle uygulanabilir.

### (3.1) Havaya Emisyonlar İçin MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Ek-4'te sunulan MET sonuçlarında belirtilen havaya emisyonlar için MET-İES'ler, şu standart koşullar altındaki konsantrasyonları (atık gaz hacmi başına salınan madde kütlesi) ifade eder: Oksijen içeriği için düzeltme olmaksızın ve mg/Nm<sup>3</sup> olarak ifade edilen 273,15 K sıcaklıkta ve 101,3 kPa basınçta kuru gaz.

Havaya emisyonlar için MET-İES'lere yönelik ortalama süreleri için, aşağıdaki açıklama geçerlidir.

Ölçüm Türü	Ortalama Süresi	Açıklama
Periyodik	örnekleme süresi üzerinden ortalama	Her biri en az 30 dakikalık üç ardışık örneklemenin/ölçümün ortalama değeri. <sup>(1)</sup>



*(1) Örnekleme veya analitik kısıtlamalardan ve/veya operasyonel koşullardan dolayı 30 dakikalık örnekleme/ölçümün ve/veya üç ardışık örnekleme/ölçümün ortalamasının uygun olmadığı herhangi bir parametre için, daha temsili bir örnekleme/ölçüm prosedürü kullanılabilir.*

Tek tip kaynaktan (örn. germe-kurutma makinesi) deşarj edilen atık gazların iki veya daha fazla farklı emisyon noktalarından, yetkili birim değerlendirmesine göre, ortak bir emisyon noktasından deşarj edilebildiği MET 9, MET 26, MET 27 ile Tablo 1.5 ve Tablo 1.6 ile ilişkili olarak kütle akışlarının hesaplanması amacıyla bu farklı emisyon noktaları, tek bir emisyon noktası olarak dikkate alınır (ayrıca bkz. MET 23). Tesis düzeyindeki kütle akışları, alternatif olarak kullanılabilir.

### **(3.2) Suya Emisyonlar İçin MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri**

Ek-4'te sunulan MET sonuçlarında belirtilen suya emisyonlar için MET-İES'ler, mg/L olarak ifade edilen konsantrasyonları (su hacmi başına salınan madde kütlesi) ifade eder.

MET-İES'ler ile ilişkili ortalama süreleri, aşağıdaki iki durumdan birini ifade eder:

-- Sürekli deşarj durumunda, günlük ortalama değerler -başka bir ifadeyle, 24 saatlik akış orantılı kompozit örnekler.

-- Kesintili deşarj durumunda, akış orantılı kompozit örnekler olarak alınan salım süresi üzerinden ortalama değerler veya atık suyun uygun bir şekilde karıştırılması ve homojen olması halinde, deşarjdan önce alınan anlık numune.

Zaman orantılı kompozit örnekler, yeterli akış stabilitesi sağlanması halinde kullanılabilir. Alternatif olarak, atık suyun uygun bir şekilde karıştırılması ve homojen olması halinde anlık örnekler alınabilir.

Toplam organik karbon (TOC) ve kimyasal oksijen ihtiyacı (COD) durumunda, Ek-4'te sunulan MET sonuçlarında (bkz. Tablo 1.3) verilen ortalama azaltım verimliliği hesaplaması, atık su arıtma tesisinin giriş ve çıkış suyu yüküne bağlıdır.

MET-İES'ler, emisyonların tesisi terk ettiği noktada geçerlidir.

### **(3.3) Diğer Çevresel Performans Seviyeleri**

#### **(3.3.1) Özgül Enerji Tüketimi İçin Belirleyici Seviyeler**

Özgül enerji tüketimine ilişkin belirleyici çevresel performans seviyeleri, aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanan yıllık ortalamaları ifade eder:

$$\text{özüml enerji tüketimi} = \frac{\text{enerji tüketim oranı}}{\text{faaliyet oranı}}$$

enerji tüketim oranı: MWh/yıl olarak ifade edilen, termal arıtmadan geri kazanılan ısının çıkarıldığı, termal arıtma tarafından tüketilen ısı ve elektriğin toplam yıllık miktarı;

faaliyet oranı: t/yıl olarak ifade edilen, termal arıtmada işlenen tekstil materyallerinin toplam yıllık miktarı.

### **(3.3.2) Özgül Su Tüketimi İçin Belirleyici Seviyeler**

Özgül su tüketimine ilişkin belirleyici çevresel performans seviyeleri, aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanan yıllık ortalamaları ifade eder:

$$\text{özügöl su tüketimi} = \frac{\text{su tüketim oranı}}{\text{faaliyet oranı}}$$

su tüketim oranı: m<sup>3</sup>/yıl olarak ifade edilen, proseste yeniden kullanılan ve/veya proseste geri dönüştürülen suyun çıkarıldığı, tekstil materyallerinin yıkanması ve durulanması ile ekipman temizliği için kullanılan su dahil olmak üzere, belirli bir proses (örn. ağartma) tarafından tüketilen suyun toplam yıllık miktarı;

faaliyet oranı: t/yıl olarak ifade edilen, belirli bir proseste (örn. ağartma) işlenen tekstil materyallerinin toplam yıllık miktarı.

### **(3.3.3) Mevcut En İyi Teknikler ile İlişkili Özgül Yün Yağı Geri Kazanım Seviyesi**

Özgül yün yağı geri kazanımına ilişkin çevresel performans seviyesi, aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanan yıllık ortalamayı ifade eder:

$$\text{özügöl yün yağı geri kazanımı} = \frac{\text{geri kazanılan yün yağı oranı}}{\text{faaliyet oranı}}$$

geri kazanılan yün yağı oranı: kg/yıl olarak ifade edilen, ham yün liflerinin pişirme yolu ile ön işleminden geri kazanılan yün yağının toplam yıllık miktarı;

faaliyet oranı: t/yıl olarak ifade edilen, pişirme yolu ile ön işlem gören ham yün liflerinin toplam yıllık miktarı.

### **(3.3.4) Mevcut En İyi Teknikler ile İlişkili Kostik Soda Geri Kazanım Seviyesi**

Kostik soda geri kazanımına ilişkin çevresel performans seviyesi, aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanan yıllık ortalamayı ifade eder:

$$\text{kostik soda geri kazanımı} = \frac{\text{geri kazanılan kostik soda oranı}}{\text{geri kazanımdan önceki kostik soda oranı}}$$

geri kazanılan kostik soda oranı: kg/yıl olarak ifade edilen, kullanılmış meriserizasyon durulama suyundan geri kazanılan kostik sodanın toplam yıllık miktarı;

geri kazanımdan önceki kostik soda oranı: kg/yıl olarak ifade edilen, kullanılmış meriserizasyon durulama suyundaki kostik sodanın toplam yıllık miktarı.

## **(4) Mezbahalar, Hayvansal Yan Ürünler ve/veya Yenilebilir Ortak Ürünler Sektörleri**

### **(4.1) Mevcut En İyi Teknikler**

Ek-6'da sunulan MET sonuçlarında listelenen ve açıklanan teknikler, yerleşik ya da geniş kapsamlı ve ayrıntılı değildir. En azından eş değer nitelikte çevresel koruma sağlamak için diğer teknikler de kullanılabilir.

Aksi belirtilmedikçe, Ek-6'da sunulan MET sonuçları genellikle uygulanabilir.

#### **(4.2) Suya Emisyonlara Yönelik Mevcut En İyi Teknikler ile İlişkili Emisyon Seviyeleri (MET-İES'ler)**

Ek-6'da sunulan MET sonuçlarında verilen suya emisyonlara yönelik MET-İES'ler, mg/L olarak belirtilen konsantrasyonları (su hacmi başına salınan madde kütlesi) ifade eder.

MET-İES'ler ile ilişkili ortalama süreleri, aşağıdaki iki durumdan birini ifade eder:

-- Sürekli deşarj durumunda, günlük ortalama değerler -diğer bir ifadeyle, akış orantılı 24 saatlik kompozit örnekler.

-- Kesikli deşarj durumunda, akış orantılı kompozit örnekler olarak alınan salım süresi üzerinden ortalama değerler veya atık suyun uygun bir şekilde karıştırılması ve homojen olması halinde, deşarjdan önce alınan anlık numune.

Zaman orantılı kompozit örnekler, yeterli akış stabilitesi sağlanması halinde kullanılabilir. Alternatif olarak, atık suyun uygun bir şekilde karıştırılması ve homojen olması halinde anlık örnekler alınabilir.

Toplam organik karbon (TOC), toplam azot (TN) ve kimyasal oksijen ihtiyacı (COD) durumunda, Ek-6'da sunulan MET sonuçlarında (bkz. Tablo 1.1) verilen ortalama azaltım verimliliği hesaplaması, atık su arıtma tesisinin giriş ve çıkış suyu yüküne bağlıdır.

MET-İES'ler, emisyonların tesisi terk ettiği noktada geçerlidir.

#### **(4.3) Havaya Emisyonlara Yönelik Mevcut En İyi Teknikler ile İlişkili Emisyon Seviyeleri (MET-İES'ler) ve Baca Gazı Emisyonları İçin Belirleyici Emisyon Seviyesi**

Ek-6'da sunulan MET sonuçlarında belirtilen havaya emisyonlar için MET-İES'ler ve baca gazı emisyonları için belirleyici emisyon seviyesi, şu standart koşullar altındaki konsantrasyonları (atık gaz hacmi başına salınan madde kütlesi) ifade eder: Oksijen içeriği için düzeltme olmaksızın ve mg/Nm<sup>3</sup> veya ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> olarak ifade edilen 273,15 K sıcaklıkta (veya koku konsantrasyonu durumunda, 293 K sıcaklıkta ıslak gaz) ve 101,3 kPa basınçta kuru gaz.

Havaya emisyonlar için MET-İES'lere ve baca gazı emisyonları için belirleyici emisyon seviyesine yönelik ortalama süreleri için, aşağıdaki açıklama geçerlidir.

<b>Ölçüm Türü</b>	<b>Ortalama Süresi</b>	<b>Açıklama</b>
Periyodik	örnekleme süresi üzerinden ortalama	Her biri en az 30 dakikalık üç ardışık örneklemenin/ölçümün ortalama değeri. (1)

(1) Örnekleme veya analitik kısıtlamalardan dolayı 30 dakikalık örneklemenin/ölçümün uygun olmadığı herhangi bir parametre için, daha temsili bir örnekleme/ölçüm prosedürü kullanılabilir (örn. koku konsantrasyonu için).

İki veya daha fazla kaynaktan (örn. kurutucular) salınan atık gazlar, ortak bir bacadan deşarj edildiği durumlarda MET-İES ve belirleyici emisyon seviyesi, bacadan çıkan ortak deşarj için geçerlidir.

#### **(4.4) Soğutucu Kayıpları İçin Belirleyici Emisyon Seviyeleri**

Soğutucu kayıpları için belirleyici emisyon seviyeleri, 3 yıl süreli yıllık kayıplar üzerinden alınan yuvarlak ortalamayı ifade eder. Yıllık kayıplar, soğutma sistem(ler)inde bulunan

soğutucu toplam miktarının yüzdesi (%) olarak belirtilir. Belli bir soğutucu için 1 yıl içindeki kayıplar, soğutma sistem(ler)ini yeniden doldurmak için kullanılan aynı soğutucunun miktarına eşittir.

#### **(4.5) Mevcut En İyi Teknikler ile İlişkili Diğer Çevresel Performans Seviyeleri (MET-İÇPS)**

##### **(4.5.1) Özgül Atık Su Deşarjı İçin MET-İÇPS'ler**

Özgül atık su deşarjı ile ilişkili çevresel performans seviyeleri, yıllık ortalamaları ifade eder ve aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanır:

$$\text{özügöl atık su deşarjı} = \frac{\text{atık su deşarjı}}{\text{faaliyet oranı}}$$

atık su deşarjı: ilgili ve belirli prosesler tarafından deşarj edilen (doğrudan deşarj, dolaylı deşarj ve/veya araziye dağılma) ve m<sup>3</sup>/yıl olarak belirtilen, ayrı olarak deşarj edilen herhangi bir soğutma suyu ve akıntı suyu haricindeki atık suyun toplam miktarı;

faaliyet oranı: aşağıdaki şekillerde belirtilen ürünlerin veya işlenen hammaddelerin toplam miktarı:

-- hayvan karkasları tonu/yıl veya hayvan/yıl, mezbahalar için;

-- hammaddelerin tonu/yıl, hayvan yan ürün ve/veya yenebilir ortak ürün işleyen tesisler için.

Hayvan karkası ağırlığı, değerlendirme altındaki hayvan türüne bağlıdır:

-- Domuzlar: Kanı akıtıldıktan, içi temizlendikten ve dil, kıl, toynak, üreme organları, yaprak yağı, böbrekler ile diyafram alındıktan sonra, bütün haldeki veya orta hat boyunca ikiye bölünmüş, kesilmiş hayvanın soğuk vücut ağırlığı.

-- Büyükbaş Hayvanlar: Derisi yüzüldükten, kanı akıtıldıktan, içi temizlendikten ve dış üreme organları, bacaklar, baş, kuyruk, böbrekler ve böbrek yağları ile meme alındıktan sonra, kesilmiş hayvanın soğuk vücut ağırlığı.

-- Tavuklar: Kanı akıtıldıktan, tüyleri yolunduktan ve içi temizlendikten sonra, kesilmiş hayvanın soğuk vücut ağırlığı. Ağırlık, sakatatı (iç organlar) kapsar.

##### **(4.5.2) Özgül Net Enerji Tüketimi İçin MET-İÇPS'ler**

Özgül net enerji tüketimi ile ilişkili çevresel performans seviyeleri, yıllık ortalamaları ifade eder ve aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanır:

$$\text{özügöl net enerji tüketimi} = \frac{\text{nihai net enerji tüketimi}}{\text{faaliyet oranı}}$$

nihai net enerji tüketimi: tesis tarafından (ısı ve elektrik olarak) tüketilen ve kWh/yıl olarak belirtilen enerjinin (geri kazanılan enerji haricindeki) toplam miktarı;

faaliyet oranı: aşağıdaki şekillerde belirtilen ürünlerin veya işlenen hammaddelerin toplam miktarı:

-- hayvan karkasları tonu/yıl veya hayvan/yıl, mezbahalar için;

-- hammaddelerin tonu/yıl, hayvan yan ürün ve/veya yenebilir ortak ürün işleyen tesisler için.

Hayvan karkası ağırlığı, değerlendirme altındaki hayvan türüne bağlıdır (bkz. (4.5.1)).

Aksi belirtilmedikçe, mezbahaların enerji tüketimine yönelik hesaplama; gıda, içecek ve süt ürünleri sektörel faaliyetleri tarafından tüketilen enerjiyi de içerebilir.

## (5) Gıda, İçecek ve Süt Ürünleri Sektörleri

### (5.1) Mevcut En İyi Teknikler

Ek-7’de sunulan MET sonuçlarında listelenen ve açıklanan teknikler, yerleşik ya da geniş kapsamlı ve ayrıntılı değildir. En azından eş değer nitelikte çevresel koruma sağlamak için diğer teknikler de kullanılabilir.

Aksi belirtilmedikçe, Ek-7’de sunulan MET sonuçları genellikle uygulanabilir.

### (5.2) Havaya Emisyonlar İçin MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Aksi belirtilmedikçe, Ek-7’de sunulan MET sonuçlarında belirtilen havaya emisyonlar için MET-İES’ler, şu standart koşullar altındaki ve atık gaz hacmi başına salınan madde kütlesi olarak ifade edilen konsantrasyonları ifade eder: Oksijen içeriği için düzeltme olmaksızın ve mg/Nm<sup>3</sup> olarak ifade edilen 273,15 K sıcaklıkta ve 101,3 kPa basınçta kuru gaz.

Referans oksijen seviyesinde emisyon konsantrasyonu hesaplaması için kullanılan formül, aşağıda verilmiştir:

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

$E_R$ : referans oksijen seviyesindeki ( $O_R$ ) emisyon konsantrasyonu

$O_R$ : referans oksijen seviyesi, hacimce %

$E_M$ : ölçülen emisyon konsantrasyonu

$O_M$ : ölçülen oksijen seviyesi, hacimce %

Havaya emisyonlara yönelik MET-İES’ler için ortalama süreleri için, aşağıdaki açıklama geçerlidir.

Ortalama Süresi	Açıklama
örnekleme süresi üzerinden ortalama	Her biri en az 30 dakikalık üç ardışık ölçümün ortalama değeri. (1)

(1) Örnekleme veya analitik kısıtlamalardan dolayı 30 dakikalık örneklemenin/ölçümün uygun olmadığı herhangi bir parametre için, daha temsili bir ölçüm süresi kullanılabilir.

İki veya daha fazla kaynaktan (örn. kurutucular veya fırınlar) salınan atık gazlar, ortak bir bacadan deşarj edildiği durumlarda MET-İES, bacadan çıkan ortak deşarj için geçerlidir.

#### (5.2.1) Özgül Hekzan Kayıpları

Özgül hekzan kayıpları ile ilişkili MET-İES’ler, yıllık ortalamaları ifade eder ve aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanır:

$$\text{özümlü hekzan kayıpları} = \frac{\text{hekzan kayıpları}}{\text{hammadeler}}$$

hekzan kayıpları: her bir türdeki tohum veya çekirdek için tesis tarafından tüketilen ve kg/yıl olarak belirtilen hekzanın toplam miktarı;

hammadeler: ton/yıl olarak belirtilen ve işlenen her bir temizlenmiş tohum veya çekirdeğin toplam miktarı.

### **(5.3) Suya Emisyonlara Yönelik Mevcut En İyi Teknikler ile İlişkili Emisyon Seviyeleri (MET-İES'ler)**

Aksi belirtilmedikçe, Ek-7'de sunulan MET sonuçlarında verilen suya emisyonlara yönelik MET-İES'ler, mg/L olarak belirtilen konsantrasyonları (su hacmi başına salınan madde kütlesi) ifade eder.

Konsantrasyon olarak belirtilen MET-İES'ler, günlük ortalama değerleri -diğer bir ifadeyle, akış orantılı 24 saatlik kompozit örnekleri- ifade eder. Zaman orantılı kompozit örnekler, yeterli akış stabilitesi sağlanması halinde kullanılabilir. Alternatif olarak, atık suyun uygun bir şekilde karıştırılması ve homojen olması halinde anlık örnekler alınabilir.

Toplam organik karbon (TOC), kimyasal oksijen ihtiyacı (COD), toplam azot (TN) ve toplam fosfor (TP) durumunda, Ek-7'de sunulan MET sonuçlarında (bkz. Tablo 1) verilen ortalama azaltım verimliliği hesaplaması, atık su arıtma tesisinin giriş ve çıkış suyu yüküne bağlıdır.

### **(5.4) Diğer Çevresel Performans Seviyeleri**

#### **(5.4.1) Özgül Atık Su Deşarjı**

Özgül atık su deşarjı ile ilişkili belirleyici çevresel performans seviyeleri, yıllık ortalamaları ifade eder ve aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanır:

$$\text{özgül atık su deşarjı} = \frac{\text{atık su deşarjı}}{\text{faaliyet oranı}}$$

atık su deşarjı: ilgili ve belirli prosesler tarafından üretim süresi boyunca deşarj edilen (doğrudan deşarj, dolaylı deşarj ve/veya araziye dağılma) ve m<sup>3</sup>/yıl olarak belirtilen, ayrı olarak deşarj edilen herhangi bir soğutma suyu ve akıntı suyu haricindeki atık suyun toplam miktarı;

faaliyet oranı: sektöre bağlı olarak, ton/yıl veya hl/yıl olarak belirtilen ürünlerin veya işlenmiş hammaddelerin toplam miktarı. Ambalajlama, ürün ağırlığına dahil edilmez. Hammadde, gıda veya yem üretimi için tesise giren veya işlenen herhangi bir materyaldir.

#### **(5.4.2) Özgül Enerji Tüketimi**

Özgül enerji tüketimi ile ilişkili belirleyici çevresel performans seviyeleri, yıllık ortalamaları ifade eder ve aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanır:

$$\text{özgül enerji tüketimi} = \frac{\text{nihai enerji tüketimi}}{\text{faaliyet oranı}}$$

nihai enerji tüketimi: üretim süresi boyunca belirli prosesler tarafından (ısı ve elektrik olarak) tüketilen ve MWh/yıl olarak belirtilen enerjinin toplam miktarı;

faaliyet oranı: sektöre bağlı olarak, ton/yıl veya hl/yıl olarak belirtilen ürünlerin veya işlenmiş hammaddelerin toplam miktarı. Ambalajlama, ürün ağırlığına dahil edilmez. Hammadde, gıda veya yem üretimi için tesise giren veya işlenen herhangi bir materyaldir.

## **(6) Entansif Kümes Hayvanı ve Domuz Besiciliği**

Ek-8'de sunulan MET sonuçlarında listelenen ve açıklanan teknikler, yerleşik ya da geniş kapsamlı ve ayrıntılı değildir. En azından eş değer nitelikte çevresel koruma sağlamak için diğer teknikler de kullanılabilir.

Aksi belirtilmedikçe, Ek-8'de sunulan MET sonuçları genellikle uygulanabilir.

Aksi belirtilmedikçe, Ek-8'de sunulan MET sonuçlarında verilen havaya emisyonlara yönelik MET-İES'ler, hayvana ait alan -bir yıl boyunca gerçekleştirilen tüm yetiştirme döngüleri için) başına salınan madde kütlesini ifade eder (diğer bir ifadeyle, kg madde/hayvana ait alan/yıl).

Havadaki hacmi başına salınan maddenin kütlesi olarak belirtilen konsantrasyonlar için tüm değerler, standart koşulları ifade eder (273,15 K sıcaklıkta ve 101,3 kPa basınçta kuru gaz).

## **(7) Ahşap ve Ahşap Ürünlerinin Kimyasallarla Korunması Dahil, Organik Solvent Kullanılan Yüzey İşleme Sektörü**

### **(7.1) Mevcut En İyi Teknikler**

Ek-9'da sunulan MET sonuçlarında listelenen ve açıklanan teknikler, yerleşik ya da geniş kapsamlı ve ayrıntılı değildir. En azından eş değer nitelikte çevresel koruma sağlamak için diğer teknikler de kullanılabilir.

Aksi belirtilmedikçe, Ek-9'da sunulan MET sonuçları genellikle uygulanabilir.

### **(7.2) Mevcut En İyi Teknikler ile İlişkili Emisyon Seviyeleri (MET-İES'ler)**

#### **(7.2.1) Toplam ve Kaçak VOC Emisyonlarına Yönelik MET-İES'ler**

Toplam VOC emisyonları için MET-İES'ler, Ek-9'da sunulan MET sonuçlarında verilmektedir:

-- toplam VOC emisyonunun (solvent kütle dengesi ile hesaplanan) sektöre bağlı üretim girdi (veya üretim hacmi) parametresi ile bölünerek elde edilen yıllık ortalamalar şeklinde hesaplanan belirli emisyon yükü olarak; veya

-- as a percentage of the solvent input, calculated as yearly averages as per Part 7, 3(b)(i) of Annex VII to Directive 2010/75/EU.

Kaçak VOC emisyonları için MET-İES'ler, Ek-9'da sunulan MET sonuçlarında, as a percentage of the solvent input, calculated as yearly averages as per Part 7, 3(b)(i) of Annex VII to Directive 2010/75/EU olarak verilmiştir.

#### **(7.2.2) Atık Gazlardaki Emisyonlara Yönelik MET-İES'ler ve Belirleyici Emisyon Seviyeleri**

Ek-9'da sunulan MET sonuçlarında belirtilen atık gazlardaki emisyonlar için MET-İES'ler ve belirleyici emisyon seviyeleri, şu standart koşullar altında atık gaz hacmi başına salınan madde kütlesi olarak verilen konsantrasyonları ifade eder: Oksijen içeriği için düzeltme olmaksızın ve mg/Nm<sup>3</sup> olarak ifade edilen 273,15 K sıcaklıkta ve 101,3 kPa basınçta kuru gaz.

Atık gazlardaki emisyonlar için MET-İES'lere ve belirleyici emisyon seviyelerine yönelik ortalama süreleri için, aşağıdaki açıklamalar geçerlidir.

Ölçüm Türü	Ortalama Süresi	Açıklama
Sürekli	günlük ortalama	Geçerli saatlik veya yarım saatlik ortalamalara bağlı olarak 1 günlük süre üzerinden ortalama.
Periyodik	örnekleme süresi üzerinden ortalama	Her biri en az 30 dakikalık üç ardışık ölçümün ortalama değeri. (1)

(1) Örnekleme veya analitik kısıtlamalardan dolayı 30 dakikalık örnekleme/ölçümün ve/veya üç ardışık ölçüm ortalamasının uygun olmadığı herhangi bir parametre için, daha temsili bir örnekleme/ölçüm prosedürü kullanılabilir.

### (7.2.3) Suya Emisyonlara Yönelik MET-İES'ler

Ek-9'da sunulan MET sonuçlarında verilen suya emisyonlara yönelik MET-İES'ler, mg/L olarak belirtilen konsantrasyonları (su hacmi başına salınan madde kütlesi) ifade eder.

MET-İES'ler ile ilişkili ortalama süreleri, aşağıdaki iki durumdan birini ifade eder:

-- sürekli deşarj durumunda, günlük ortalama değerler -diğer bir ifadeyle, akış orantılı 24 saatlik kompozit örnekler;

-- kesikli deşarj durumunda, akış orantılı kompozit örnekler olarak alınan salım süresi üzerinden ortalama değerler.

Zaman orantılı kompozit örnekler, yeterli akış stabilitesi sağlanması halinde kullanılabilir. Alternatif olarak, atık suyun uygun bir şekilde karıştırılması ve homojen olması halinde anlık örnekler alınabilir. Eğer örnek, ölçülecek parametre bakımından kararsız ise, anlık numuneler alınır. Suya emisyonlara yönelik MET-İES'ler, emisyonların tesisi terk ettiği noktada geçerlidir.

### (7.3) Diğer Çevresel Performans Seviyeleri

#### (7.3.1) MET-İES'ler ile İlişkili Özgül Enerji Tüketim (Enerji Verimliliği) Seviyeleri

Özgül enerji tüketimi ile ilişkili çevresel performans seviyeleri, aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanan yıllık ortalamaları ifade eder:

$$\text{özügöl enerji tüketimi} = \frac{\text{enerji tüketimi}}{\text{faaliyet oranı}}$$

enerji tüketimi: enerji verimliliği planında (bkz. MET 19(a)) açıklandığı şekilde, tesis tarafından tüketilen ısı (birincil enerji kaynakları ile üretilen) ve elektriğin, MWh/yıl olarak belirtilen toplam miktarı;

faaliyet oranı: tesis veya tesis üretim hacmi tarafından işlenen ürünlerin, sektöre bağlı olarak uygun bir birimde (örn. kg/yıl, m<sup>2</sup>/yıl, kaplanan araç/yıl) belirtilen toplam miktarı.

#### (7.3.2) MET-İES'ler ile İlişkili Özgül Su Tüketim Seviyeleri

Özgül su tüketimine ilişkin çevresel performans seviyeleri, aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanan yıllık ortalamaları ifade eder:

$$\text{özügöl su tüketimi} = \frac{\text{su tüketim oranı}}{\text{faaliyet oranı}}$$



su tüketim oranı: Tesiste yürütülen faaliyetler tarafından -geri dönüştürülen ve yeniden kullanılan su, açık devre soğutma sistemlerinde kullanılan soğutma suyu ve evsel kullanım için olan su haricindeki- tüketilen suyun, L/yıl veya m<sup>3</sup>/yıl olarak ifade edilen toplam miktarı;

faaliyet oranı: tesis veya tesis üretim hacmi tarafından işlenen ürünlerin, sektöre bağlı olarak uygun bir birimde (örn. m<sup>2</sup> kaplanan bobin/yıl, kaplanan araç/yıl, bin teneke/yıl) belirtilen toplam miktarı.

### **(7.3.3) Saha Dışına Gönderilen Özgül Atık Miktarına Yönelik Belirleyici Seviyeler**

Saha dışına gönderilen atığın özgül miktarına ilişkin belirleyici seviyeler, aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanan yıllık ortalamaları ifade eder:

$$\text{saha dışına gönderilen özgül atık miktarı} = \frac{\text{saha dışına gönderilen atık miktarı}}{\text{faaliyet oranı}}$$

saha dışına gönderilen atık miktarı: tesis tarafından saha dışına gönderilen atığın, kg/yıl olarak belirtilen toplam miktarı;

faaliyet oranı: tesis veya tesis üretim hacmi tarafından işlenen ürünlerin, kaplanan araç/yıl olarak belirtilen toplam miktarı.

## **(8) Kimya Sektöründe Atık Su/Atık Gaz Arıtma/Yönetim Sistemleri**

### **(8.1) Mevcut En İyi Teknikler**

Ek-10'da sunulan MET sonuçlarında listelenen ve açıklanan teknikler, yerleşik ya da geniş kapsamlı ve ayrıntılı değildir. En azından eş değer nitelikte çevresel koruma sağlamak için diğer teknikler de kullanılabilir.

Aksi belirtilmedikçe, Ek-10'da sunulan MET sonuçları genellikle uygulanabilir.

### **(8.2) MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri**

Ek-10'da sunulan MET sonuçlarında belirtilen suya emisyonlar için MET-İES'ler, µg/L veya mg/L biriminde verilen konsantrasyon değerlerini (su hacmi başına salınan maddenin kütlesi) ifade eder.

Aksi belirtilmedikçe MET-İES'ler, ilişkili parametreler için ve normal çalışma koşulları altında belirlenmiş minimum frekans ile alınan 24 saatlik akış orantılı kompozit örneklerin akış ağırlıklı yıllık ortalamalarını ifade eder.

Parametrenin akış ağırlıklı yıllık ortalama konsantrasyonu ( $c_w$ ) hesaplaması için kullanılan formül, aşağıda verilmiştir:

$$c_w = (\sum_{i=1}^n c_i q_i) / (\sum_{i=1}^n q_i)$$

n: ölçüm sayısı;

$c_i$ : parametrenin (i). ölçümü boyunca ortalama konsantrasyonu;

$q_i$ : (i). ölçüm boyunca ortalama akış hızı.

### **(8.3) Azaltım Verimlilikleri**

Toplam organik karbon (TOC), kimyasal oksijen ihtiyacı (COD), toplam azot (TN) ve toplam inorganik azot ( $N_{inorg}$ ) durumunda, Ek-10'da sunulan MET sonuçlarında (bkz. Tablo 1 ve Tablo 2) verilen ortalama azaltım verimliliği hesaplaması, yüklere bağlıdır ve atık suyun hem ön arıtmasını (MET 10(c)) hem de son arıtmasını (MET 10(d)) içerir.

## KAĞIT HAMURU, KAĞIT VE KARTON SEKTÖRÜ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER

Bu Tebliğin bu bölümü, 14.01.2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan aşağıdaki endüstriyel faaliyetleri kapsar:

6.1. Aşağıdaki sınaî faaliyetleri yürüten tesislerde üretim:

- a) Odun ve diğer lifli materyallerden kağıt hamuru üretimi,
- b) Üretim kapasitesi günlük 20 ton üzeri olmak üzere kağıt veya karton üretimi.

Bu MET sonuçları, özellikle aşağıdaki proses ve faaliyetleri de kapsar:

- (i) kimyasal kağıt hamuru üretim süreci:
  - (a) kraft (sülfat) kağıt hamuru üretim süreci
  - (b) sülfite kağıt hamuru üretim süreci
- (ii) mekanik ve kimyasal mekanik kağıt hamuru üretim süreci
- (iii) mürekkep gidermeli ve gidermesiz geri dönüşüm için kağıt işlenmesi
- (iv) kağıt yapımı ve ilişkili prosesler
- (v) kağıt hamuru ve kağıt fabrikalarında faaliyet gösteren tüm geri kazanım kazanları ve kireç fırınları

Bu MET sonuçları, aşağıdaki faaliyetleri kapsamaz:

- (i) odun dışı lifli hammaddelerden (örn. yıllık bitki hamuru) kağıt hamuru üretimi;
- (ii) sabit içten yanmalı motorlar;
- (iii) buhar ve güç üretimi için geri kazanım kazanları haricindeki yakma tesisleri;
- (iv) kağıt makineleri ve kaplayıcılar için içten brülörlü kurutucular.

### (1) Genel MET

#### (1.1) Çevre Yönetim Sistemi

**MET 1:** Kağıt hamuru, kağıt ve karton üretim tesislerinin genel çevresel performansını iyileştirmek için, aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS) uygulanır ve bu sisteme bağlı kalınır:

- (a) üst yönetim de dahil olmak üzere, yönetimin taahhüdü;
- (b) yönetim tarafından, tesisin sürekli iyileştirilmesini içeren bir çevre politikasının tanımlanması;
- (c) finansal planlama ve yatırım ile bağlantılı olarak, gerekli prosedürlerin, amaçların ve hedeflerin planlanması ve oluşturulması;
- (d) aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek prosedürlerin uygulanması:
  - (i) yapı ve sorumluluk
  - (ii) eğitim, farkındalık ve yeterlilik
  - (iii) iletişim
  - (iv) çalışan katılımı
  - (v) dokümantasyon

- (vi) etkin proses kontrolü
- (vii) bakım programları
- (viii) acil durum hazırlığı ve müdahalesi
- (ix) çevre mevzuatına uyum sağlanması;
- (e) aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek performans kontrolü yapılması ve düzeltici eylemlerin alınması:
  - (a) izleme ve ölçüm
  - (b) düzeltici ve önleyici eylem
  - (c) kayıtların tutulması
  - (d) ÇYS'nin planlanan düzenlemelere uygun olup olmadığını ve doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını, sürdürülüp sürdürülmediğini belirlemek için, bağımsız (uygulanabilir olduğu durumlarda) iç ve dış denetimlerin yapılması;
  - (f) ÇYS'nin ve devam eden uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkinliğinin üst yönetim tarafından değerlendirilmesi;
  - (g) daha temiz teknolojilere yönelik gelişmelerin takip edilmesi;
  - (h) yeni bir tesisin tasarım aşamasında ve tüm kullanım ömrü boyunca, tesisin nihai olarak kapatılmasından kaynaklanacak çevresel etkilerin dikkate alınması;
  - (i) düzenli aralıklarla sektörel kıyaslamaların uygulanması.

ÇYS'nin kapsamı (örn. ayrıntı düzeyleri) ve yapısı (örn. standart veya standart olmayan); genellikle tesisin yapısı, ölçeği ve karmaşıklık düzeyi ve neden olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliği ile ilişkili olacaktır.

### (1.2) Materyal Yönetimi ile İyi Bakım ve Temizlik

**MET 2:** Üretim proseslerinden kaynaklanan çevresel etkinin en aza indirilmesi için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılarak iyi bakım ve temizlik ilkeleri uygulanır.

	<b>Teknik</b>
a	Kimyasal ve katkı maddelerinin dikkatli bir şekilde seçimi ve kontrolü
b	Miktar ve toksikolojik özellikleri de içerecek şekilde bir kimyasal envanter ile girdi-çıktı analizinin yapılması
c	Nihai ürünün kalite gereksinimlerine uygun olacak şekilde, kimyasal kullanımının minimum seviyeye indirilmesi
d	Zararlı maddelerin (örn. nonilfenol etoksilat içeren dağıtıcı veya temizleyici maddeler veya yüzey aktif maddeler) kullanımından kaçınılması ve daha az zararlı alternatiflerle ikame edilmesi
e	Sızıntı yolu, havadan çökeltme ve hammadde, ürün veya kalıntıların uygunsuz depolanması ile toprağa karışan madde girdisinin en aza indirilmesi
f	Toprak ve yer altı suyu kontaminasyonunu önlemek adına, sızıntı yönetim programının oluşturulması ve ilişkili kaynaklara yönelik kapsamın genişletilmesi
g	Yüzeyleri temiz tutmak ve yıkama ve temizleme ihtiyacını azaltmak adına, boru şebekesi ile depolama sistemlerine yönelik uygun ve doğru tasarımın yapılması

**MET 3:** Peroksit ile ağartma işleminden kaynaklanan EDTA veya DTPA gibi kolayca biyobozunur olmayan organik şelatlaştırıcı madde salımlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Çevreye salınan şelatlaştırıcı madde miktarlarının periyodik ölçümlerle belirlenmesi	Şelatlaştırıcı madde kullanmayan fabrikalar için uygulanabilir değildir.
b	Kolayca biyobozunur olmayan şelatlaştırıcı maddelerin tüketimini ve emisyonunu azaltmak için, proses optimizasyonu	EDTA/DTPA'nın %70 veya daha fazlasını atık su arıtma tesislerinde veya proseslerinde azaltan tesisler için uygulanabilir değildir.
c	Biyobozunur olmayan ürünleri aşamalı olarak kullanımdan kaldırmak için, biyobozunur veya azaltılabilir şelatlaştırıcı maddelerin tercihen kullanılması	Uygulanabilirlik, uygun ikamelerin (örn. kağıt hamurunun parlaklık gereksinimlerini karşılayan biyobozunur maddeler) mevcudiyetine bağlıdır.

### (1.3) Su ve Atık Su Yönetimi

**MET 4:** Odun depolama ve hazırlık işlemlerinden kaynaklanan atık su üretimini ve kirlilik yükünü azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Kuru kabuk soyma	Uygulanabilirlik, TCF ile ağartma işlemi için gereken yüksek safsızlık ve parlaklık ile kısıtlanır.
b	Ahşap kütüklerin, kabuk ve odunların kum ve taşlarla kontaminasyonunu engelleyecek şekilde işlenmesi	Genellikle uygulanabilir.
c	Odun depo alanının ve özellikle yongaların depolanması için kullanılan yüzeylerin kaplanması	Uygulanabilirlik, odun deposu ile depolama alanının büyüklüğünden dolayı kısıtlanabilir.
d	Yağmurlama suyu akışının kontrolü ve odun deposundan gelen yüzey su akıntılarının en aza indirilmesi	Genellikle uygulanabilir.
e	Odun deposundan gelen kontamine su akıntısının toplanması ve biyolojik arıtmadan önce askıda katı madde atıklarının ayrıştırılması	Uygulanabilirlik, su akıntısının kontaminasyon seviyesi (örn. düşük konsantrasyon) ve/veya atık su arıtma tesisinin boyutu (örn. büyük hacimler) ile kısıtlanabilir.

Kuru kabuk soyma işleminden kaynaklanan MET ile ilişkili atık su akışı, 0,5-2,5 m<sup>3</sup>/ADt'dir.

**MET 5:** Tatlı su kullanımı ile atık su oluşumunu azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılarak ve üretilen kağıt hamuru ve kağıt türüne uygun olarak su sistemi, teknik olarak mümkün olduğu ölçüde kapatılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Su kullanımı takibi ve optimizasyonu	Genellikle uygulanabilir.
b	Su resirkülasyon seçeneklerinin değerlendirilmesi	
c	Su devrelerinin kapatılma derecesi ile olası dezavantajların dengelenmesi;	

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
	gerektiği durumlarda ilave ekipman eklenmesi	
d	Vakum üretimi ve yeniden kullanımı için daha az kontamine sızdırmazlık suyunun pompalardan ayrılması	
e	Temiz soğutma suyunun, kontamine proses suyundan ayrılması ve yeniden kullanılması	
f	Proses suyunun, tatlı su ikamesi olarak, yeniden kullanılması (su resirkülasyonu ve su döngülerinin kapatılması)	Yeni tesisler ve büyük tadilatlar/yenilemeler için uygulanabilir.  Uygulanabilirlik, su kalitesinden ve/veya ürün kalite gereksinimlerinden dolayı veya teknik kısıtlamalardan (örn. su sisteminde çökelti/kabuklanma) veya rahatsız edici kokuda artıştan dolayı kısıtlanabilir.
g	Resirkülasyonu veya yeniden kullanımı sağlamak için su kalitesini iyileştirmek adına, proses suyunun (bir kısmının) hat-çi artırılması	Genellikle uygulanabilir.

Atık su arıtımından sonra deşarj noktasındaki MET ile ilişkili atık su akışı yıllık ortalamalar olarak aşağıdaki gibidir:

<b>Sektör</b>	<b>MET ile İlişkili Atık Su Akışı</b>
Ağartılmış Kraft	25-50 m <sup>3</sup> /ADt
Ağartılmamış Kraft	15-40 m <sup>3</sup> /ADt
Ağartılmış Sülfite Kağıt Hamuru	25-50 m <sup>3</sup> /ADt
Magnefit Kağıt Hamuru	45-70 m <sup>3</sup> /ADt
Çözünen Kağıt Hamuru	40-60 m <sup>3</sup> /ADt
NSSC Kağıt Hamuru	11-20 m <sup>3</sup> /ADt
Mekanik Kağıt Hamuru	9-16 m <sup>3</sup> /t
CTMP ve CMP	9-16 m <sup>3</sup> /ADt
Mürekkep Gidermesiz RCF Kağıt Fabrikaları	1,5-10 m <sup>3</sup> /t (aralığın yüksek sınırı esas olarak, katlanır kutu kartonu üretimi ile ilişkilidir)
Mürekkep Gidermeli RCF Kağıt Fabrikaları	8-15 m <sup>3</sup> /t
Mürekkep Gidermeli RCF Tabanlı Kağıt Mendil Fabrikaları	10-25 m <sup>3</sup> /t
Entegre Olmayan Kağıt Fabrikaları	3,5-20 m <sup>3</sup> /t

#### **(1.4) Enerji Tüketimi ve Verimliliği**

**MET 6:** Kağıt hamuru ve kağıt fabrikalarında yakıt ve enerji tüketimini azaltmak için, aşağıda verilen (a) tekniği ve diğer tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir enerji yönetim sisteminin kullanılması: (i) Fabrikanın toplam enerji tüketimi ile üretiminin değerlendirilmesi (ii) Enerji geri kazanımı için potansiyel durumların tespit edilmesi, ölçülmesi ve optimize edilmesi (iii) Enerji tüketimi için optimize durumun izlenmesi ve korunması	Genellikle uygulanabilir.
b	MET 12'yi dikkate alarak, kağıt hamuru ve kağıt üretiminden kaynaklanan yüksek organik içerikli ve kalorifik değerli atıkların ve kalıntıların yakılması ile enerji geri kazanımı	Sadece, kağıt hamuru ve kağıt üretiminden kaynaklanan yüksek organik içerikli ve kalorifik değerli atıkların ve kalıntıların geri dönüştürülemediği veya yeniden kullanılmadığı durumlarda uygulanabilir.
c	Üretim proseslerine yönelik buhar ve güç talebinin, mümkün olduğunca, birleşik ısı ve güç (CHP) sistemlerinden karşılanması	Tüm yeni tesisler ve enerji tesisinin büyük tadilatları/iyileştirmeleri için uygulanabilir. Mevcut tesislerde uygulanabilirlik, fabrika düzeni ve mevcut alandan dolayı kısıtlanabilir.
d	Fazla ısının biyokütle ve çamurun kurutulması, kazan besleme suyu ile proses suyunun ısıtılması, binaların ısıtılması vb. için kullanılması	Uygulanabilirlik, ısı kaynakları ile konumlarının birbirine çok uzak olduğu durumlarda kısıtlanabilir.
e	Termokompresörlerin kullanılması	Orta basınçlı buhar mevcut olduğu sürece, tüm kağıt türleri ve kaplayıcı makineleri için olan yeni ve mevcut tesislere uygulanabilir.
f	Buhar ve yoğuşma suyu boru bağlantı parçalarının yalıtımı	Genellikle uygulanabilir.
g	Susuzlaştırma için enerji verimli vakum sistemlerinin kullanılması	
h	Yüksek enerji verimli elektrik motorları, pompalar ve karıştırıcıların kullanılması	
i	Fanlar, kompresörler ve pompalar için frekans invertörlerinin kullanılması	
j	Buhar basınç seviyelerinin gerçek basınç ihtiyaçları ile eşleştirilmesi	

Teknik (c): Isı ve elektrik ve/veya mekanik enerji(si)nin tek bir proseste eş zamanlı olarak üretilmesi, birleşik ısı ve güç (CHP) tesisini ifade eder. Kağıt hamuru ve kağıt sektöründeki CHP tesisleri normalde, buhar türbinleri ve/veya gaz türbinleri uygular. Ekonomik uygulanabilirlik (ulaşılabilir tasarruflar ve geri ödeme süresi), elektrik ve yakıtların maliyetine bağlı olacaktır.

### (1.5) Koku Emisyonları

Kraft ve sülfite kağıt fabrikalarından kaynaklanan kötü kokulu, kükürt içerikli gaz emisyonları için, (2.2) ve (3.2) başlıklarında verilen prosese özel MET'lere bakınız.

**MET 7:** Atık su sisteminden kaynaklanan kokulu bileşik emisyonlarını önlemek ve azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

<b>Teknik</b>	
<b>I. Su sistemlerinin kapatılması ile ilişkili kokular için uygulanabilir</b>	
a	Organik ve biyolojik maddenin kontrolsüz bir şekilde birikmesini, çürümesini ve bozunmasını engellemek için kağıt fabrikası prosesleri, malzeme ve su depolama tankları, borular ve haznelere; uzun bekleme sürelerini, su devreleri ve ilişkili ünitelerde zayıf karıştırma olan ölü bölgeleri veya alanları önleyecek şekilde tasarlanması
b	Koku ve çürüten bakteri büyümesini kontrol etmek için biyositlerin, dağıtıcı maddelerin veya yükseltgen maddelerin (örn. hidrojen peroksitle katalitik dezenfeksiyon) kullanılması
c	Beyaz su sistemindeki organik madde konsantrasyonlarını ve beraberinde olası koku problemlerini azaltmak için, içten arıtma proseslerinin kurulması
<b>II. Atık su veya çamurun anaerobik olduğu koşulları engellemek için, atık su arıtımı ve çamur arıtımı ile ilişkili kokular için uygulanabilir</b>	
a	Kanalizasyon sistemlerinde hidrojen sülfür oluşumunu engellemek ve hidrojen sülfürü oksitlemek için bazı durumlarda kimyasallar kullanarak, kontrollü havalandırma delikleri ile kapalı kanalizasyon sistemlerinin uygulanması
b	Dengeleme havuzlarında fazla havalandırmanın önlenmesi ama yeterli karıştırmanın sağlanması
c	Havalandırma havuzlarında yeterli havalandırma kapasitesinin ve karıştırmanın sağlanması; havalandırma sisteminin düzenli olarak gözden geçirilmesi
d	İkincil çöktürme havuzu çamurunun toplanması ve geri devir pompalanmasına ilişkin uygun çalışmanın sağlanması
e	Çamuru sürekli olarak susuzlaştırma ünitelerine göndererek, çamur depolarındaki bekleme süresinin kısıtlanması
f	Atık suyun, sızıntı havuzunda gereğinden uzun süre depolanmasının engellenmesi; sızıntı havuzunun boş tutulması
g	Eğer çamur kurutucular kullanılıyorsa, termal çamur kurutucusu havalandırma gazlarının yıkama ve/veya biyofiltrasyon (kompost filtreleri gibi) ile arıtılması
h	Plakalı ısı değiştiriciler uygulanarak arıtılmamış atık su için hava soğutma kuleleri kullanımının engellenmesi

### (1.6) Temel Proses Parametreleri ile Suya ve Havaya Emisyonların İzlenmesi

**MET 8:** Aşağıdaki tabloya göre temel proses parametreleri izlenir.

<b>I. Havaya emisyonlar ile ilişkili temel proses parametrelerinin izlenmesi</b>	
<b>Parametre</b>	<b>İzleme Sıklığı</b>
Yakma prosesleri için baca gazındaki basınç, sıcaklık, oksijen, CO ve su buharı içeriği	Sürekli
<b>II. Suya emisyonlar ile ilişkili temel proses parametrelerinin izlenmesi</b>	
<b>Parametre</b>	<b>İzleme Sıklığı</b>
Su akışı, sıcaklık ve pH	Sürekli



Biyokütledaki P ve N içeriği, çamur hacim indeksi, atık sudaki fazla amonyak ve orto-fosfat ve biyokütle için mikroskopi kontrolleri	Periyodik
Anaerobik atık su arıtımında oluşan biyogazın akış hacmi ve CH <sub>4</sub> içeriği	Sürekli
Anaerobik atık su arıtımında oluşan biyogazın H <sub>2</sub> S ve CO <sub>2</sub> içeriği	Periyodik

**MET 9:** Havaya emisyonlara yönelik izleme ve ölçüm, aşağıdaki tabloda belirtilen sıklıklarla düzenli aralıklarla ve TS EN standartlarına göre yapılır. Herhangi bir TS EN standardı mevcut değilse, eş değer bilimsel nitelikte veri elde edilmesini sağlayan ISO, ulusal veya uluslararası standartlar kullanılır.

	Parametre	İzleme Sıklığı	Emisyon Kaynağı	İzleme ile İlişkili MET
a	NO <sub>x</sub> ve SO <sub>2</sub>	Sürekli	geri kazanım kazanı	MET 21 MET 22 MET 36 MET 37
		Periyodik veya Sürekli	kireç fırını	MET 24 MET 26
		Periyodik veya Sürekli	özel TRS brülörü	MET 28 MET 29
b	Toz	Periyodik veya Sürekli	geri kazanım kazanı (kraft) ve kireç fırını	MET 23 MET 27
		Periyodik	geri kazanım kazanı (sülfite)	MET 37
c	TRS (H <sub>2</sub> S içerir)	Sürekli	geri kazanım kazanı	MET 21
		Periyodik veya Sürekli	kireç fırını ve özel TRS brülörü	MET 24 MET 25 MET 28
		Periyodik	farklı kaynaklardan yayılı emisyonlar (örn. lif hattı, tanklar, yonga kutuları vb.) ve kalıntı zayıf gazlar	MET 11 MET 20
d	NH <sub>3</sub>	Periyodik	SNCR ile donatılmış geri kazanım kazanı	MET 36

**MET 10:** Suya emisyonlara yönelik izleme, aşağıdaki tabloda belirtilen sıklıklarla ve TS EN standartlarına göre yapılır. Herhangi bir TS EN standardı mevcut değilse, eş değer bilimsel nitelikte veri elde edilmesini sağlayan ISO, ulusal veya uluslararası standartlar kullanılır.

	Parametre	İzleme Sıklığı	İzleme ile İlişkili MET
a	Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD) veya Toplam Organik Karbon (TOC) ( <sup>1</sup> )	Günlük ( <sup>2</sup> )( <sup>3</sup> )	MET 19 MET 33 MET 40

	Parametre	İzleme Sıklığı	İzleme ile İlişkili MET
b	BOD <sub>5</sub> veya BOD <sub>7</sub>	Haftalık (haftada bir kez)	MET 45
c	Toplam Askıda Katı Madde (TSS)	Günlük <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	MET 50
d	Toplam Azot	Haftalık (haftada iki kez) <sup>(2)</sup>	
e	Toplam Fosfor	Haftalık (haftada bir kez) <sup>(2)</sup>	
f	EDTA, DTPA <sup>(4)</sup>	Aylık (ayda bir kez)	
g	AOX (TS EN ISO 9562 standardına göre) <sup>(5)</sup>	Aylık (ayda bir kez)	MET 19: ağartılmış kraft
		İki ayda bir	MET 33: TCF ve NSSC fabrikaları dışında MET 40: CTMP ve CMP fabrikaları dışında MET 45 MET 50
h	İlişkili Metaller (örn. Zn, Cu, Cd, Pb, Ni)	Yılda bir kez	

<sup>(1)</sup> Ekonomik ve çevresel sebeplerden dolayı, COD'nin TOC'si ile ikamesine yönelik bir eğilim vardır. Eğer, temel proses parametresi olarak TOC ölçüldüyse, COD'yi ölçmeye gerek yoktur; bununla birlikte, özel emisyon kaynağı ve atık su arıtma adımı için iki parametre arasında bir ilişkili kurulmalıdır.

<sup>(2)</sup> Hızlı test yöntemleri de kullanılabilir. Hızlı testlerin sonuçları, TS EN standartlarına veya -eğer TS EN standartları mevcut değilse- eş değer bilimsel nitelikte veri elde edilmesini sağlayan ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlara göre düzenli olarak kontrol edilmelidir.

<sup>(3)</sup> Haftada yedi günden daha az çalışan fabrikalar için, COD ve TSS için olan izleme sıklıkları, fabrikanın çalıştığı günleri kapsayacak veya örnekleme süresini 48 ya da 72 saate çıkaracak şekilde azaltılabilir.

<sup>(4)</sup> EDTA veya DTPA'nın (şelatlaştırıcı maddeler) prosesler kullanıldığı durumlarda uygulanabilir.

<sup>(5)</sup> AOX'in hiç üretilmediğini veya kimyasal katkı maddeleri ve hammaddeler aracılığıyla eklenmediğini kanıtlayan tesisler için uygulanabilir değildir.

**MET 11:** İlişkili kaynaklardan çıkan toplam yayılı indirgenmiş kükürt emisyonları düzenli olarak izlenir ve değerlendirilir.

Toplam yayılı indirgenmiş kükürt emisyonlarına yönelik değerlendirme periyodik ölçümlerle ve farklı kaynaklardan (örn. lif hattı, tanklar, yonga kutuları vb.) çıkan yayılı emisyonlara yönelik değerlendirilme ise doğrudan ölçümlerle yapılabilir.

### (1.7) Atık Yönetimi

**MET 12:** Bertarafa gönderilen atık miktarını azaltmak amacıyla atıkların yeniden kullanımını kolaylaştırmak veya bunun sağlanamadığı durumda atık geri dönüşümünü kolaylaştırmak veya sağlanamadığı durumda aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonunu içeren diğer geri

kazanımları kolaylaştırmak için bir atık değerlendirme (atık envanterleri de dahil) ve yönetim sistemi uygulanır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Farklı atık kısımlarının ayrı toplanması (tehlikeli atıkların ayrıştırılması ve sınıflandırılması da dahil)	Genellikle uygulanabilir.
b	Daha iyi bir kullanımı mümkün olabilen karışımlar elde etmek için uygun kalıntı kısımlarının birleştirilmesi	Genellikle uygulanabilir.
c	Proses kalıntılarının yeniden kullanım veya geri dönüşümden önce ön işlenmesi	Genellikle uygulanabilir
d	Materyal geri kazanımının ve proses kalıntılarının geri dönüşümünün saha içinde yapılması	Genellikle uygulanabilir.
e	Yüksek organik içerikli atıklardan enerji geri kazanımının saha içinde veya dışında yapılması	Saha dışı kullanım için uygulanabilirlik, üçüncü bir tarafın mevcudiyetine bağlıdır.
f	Materyallerin harici kullanımı	Uygulanabilirlik, üçüncü bir tarafın mevcudiyetine bağlıdır.
g	Atığın bertarafından önce ön işlenmesi	Genellikle uygulanabilir.

### (1.8) Suya Emisyonlar

Kağıt hamuru ve kağıt fabrikalarındaki atık su arıtımına yönelik daha fazla bilgi ve prosese özel MET-İES'ler, (1.2)-(1.6) başlıklı bölümlerde verilmiştir.

**MET 13:** Alıcı sulara olan besin (azot ve fosfor) emisyonlarını azaltmak için yüksek azot ve fosfor içerikli kimyasal katkı maddeleri, düşük azot ve fosfor içerikli katkı maddeleri ile ikame edilir.

Kimyasal katkı maddelerindeki azotun biyolojik olarak kullanılabilir olmadığı (biyolojik arıtmada besin kaynağı olarak kullanılamaz) veya besin miktarının fazla olduğu durumlarda uygulanabilir.

**MET 14:** Alıcı sulara olan kirletici emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin tümü kullanılır.

	<b>Teknik</b>
a	Birincil (Fiziko-Kimyasal) Arıtma
b	İkincil (Biyolojik) Arıtma <sup>(1)</sup>

*(<sup>1</sup>) Atık su biyolojik yükünün birincil arıtmadan sonra çok düşük olduğu tesislere (örn. özel kağıt üreten bazı kağıt fabrikaları) uygulanamaz.*

**MET 15:** Organik madde, azot ve fosfor için ileri arıtma gerektiği durumlarda, üçüncül arıtma kullanılır.

**MET 16:** Biyolojik atık su arıtma tesislerinden alıcı sulara olan kirletici emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin tümü kullanılır.

	<b>Teknik</b>
a	Biyolojik arıtma tesisinin uygun tasarımı ve operasyonu
b	Aktif biyokütlenin düzenli kontrolü
c	Besin tedarikinin (azot ve fosfor) aktif biyokütlenin gerçek ihtiyacına göre düzenlenmesi

### (1.9) Gürültü Emisyonları

**MET 17:** Kağıt hamuru ve kağıt üretiminden kaynaklanan gürültü emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Gürültü azaltım programları	Gürültü azaltım programı; kaynakların ve etkilenen alanların belirlenmesini, gürültü seviyelerine göre kaynakları sıralamak için gürültü seviyelerinin hesaplanması ile ölçülmesini, tekniklerin en uygun maliyetli kombinasyonunun belirlenmesini, tekniklerin uygulanmasını ve izlenmesini içerir.	Genellikle uygulanabilir.
b	Ekipman, ünite ve bina konumlarının stratejik planlaması	Gürültü seviyeleri, kaynak ve alıcı arasındaki mesafeyi artırarak ve binaları gürültü bariyerleri olarak kullanarak azaltılabilir.	Yeni tesislere genellikle uygulanabilir. Mevcut tesisler için ekipmanların ve üretim ünitelerinin yeniden konumlandırılması, alan yetersizliği veya fazla maliyetler dolayısıyla kısıtlanabilir.
c	Gürültülü ekipman bulunan binalarda operasyonel ve yönetim teknikleri	Şunları içerir: -- arızaları önlemek için ekipmanların iyileştirilmiş denetimi ve bakımı -- kapalı alanların kapı ve pencerelerinin kapatılması -- ekipmanın deneyimli personel tarafından operasyonu -- gürültülü faaliyetlerin gece vaktinde yapılmasının engellenmesi -- bakım faaliyetleri sırasında gürültü kontrolü için şartlar	Genellikle uygulanabilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
d	Gürültü ekipman ve ünitelerin etrafının kapatılması	iç-dış kaplamanın etki azaltan materyallerle yapıldığı binalar veya ses geçirmez odalar gibi ayrı yapılarda bulunan odun işleme, hidrolik üniteler ve kompresörler gibi gürültülü ekipmanların etrafının kapatılması	
e	Ekipman ve havalandırma kanallarında düşük gürültülü araçların ve gürültü azaltıcıların kullanılması.		
f	Titreşim yalıtımı	Makinelerin titreşim yalıtımı ile gürültü kaynaklarının ve olası yankı yapan bileşenlerin ayrı bir şekilde konumlandırılması	
g	Binaların ses geçirmezliği	İmkan dahilinde aşağıdakileri içerir: -- duvar ve tavanlarda ses emici materyaller -- ses yalıtımlı kapılar -- çift camlı pencereler	
h	Gürültü azaltımı	Gürültü yayılımı, kaynaklar ve alıcılar arasına bariyerler yerleştirilerek azaltılabilir. Uygun bariyerler; duvarları, setleri ve binaları içerir. Uygun ses azaltım teknikleri, buhar tahliyeleri ve kurutucu havalandırma delikleri gibi gürültülü ekipmanlara susturucu ve zayıflatıcı takılmasını içerir.	Yeni tesislere genellikle uygulanabilir. Mevcut tesisler için bariyerlerin yerleştirilmesi, alan yetersizliği nedeniyle kısıtlanabilir.
i	Kaldırma ve taşıma sürelerini kısaltmak ve kütük yığınlarına veya besleme tablasına düşen kütüklerden çıkan sesi azaltmak için daha büyük odun işleme makinelerinin kullanılması.		Genellikle uygulanabilir.
j	İyileştirilmiş çalışma şekilleri, örn. kütükleri, daha düşük bir yükseklikten kütük yığınları veya besleme tablası üzerine bırakmak; çalışanlar için gürültü seviyesine yönelik anlık geri bildirim.		

### (1.10) Tesisin Kapatılması

**MET 18:** Tesisin kapatılması durumundaki kirlilik risklerini önlemek için, aşağıda verilen genel teknikler kullanılır.

	<b>Teknik</b>
a	Yer altı tankları ve boru şebekesi kurulumunun tasarım aşamasında engellenmesi veya konumlarının iyi bilinmesi ve belgelenmesi.
b	Proses ekipmanlarının, araçlarının ve boru şebekesinin boşaltılması için yönergelerin oluşturulması.
c	Tesis kapatılırken temiz bir kapanışın sağlanması, örn. sahanın temizlenmesi ve onarılması. Toprağın doğal işlevleri korunmalı, mümkün ise.
d	Saha veya komşu alanlar üzerindeki olası gelecek etkilerin belirlenmesi için, özellikle yer altı suyu ile ilişkili olarak, bir izleme programının kullanılması.
e	Kapatma çalışmasının, ilişkili yerel özel koşulları dikkate alan şeffaf bir organizasyonunu içeren risk analizine dayalı olarak bir saha kapatma veya durdurma planının oluşturulması ve sürdürülmesi.

## (2) Kraft Kağıt Hamuru Üretim Prosesi İçin MET

Entegre kraft kağıt hamuru ve kağıdı fabrikaları için, bu bölümde sunulan MET ek olarak (1.6) bölümünde sunulan kağıt üretimi için prosese özel MET geçerlidir.

### (2.1) Atık Su ve Suya Emisyonlar

**MET 19:** Tüm fabrikalardan alıcı sulara olan kirletici emisyonlarını azaltmak için, TCF veya modern ECF ile ağartma yöntemi ve MET 13, MET 14, MET 15 ile MET 16'da belirtilen tekniklerin ve aşağıdaki tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Ağartmadan önce modifiye edilmiş pişirme	Genellikle uygulanabilir.
b	Ağartmadan önce oksijenle delignifikasyon	
c	Kapalı esmer hamur taraması ve etkin esmer hamur yıkaması	
d	Ağartma tesisinde kısmi proses suyu geri dönüşümü	Ağartma işlemindeki kabuklanmadan dolayı, su geri dönüşümü kısıtlanabilir.
e	Etkin sızıntı izleme ve uygun bir geri kazanım sistemi ile sınırlama	Genellikle uygulanabilir.
f	Yeterli siyah likör buharlaşmasının ve azami yüklerle başa çıkabilecek geri kazanım kazan kapasitesinin sağlanması	Genellikle uygulanabilir.
g	Kontamine (kirli) yoğuşuk maddelerin sıyırılması ve yoğuşuk maddelerin proseste yeniden kullanılması	

### MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 1 ve 2'ye bakınız. Bu MET-İES'ler, çözünen kraft kağıt hamuru fabrikaları için uygulanamaz.

Kraft fabrikaları için referans atık su akışı, MET 5'te belirtilmiştir.

*Tablo 1*

**Ağartılmış kraft kağıt hamuru fabrikasından alıcı sulara olan doğrudan atık su deşarjlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	Yıllık Ortalama kg/ADt <sup>(1)</sup>
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD)	7-20
Toplam Askıda Katı Maddeler (TSS)	0,3-1,5
Toplam Azot	0,05-0,25 <sup>(2)</sup>
Toplam Fosfor	0,01-0,03 <sup>(2)</sup> Okalıptüs: 0,02-0,11 kg/ADt <sup>(3)</sup>
Adsorplanabilir Organik Bağlı Halojenler (AOX) <sup>(4)(5)</sup>	

*(<sup>1</sup>) MET-İES aralığı, piyasaya sürüleni kağıt hamuru üretimi ile entegre fabrikaların kağıt hamuru üretimlerini ifade eder (kağıt üretiminden kaynaklanan emisyonlar dahil değildir).*

*(<sup>2</sup>) Yoğun bir biyolojik atık su arıtma tesisi, biraz daha yüksek emisyon seviyelerine yol açabilir.*

*(<sup>3</sup>) Aralığın üst sınırı, yüksek seviyelerde fosfor içeren bölgelerin okalıptüs ağacını (örn. Kafkas okalıptüsü) kullanan fabrikaları ifade eder.*

*(<sup>4</sup>) Klor içerikli ağartma kimyasalları kullanan fabrikalar için uygulanabilir.*

*(<sup>5</sup>) Yüksek mukavemet, sertlik ve safsızlık özellikli (örn. sıvı ambalajlama kutusu ve LWC için) kağıt hamuru üreten fabrikalar için AOX emisyon seviyesi, 0,25 kg/ADt'a kadar çıkabilir.*

*Tablo 2*

**Ağartılmamış kraft kağıt hamuru fabrikasından alıcı sulara olan doğrudan atık su deşarjlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	Yıllık Ortalama kg/ADt <sup>(1)</sup>
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD)	2,5-8
Toplam Askıda Katı Maddeler (TSS)	0,3-1,0
Toplam Azot	0,1-0,2 <sup>(2)</sup>
Toplam Fosfor	0,01-0,02 <sup>(2)</sup>

*(<sup>1</sup>) MET-İES aralığı, piyasaya sürülen kağıt hamuru üretimi ile entegre fabrikaların kağıt hamuru üretimlerini ifade eder (kağıt üretiminden kaynaklanan emisyonlar dahil değildir).*

*(<sup>2</sup>) Yoğun bir biyolojik atık su arıtma tesisi, biraz daha yüksek emisyon seviyelerine yol açabilir.*

Arıtılmış atık sulardaki BOD konsantrasyonlarının düşük olması beklenir (24 saatlik kompozit numune olarak yaklaşık 25 mg/L).

## **(2.2) Havaya Emisyonlar**

### **(2.2.1) Güçlü ve Zayıf Kokulu Gaz Emisyonlarının Azaltımı**

**MET 20:** Koku emisyonları ile güçlü ve zayıf kokulu gazlardan kaynaklanan toplam indirgenmiş kükürt emisyonlarını azaltmak için aşağıdaki tekniklerin tümünün uygulanması ile, kükürt içerikli emisyonların olduğu tüm havalandırma delikleri de dahil olmak üzere, tüm proses bazlı kükürt içerikli çıkış gazları yakalanarak yayılı emisyonlar önlenir.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
a	Güçlü ve zayıf kokulu gazlar için aşağıdaki özellikleri içeren toplama sistemleri: -- kapaklar, emme davlumbazı, havalandırma kanalları ve yeterli kapasiteli tahliye sistemi; -- sürekli sızıntı tespit sistemi; -- güvenlik önlemleri ve ekipmanı.	
b	Güçlü ve zayıf yoğunlaşmayan gazlar	Yakma, aşağıdakiler kullanılarak yürütülebilir: -- geri kazanım kazanı -- kireç fırını <sup>(1)</sup> -- SO <sub>x</sub> uzaklaştırması için ıslak yıkayıcılarla donatılmış özel TRS brülörü veya -- güç kazanı <sup>(2)</sup>  Güçlü kokulu gazlar için sabit bir yakma sağlamak adına, destek sistemleri kurulur. Kireç fırınları, geri kazanım kazanları için destek sistemi olabilir; diğer destek sistemleri ise, alevler ve paket tipi kazanlardır.
c	Yakma sisteminin kesintisine ve ilişkili emisyonlara yönelik kayıt tutulması <sup>(3)</sup>	

<sup>(1)</sup> Güçlü yoğunlaşmayan gazlar (NCG) fırına beslendiğinde ve alkali yıkayıcılar kullanılmadığında, kireç fırınından kaynaklanan SO<sub>x</sub> emisyon seviyeleri önemli ölçüde artar.

<sup>(2)</sup> Zayıf kokulu gazların arıtımı için uygulanabilir.

<sup>(3)</sup> Güçlü kokulu gazların arıtımı için uygulanabilir.

Yeni tesisler ve mevcut tesislerdeki büyük iyileştirmeler için genellikle uygulanabilir. Gerekli ekipmanların kurulumu, düzen ve alan kısıtlamalarından dolayı mevcut tesisler için zor olabilir. Yakma uygulanabilirliği, güvenlik gerekçesiyle kısıtlanabilir ve bu durumda, ıslak yıkayıcılar kullanılabilir.

Salınan artık zayıf gazlardaki toplam indirgenmiş sülfürün (TRS) BAT ile ilişkili emisyon seviyesi 0,05 - 0,2 kg S/ADt'dir.

### **(2.2.2) Geri Kazanım Kazanından Kaynaklanan Emisyonların Azaltımı**

#### **SO<sub>2</sub> ve TRS Emisyonları**

**MET 21:** Geri kazanım kazanından kaynaklanan SO<sub>2</sub> ve TRS emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Siyah likördeki kuru katı (DS) içeriğinin artırılması	Siyah likör, yakmadan önce bir buharlaştırma prosesi ile konsantre hale getirilebilir.
b	Optimize edilmiş pişirme	Pişirme koşulları, örn. hava ve yakıtın iyi karıştırılması, fırın yükünün kontrolü vb. ile iyileştirilebilir.
c	Islak yıkayıcı	

### **MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri**



Tablo 3'e bakınız.

Tablo 3

**Geri kazanım kazanından kaynaklanan SO<sub>x</sub> ve TRS emisyonlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre		Günlük Ortalama ( <sup>1</sup> )( <sup>2</sup> ) %6'lık O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>	Yıllık Ortalama ( <sup>1</sup> ) %6'lık O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>	Yıllık Ortalama ( <sup>1</sup> ) kg S/ADt
SO <sub>2</sub>	DS < %75	10-70	5-50	-
	DS %75-83 ( <sup>3</sup> )	10-50	5-25	-
Toplam İndirgenmiş Kükürt (TRS)		1-10 ( <sup>4</sup> )	1-5	-
Gaz Halindeki S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S)	DS < %75	-	-	0,03-0,17
	DS %75-83 ( <sup>3</sup> )			0,03-0,13

(<sup>1</sup>) Siyah likördeki DS içeriğinin artırılması, daha düşük SO<sub>2</sub> ve daha yüksek NO<sub>x</sub> emisyonlarına yol açar. Bundan dolayı, düşük SO<sub>2</sub> emisyon seviyeli geri kazanım kazanı, NO<sub>x</sub> için aralığın daha yüksek olan sınırında bulunabilir veya tam tersi olabilir.

(<sup>2</sup>) MET-İES'ler geri kazanım kazanının, siyah likör konsantrasyon tesisinin kapanmasından veya bakımından dolayı normal DS içeriğinden daha düşük bir DS içeriği ile çalıştığı süreleri kapsamaz.

(<sup>3</sup>) Eğer geri kazanım kazanı, DS > %83 içerikli siyah likörü yakacak olursa, SO<sub>2</sub> ve gaz halindeki S emisyon seviyeleri özel duruma dayalı bir şekilde yeniden değerlendirilmelidir.

(<sup>4</sup>) Aralık, güçlü kokulu gazlar yakılmaksızın uygulanabilir.

DS = siyah likördeki kuru katı içeriği.

### NO<sub>x</sub> Emisyonları

**MET 22:** Geri kazanım kazanından kaynaklanan NO<sub>x</sub> emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren optimize edilmiş bir pişirme sistemi kullanılır.

	<b>Teknik</b>
a	Bilgisayar donanımlı yakma kontrolü
b	Yakıt ve havanın iyi karıştırılması
c	Aşamalı hava besleme sistemleri, örn. farklı hava menfezileri ve hava giriş bağlantıları kullanılarak

(c) tekniği, hava besleme sistemleri ve fırın için oldukça çok sayıda değişiklik gerektirmesi sebebiyle, yeni geri kazanım kazanları ve mevcut geri kazanım kazanlarındaki büyük iyileştirmeler için uygulanabilir.

### MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 4'e bakınız.

Tablo 4

**Geri kazanım kazanından kaynaklanan NO<sub>x</sub> emisyonlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre		Yıllık Ortalama <sup>(1)</sup> %6'lık O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>	Yıllık Ortalama <sup>(1)</sup> kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	Yumuşak Kereste	120-200 <sup>(2)</sup>	DS < %75: 0,8-1,4 DS %75-83 <sup>(3)</sup> : 1,0-1,6
	Sert Kereste	120-200 <sup>(2)</sup>	DS < %75: 0,8-1,4 DS %75-83 <sup>(3)</sup> : 1,0-1,7

<sup>(1)</sup> Siyah likördeki DS içeriğinin artırılması, daha düşük SO<sub>2</sub> ve daha yüksek NO<sub>x</sub> emisyonlarına yol açar. Bundan dolayı, düşük SO<sub>2</sub> emisyon seviyeli geri kazanım kazanı, NO<sub>x</sub> için aralığın daha yüksek olan sınırında bulunabilir veya tam tersi olabilir.

<sup>(2)</sup> Geri kazanım kazanından kaynaklanan gerçek NO<sub>x</sub> emisyon seviyesi, siyah likörün DS ve azot içeriği ile NCG ve yakılan diğer azot içerikli akışların (örn. çözünme tankı havalandırma gazı, yoğunlaşık maddeden ayrıştırılan metanol, biyoçamur) miktarına ve kombinasyonuna bağlıdır. Bunların daha yüksek miktarlarda bulunması emisyonların, MET-İES aralığının üst sınırına daha yakın olmasına sebep olacaktır.

<sup>(3)</sup> Eğer geri kazanım kazanı, DS > %83 içerikli siyah likörü yakacak olursa, NO<sub>x</sub> emisyon seviyeleri özel duruma dayalı bir şekilde yeniden değerlendirilmelidir.

DS = siyah likördeki kuru katı içeriği.

**Toz Emisyonları**

**MET 23:** Geri kazanım kazanından kaynaklanan toz emisyonlarını azaltmak için, elektrostatik filtre (ESP) veya ESP ve ıslak yıkayıcı birlikte kullanılır.

**MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri**

Tablo 5'e bakınız.

Tablo 5

**Geri kazanım kazanından kaynaklanan toz emisyonlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	Toz Azaltım Sistemi	Yıllık Ortalama %6'lık O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>	Yıllık Ortalama kg toz/ADt
Toz	Yeni veya büyük iyileştirme	10-25	0,02-0,20
	Mevcut	10-40 <sup>(1)</sup>	0,02-0,3 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Çalışma ömrünün sonuna yaklaşan bir ESP ile donatılmış mevcut geri kazanım kazanı için emisyon seviyeleri, zamanla 50 mg/Nm<sup>3</sup> değerine (0,4 kg/ADt'a eş değer) kadar yükselebilir.

**(2.2.3) Kireç Fırınından Kaynaklanan Emisyonların Azaltımı****SO<sub>2</sub> Emisyonları**

**MET 24:** Kireç fırınından kaynaklanan SO<sub>2</sub> emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu uygulanır.

	<b>Teknik</b>
a	Yakıt seçimi/düşük kükürt içerikli yakıt
b	Kükürt içerikli güçlü kokulu gazların kireç fırınında yakılmasının kısıtlanması
c	Kireç çamuru beslemesindeki Na <sub>2</sub> S içeriğinin kontrolü
d	Alkali yıkayıcı

### MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 6'ya bakınız.

Tablo 6

#### Kireç fırınından kaynaklanan SO<sub>2</sub> ve kükürt emisyonlarına yönelik MET-İES'ler

Parametre (1)	Yıllık Ortalama %6'lık O <sub>2</sub> varlığında mg SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	Yıllık Ortalama kg S/ADt
Güçlü gazların kireç fırınında yakılmadığı durumlarda SO <sub>2</sub>	5-70	-
Güçlü gazların kireç fırınında yakıldığı durumlarda SO <sub>2</sub>	55-120	-
Güçlü gazların kireç fırınında yakılmadığı durumlarda gaz halindeki S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S)	-	0,005-0,07
Güçlü gazların kireç fırınında yakıldığı durumlarda gaz halindeki S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S)	-	0,055-0,12

(1) "Güçlü gazlar", metanol ve terebentini kapsar.

### TRS Emisyonları

**MET 25:** Kireç fırınından kaynaklanan TRS emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu uygulanır.

	<b>Teknik</b>
a	Fazla oksijenin kontrolü
b	Kireç çamuru beslemesindeki Na <sub>2</sub> S içeriğinin kontrolü
c	ESP ve alkali yıkayıcı kombinasyonu

### MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 7'ye bakınız.

Tablo 7

#### Kireç fırınından kaynaklanan TRS emisyonlarına yönelik MET-İES'ler

Parametre	Yıllık Ortalama %6'lık O <sub>2</sub> varlığında mg S/Nm <sup>3</sup>
Toplam İndirgenmiş Kükürt (TRS)	<1-10 (1)

(1) Güçlü gazların (metanol ve terebentin dahil) yakıldığı kireç fırınları için aralığın üst sınırı, 40 mg/Nm<sup>3</sup>'e kadar çıkabilir.

## NO<sub>x</sub> Emisyonları

**MET 26:** Kireç fırınından kaynaklanan NO<sub>x</sub> emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu uygulanır.

	<b>Teknik</b>
a	Optimize edilmiş yakma ve yakma kontrolü
b	Yakıt ve havanın iyi bir şekilde karıştırılması
c	Düşük NO <sub>x</sub> brülörü
d	Yakıt seçimi/düşük N içerikli yakıt

## MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 8'e bakınız.

Tablo 8

### Kireç fırınından kaynaklanan NO<sub>x</sub> emisyonlarına yönelik MET-İES'ler

Parametre		Yıllık Ortalama %6'lık O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>	Yıllık Ortalama kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	Sıvı Yakıtlar	100-200 <sup>(1)</sup>	0,1-0,2 <sup>(1)</sup>
	Gaz Yakıtlar	100-350 <sup>(2)</sup>	0,1-0,3 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Kağıt hamuru üretim sürecinde yan ürün olarak elde edilenler de dahil olmak üzere, bitkisel madde kökenli sıvı yakıtlar (örn. terebentin, metanol, tall yağı) kullanıldığında emisyon seviyeleri, 350 mg/Nm<sup>3</sup>'e (0,35 kg NO<sub>x</sub>/ADt'a eş değer) kadar çıkabilir.

<sup>(2)</sup> Kağıt hamuru üretim sürecinde yan ürün olarak elde edilenler de dahil olmak üzere, bitkisel madde kökenli gaz yakıtlar (örn. yoğunlaşmayan gaz) kullanıldığında emisyon seviyeleri, 450 mg/Nm<sup>3</sup>'e (0,45 kg NO<sub>x</sub>/ADt'a eş değer) kadar çıkabilir.

## Toz Emisyonları

**MET 27:** Kireç fırınından kaynaklanan toz emisyonlarını azaltmak için, elektrostatik filtre (ESP) veya ESP ve ıslak yıkayıcı kombinasyonu kullanılır.

## MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 9'a bakınız.

Tablo 9

### Kireç fırınından kaynaklanan toz emisyonlarına yönelik MET-İES'ler

Parametre	Toz Azaltım Sistemi	Yıllık Ortalama %6'lık O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>	Yıllık Ortalama kg toz/ADt
Toz	Yeni veya büyük iyileştirme	10-25	0,005-0,02
	Mevcut	10-30 <sup>(1)</sup>	0,005-0,03 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Çalışma ömrünün sonuna yaklaşan bir ESP ile donatılmış mevcut kireç fırını için emisyon seviyeleri, zamanla 50 mg/Nm<sup>3</sup> değerine (0,05 kg/ADt'a eş değer) kadar yükselebilir.

#### (2.2.4) Güçlü Kokulu Gazlara Yönelik Brülörden (Özel TRS Brülörü) Kaynaklanan Emisyonların Azaltımı

**MET 28:** Güçlü kokulu gazların özel bir TRS brülöründe yakılmasından kaynaklanan SO<sub>2</sub> emisyonlarını azaltmak için, alkali SO<sub>2</sub> yıkayıcı kullanılır.

#### MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 10'a bakınız.

Tablo 10

#### Güçlü gazların özel bir TRS brülöründe yakılmasından kaynaklanan SO<sub>2</sub> ve TRS emisyonlarına yönelik MET-İES'ler

Parametre	Yıllık Ortalama %9'luk O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>	Yıllık Ortalama kg S/ADt
SO <sub>2</sub>	20-120	-
TRS	1-5	-
Gaz Halindeki S (TRS-S + SO <sub>2</sub> -S)	-	0,002-0,05 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Bu MET-İES, 100-200 Nm<sup>3</sup>/ADt aralığındaki gaz akışını temel alır.

**MET 29:** Güçlü kokulu gazların özel bir TRS brülöründe yakılmasından kaynaklanan NO<sub>x</sub> emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Brülör/Pişirme Optimizasyonu	Genellikle uygulanabilir.
b	Aşamalı Yakma	Yeni tesisler ve büyük iyileştirmeler için genellikle uygulanabilir. Mevcut fabrikalarda, sadece ekipman kurulumu için yeterli alan bulunması durumunda uygulanabilir.

#### MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 11'e bakınız.

Tablo 11

#### Güçlü gazların özel bir TRS brülöründe yakılmasından kaynaklanan NO<sub>x</sub> emisyonlarına yönelik MET-İES'ler

Parametre	Yıllık Ortalama %9'luk O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>	Yıllık Ortalama kg NO <sub>x</sub> /ADt
NO <sub>x</sub>	50-400 <sup>(1)</sup>	0,01-0,1 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Aşamalı yakmanın uygulanabilir olmadığı mevcut tesislerde emisyon seviyeleri, 1.000 mg/Nm<sup>3</sup>'e (0,2 kg/ADt'a eş değer) kadar çıkabilir.

### (2.3) Atık Oluşumu

**MET 30:** Atık oluşumunu önlemek ve bertaraf edilecek katı atık miktarını en aza indirmek için siyah likör geri kazanım kazanı ESP'sinden gelen toz, prosese geri dönüştürülür.

Toz resirkülasyonu, tozda bulunan proses dışı unsurlardan dolayı kısıtlanabilir.

### (2.4) Enerji Tüketimi ve Verimliliği

**MET 31:** Termal enerji tüketimi (buhar) ile elektrik tüketimini azaltmak ve kullanılan enerji taşıyıcılarına yönelik kazancı en yüksek seviyeye çıkarmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu uygulanır.

	<b>Teknik</b>
a	Etkin pres makinelerinin veya kurutmanın kullanımı ile, yüksek kuru katı içerikli ağaç kabuğu
b	Yüksek verimli buhar kazanları, örn. düşük baca gazı sıcaklıkları
c	Etkin ikincil ısıtma sistemleri
d	Ağartma tesisi dahil, kapalı su sistemleri
e	Yüksek kağıt hamuru konsantrasyonu (orta veya yüksek kıvam tekniği)
f	Yüksek verimli buharlaştırma tesisi
g	Çözünme tanklarından kaynaklanan ısının geri kazanımı, örn. havalandırma temizleyicileri ile
h	Binaları, kazan besleme suyunu ve proses suyunu ısıtmak için, çıkış gazlarından ve diğer atık ısı kaynaklarından gelen düşük sıcaklıklı akışların geri kazanımı ve kullanımı
i	İkincil ısı ve ikincil yoğuşuk maddenin uygun kullanımı
j	İleri kontrol sistemleri ile proseslerin izlenmesi ve kontrolü
k	Entegre ısı eşanjörü sisteminin optimizasyonu
l	ESP ve fan arasındaki geri kazanım kazanından çıkan baca gazlarına yönelik ısı geri kazanımı
m	Eleme ve temizlemede, kağıt hamuruna yönelik mümkün olan en yüksek kıvamın sağlanması
n	Çeşitli büyük motorlar için hız kontrol sistemlerinin kullanımı
o	Etkin vakum pompalarının kullanımı
p	Boru, pompa ve fanlara yönelik uygun boyutlandırma
q	Optimize edilmiş tank seviyeleri

**MET 32:** Güç üretimi verimliliğini artırmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu uygulanır.

	<b>Teknik</b>
a	Yüksek siyah likör kuru katı içeriği (kazan verimliliği ile buhar üretimini ve dolayısıyla elektrik üretimini artırır)
b	Yüksek geri kazanım kazanı basıncı ve sıcaklığı; yeni geri kazanım kazanlarında basınç, en azından 100 bar basınçta ve 510°C sıcaklıkta olabilir
c	Karşı basınç türbinindeki çıkış buharı basıncının teknik olarak uygulanabilir olduğu ölçüde düşük olması
d	Fazla buhardan güç üretimi için yoğuşmalı türbin
e	Yüksek türbin verimliliği
f	Besleme suyunun, kaynama sıcaklığına yakın bir sıcaklığa kadar ön ısıtılması

	<b>Teknik</b>
g	Kazanlara yüklenen yakma havası ile yakıtın ön ısıtılması

### (3) Sülfite Kağıt Hamuru Üretim Prosesi İçin MET

Entegre sülfite kağıt hamuru ve kağıdı fabrikaları için, bu bölümde sunulan MET sonuçlarına ek olarak (1.6) bölümünde sunulan kağıt üretimi için prosese özel MET sonuçları da geçerlidir.

#### (3.1) Atık Su ve Suya Emisyonlar

**MET 33:** Tüm fabrikalardan alıcı sulara olan kirletici emisyonlarını önlemek ve azaltmak için MET 13, MET 14, MET 15 ile MET 16'da belirtilen tekniklerin ve aşağıdaki tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Ağartmadan önce daha uzun süreli modifiye edilmiş pişirme	Uygulanabilirlik, kağıt hamuru kalite gereksinimleri ile kısıtlanabilir (yüksek mukavemet gerekli olduğu durumlarda).
b	Ağartmadan önce oksijenle delignifikasyon	
c	Kapalı esmer hamur taraması ve etkin esmer hamur yıkaması	Genellikle uygulanabilir.
d	Sıcak alkali uzaklaştırma aşamasından kaynaklanan atık suların buharlaştırılması ve yoğuşuk maddelerin bir soda kazanında yakılması	Atık suların çok aşamalı biyolojik arıtmadan geçirilmesinin daha olumlu toplam çevresel sonuç verdiği durumlarda uygulanabilirlik, çözünen kağıt hamuru fabrikaları için kısıtlanabilir.
e	TCF ile ağartma	Yüksek parlaklıkta kağıt hamuru üreten piyasaya sürülen kağıt hamuru fabrikaları ile kimyasal uygulamalara yönelik özel kağıt üreten fabrikalar için uygulanabilirlik, kısıtlıdır.
f	Kapalı döngü ağartma	Sadece, pişirme ve ağartma işleminde pH düzenlemesinde aynı bazı kullanan tesisler için uygulanabilir.
g	MgO temelli ön ağartma ve ön ağartmadan çıkan yıkama sıvılarının esmer hamur yıkama işlemine resirkülasyonu	Uygulanabilirlik; ürün kalitesi (örn. saflık, temizlik ve parlaklık), pişirme sonrası kappa sayısı, sistemin hidrolik kapasitesi ile tankların, evaporatörlerin ve geri kazanım kazanlarının kapasitesi, yıkama ekipmanını temizleme imkanına ilişkin faktörler dolayısıyla kısıtlanabilir.
h	Buharlaştırma tesisi öncesinde/içerisinde zayıf likörün pH düzenlemesi	Magnezyum temelli tesisler için genellikle uygulanabilir. Geri kazanım kazanı ile kül dolaşım sisteminde yedek kapasite gerekebilir.
i	Evaporatörlerden çıkan yoğuşuk maddenin anaerobik arıtımı	Genellikle uygulanabilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
j	Evaporatörlerden çıkan yoğuşuk maddeden kaynaklanan SO <sub>2</sub> 'nin ayrıştırılması ve geri kazanımı	Anaerobik atık su arıtımını korumak gerekli ise uygulanabilir.
k	Kimyasal ve enerji geri kazanım sistemleri ile birlikte, etkin sızıntı izlenmesi ve kontrolü	Genellikle uygulanabilir.

### **MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri**

Tablo 12 ve Tablo 13'e bakınız. Bu MET-İES'ler, çözünen kağıt hamuru fabrikaları ile kimyasal uygulamalar için özel kağıt hamuru üretimi için uygulanamaz.

Sülfite fabrikaları için referans atık su akışı, MET 5'te belirtilmiştir.

*Tablo 12*

### **Ağartılmış sülfite ve magnefit kağıt sınıfları için kağıt hamuru üreten fabrikadan alıcılara olan doğrudan atık su deşarjlarına yönelik MET-İES'ler**

<b>Parametre</b>	<b>Ağartılmış Sülfite Kağıt Sınıfı İçin Kağıt Hamuru (1)</b>	<b>Magnefit Kağıt Sınıfı İçin Kağıt Hamuru (1)</b>
	<b>Yıllık Ortalama kg/ADt (2)</b>	<b>Yıllık Ortalama kg/ADt</b>
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD)	10-30 (3)	20-35
Toplam Askıda Katı Maddeler (TSS)	0,4-1,5	0,5-2,0
Toplam Azot	0,15-0,3	0,1-0,25
Toplam Fosfor	0,01-0,05 (3)	0,01-0,07
Adsorplanabilir Organik Bağlı Halojenler (AOX)	0,5-1,5 (4)(5) (yıllık ortalama, mg/L)	

(1) MET-İES aralığı, piyasaya sürülen kağıt hamuru üretimi ile entegre fabrikaların kağıt hamuru üretimlerini ifade eder (kağıt üretiminden kaynaklanan emisyonlar dahil değildir).

(2) MET-İES'ler, doğal yağ geçirmez kağıt hamuru fabrikaları için uygulanamaz.

(3) COD ve toplam fosfor için MET-İES, okaliptüs temelli piyasaya sürülen kağıt hamuruna uygulanamaz.

(4) Piyasaya sürülen sülfite kağıt hamuru fabrikaları, ürün gereksinimlerini sağlamak için yavaş bir ClO<sub>2</sub> ile ağartma aşaması uygulayabilir ve beraberinde AOX emisyonları açığa çıkabilir.

(5) TCF fabrikaları için uygulanamaz.

*Tablo 13*

### **NSSC kağıt hamuru üretimi yapan bir sülfite kağıt hamuru fabrikasından alıcılara olan doğrudan atık su deşarjlarına yönelik MET-İES'ler**

<b>Parametre</b>	<b>Yıllık Ortalama kg/ADt (1)</b>
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD)	3,2-11
Toplam Askıda Katı Maddeler (TSS)	0,5-1,3



Parametre	Yıllık Ortalama kg/ADt (1)
Toplam Azot	0,1-0,2 (2)
Toplam Fosfor	0,01-0,02

(1) MET-İES aralığı, piyasaya sürülen kağıt hamuru üretimi ile entegre fabrikaların kağıt hamuru üretimlerini ifade eder (kağıt üretiminden kaynaklanan emisyonlar dahil değildir).

(2) Prosese özel yüksek emisyonlardan dolayı, toplam azot için MET-İES, amonyum temelli NSSC kağıt hamuru üretimi için uygulanamaz.

Artırılmış atık sularındaki BOD konsantrasyonlarının düşük olması beklenir (24 saatlik kompozit numune olarak yaklaşık 25 mg/L).

### (3.2) Havaya Emisyonlar

**MET 34:** SO<sub>2</sub> emisyonlarını önlemek ve azaltmak için asit banyosu üretiminden, çürütücülerden, difüzörlerden veya boşaltma tanklarından kaynaklanan yüksek konsantrasyonlu SO<sub>2</sub> içeren tüm gaz akışları toplanır ve kükürt bileşenleri geri kazanılır.

**MET 35:** Yıkama, eleme/tarama ve evaporatörlerden kaynaklanan kükürt içerikli ve kokulu yayılı emisyonları önlemek ve azaltmak için, bu zayıf gazlar toplanır ve aşağıdaki tekniklerin biri uygulanır.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Geri kazanım kazanında yakma	Kalsiyum temelli pişirme kullanan sülfür kağıt hamuru fabrikalarına uygulanamaz. Bu fabrikalar, geri kazanım kazanı çalıştırmaz.
b	Islak yıkayıcı	Genellikle uygulanabilir.

**MET 36:** Geri kazanım kazanından kaynaklanan NO<sub>x</sub> emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonunu içeren optimize edilmiş bir pişirme sistemi kullanılır.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Pişirme koşulları kontrol edilerek geri kazanım kazanının optimizasyonu	Genellikle uygulanabilir.
b	Kullanılmış likörün aşamalı enjeksiyonu	Yeni ve büyük geri kazanım kazanları ile geri kazanım kazanlarının büyük tadilatlarına uygulanabilir.
c	Seçici Katalitik Olmayan İndirgeme (SNCR)	Mevcut geri kazanım kazanlarının iyileştirilmesi, ölçeklendirme problemleri ile ilişkili artan temizlik ve bakım gereksinimlerine ilişkin olarak kısıtlanabilir. Amonyum temelli fabrikalar için, herhangi bir uygulama rapor edilmemiştir; ancak, atık gazdaki özel koşullar dolayısıyla, SNCR'nin etkisiz olması beklenir. Sodyum temelli fabrikalara, patlama riskinden dolayı uygulanamaz.

## MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 14'e bakınız.

Tablo 14

### Geri kazanım kazanından kaynaklanan NO<sub>x</sub> ve NH<sub>4</sub> emisyonlarına yönelik MET-İES'ler

Parametre	Günlük Ortalama %5'lik O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>	Yıllık Ortalama %5'lik O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	100-350 <sup>(1)</sup>	100-270 <sup>(1)</sup>
NH <sub>3</sub> (SNCR için amonyak kayması)		<5

<sup>(1)</sup> Amonyum temelli fabrikalar için, daha yüksek NO<sub>x</sub> emisyon seviyeleri gerçekleştirilebilir: günlük ortalama olarak 580 mg/Nm<sup>3</sup>'e ve yıllık ortalama olarak 450 mg/Nm<sup>3</sup>'e kadar.

**MET 37:** Geri kazanım kazanından kaynaklanan toz ve SO<sub>2</sub> emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri kullanılır ve doğru çalışmalarını sağlamak için yıkayıcıların 'asit işlemi', gereken minimum miktar ile sınırlanır.

	Teknik
a	Çok aşamalı venturi yıkayıcıları ile birlikte ESP veya çoklu siklonlar
b	Çok aşamalı ve çift girişli alt akım yıkayıcıları ile birlikte ESP veya çoklu siklonlar

## MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 15'e bakınız.

Tablo 15

### Geri kazanım kazanından kaynaklanan toz ve SO<sub>2</sub> emisyonlarına yönelik MET-İES'ler

Parametre	Örnekleme Süresi Üzerinden Ortalama %5'lik O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>	
Toz	5-20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	
	<b>Günlük Ortalama %5'lik O<sub>2</sub> varlığında mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>Yıllık Ortalama %5'lik O<sub>2</sub> varlığında mg/Nm<sup>3</sup></b>
SO <sub>2</sub>	100-300 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	50-250 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Hammaddelerde %25'ten fazla sert kereste (potasyum açısından zengin) kullanan fabrikalardaki geri kazanım kazanları için, 30 mg/Nm<sup>3</sup>'e kadar daha yüksek toz emisyonları gerçekleştirilebilir.

<sup>(2)</sup> Toz için MET-İES, amonyum temelli fabrikalara uygulanamaz.

<sup>(3)</sup> Proses özel yüksek emisyonlardan dolayı, SO<sub>2</sub> için MET-İES, 'asidik' koşullar altında - başka bir ifadeyle, sülfid geri kazanım prosesinin bir parçası olarak ıslak yıkayıcı yıkama ortamı olarak sülfid likörü kullanıldığında- sürekli olarak çalışan geri kazanım kazanlarına uygulanamaz.

<sup>(4)</sup> Mevcut çok aşamalı venturi yıkayıcılar için daha yüksek SO<sub>2</sub> emisyonları, günlük ortalama değer olarak 400 mg/Nm<sup>3</sup>'e ve yıllık ortalama olarak 350 mg/Nm<sup>3</sup>'e kadar gerçekleştirilebilir.

Parametre	Örnekleme Süresi Üzerinden Ortalama %5'lik O <sub>2</sub> varlığında mg/Nm <sup>3</sup>
-----------	--

(<sup>5</sup>) 'Asit işlemi' sırasında -başka bir ifadeyle, yıkayıcılarda kabuklanmaya yönelik önleyici yıkama ve temizleme yapıldığında- uygulanamaz. Bu süreçte emisyonlar, yıkayıcılardan birinin temizliği için 300-500 mg SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>'e (%5'lik O<sub>2</sub> varlığında) ve son yıkayıcının temizliği için ise 1.200 mg SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>'e (yarım saatlik ortalama değerler, %5'lik O<sub>2</sub> varlığında) kadar çıkabilir.

**MET ile ilişkili çevresel performans seviyesi**, yıkayıcılar için yılda yaklaşık 240 saatlik asit işlemi süresi ve son monosülfid yıkayıcı için ayda 24 saatten az asit işlemi süresidir.

### (3.3) Enerji Tüketimi ve Verimliliği

**MET 38:** Termal enerji tüketimi (buhar) ile elektrik tüketimini azaltmak ve kullanılan enerji taşıyıcılarına yönelik kazancı en yüksek seviyeye çıkarmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu uygulanır.

	Teknik
a	Etkin pres makinelerinin veya kurutmanın kullanımı ile, yüksek kuru katı içerikli ağaç kabuğu
b	Yüksek verimli buhar kazanları, örn. düşük baca gazı sıcaklıkları
c	Etkin ikincil ısıtma sistemleri
d	Ağartma tesisi dahil, kapalı su sistemleri
e	Yüksek kağıt hamuru konsantrasyonu (orta veya yüksek kıvam tekniği)
f	Binaları, kazan besleme suyunu ve proses suyunu ısıtmak için, çıkış gazlarından ve diğer atık ısı kaynaklarından gelen düşük sıcaklıklı akışların geri kazanımı ve kullanımı
g	İkincil ısı ve ikincil yoğuşuk maddenin uygun kullanımı
h	İleri kontrol sistemleri ile proseslerin izlenmesi ve kontrolü
i	Entegre ısı eşanjörü sisteminin optimizasyonu
j	Eleme ve temizlemede, kağıt hamuruna yönelik mümkün olan en yüksek kıvamın sağlanması
k	Optimize edilmiş tank seviyeleri

**MET 39:** Güç üretimi verimliliğini artırmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu uygulanır.

	Teknik
a	Yüksek basınç ve sıcaklıklı geri kazanım kazanı
b	Karşı basınç türbinindeki çıkış buharı basıncının teknik olarak uygulanabilir olduğu ölçüde düşük olması
c	Fazla buhardan güç üretimi için yoğuşmalı türbin
d	Yüksek türbin verimliliği
e	Besleme suyunun, kaynama sıcaklığına yakın bir sıcaklığa kadar ön ısıtılması
f	Kazanlara yüklenen yakma havası ile yakıtın ön ısıtılması

#### (4) Mekanik Kağıt Hamuru ve Kimyasal Mekanik Kağıt Hamuru Üretim Prosesleri İçin MET

Bu bölümde sunulan MET sonuçları; tüm entegre mekanik kağıt hamuru, kağıt ve karton fabrikaları ile mekanik kağıt hamuru fabrikaları, CTMP ve CMP kağıt hamuru fabrikaları için uygulanabilir. Entegre mekanik kağıt hamuru, kağıt ve karton fabrikaları için, bu bölümde sunulan MET sonuçlarına ek olarak MET 49, MET 51, MET 52(c) ve MET 53 de geçerlidir.

##### (4.1) Atık Su ve Suya Emisyonlar

**MET 40:** Tatlı su kullanımını, atık su akışını ve kirlilik yükünü azaltmak için MET 13, MET 14, MET 15 ile MET 16'da belirtilen tekniklerin ve aşağıdaki tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Proses suyunun ters akışı ve su sistemlerinin ayrılması	Genellikle uygulanabilir.
b	Yüksek kıvamlı ağartma	
c	Yumuşak odun mekanik hamurunun yonga ön işlemi kullanılarak arıtılmasından önceki yıkama aşaması	
d	Peroksitle ağartma işleminde alkali olarak NaOH'in Ca(OH) <sub>2</sub> veya Mg(OH) <sub>2</sub> ile ikamesi	Uygulanabilirlik, en yüksek parlaklık seviyeleri için kısıtlanabilir.
e	Lif ve dolgu maddesi geri kazanımı ve beyaz suyun arıtımı (kağıt üretimi)	Genellikle uygulanabilir.
f	Tank ve haznelerin optimum tasarımı ve inşası (kağıt üretimi)	

##### MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 16'ya bakınız. Bu MET-İES'ler, mekanik kağıt hamuru fabrikaları için de uygulanabilir. Entegre mekanik, CTM ve CTMP kağıt hamuru fabrikaları için referans atık su akışı, MET 5'te belirtilmiştir.

Tablo 16

##### Sahada üretilen mekanik kağıt hamurlarından elde edilen kağıt ve kartonun entegre üretiminden alıcı sulara olan doğrudan atık su deşarjlarına yönelik MET-İES'ler

Parametre	Yıllık Ortalama kg/t
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD)	0,9-4,5 <sup>(1)</sup>
Toplam Askıda Katı Maddeler (TSS)	0,06-0,45
Toplam Azot	0,03-0,1 <sup>(2)</sup>
Toplam Fosfor	0,001-0,01

<sup>(1)</sup> Yüksek oranda ağartılmış mekanik kağıt hamuru (son kağıttaki liflerin %70-100'ü) için emisyon seviyeleri, 8 kg/t'a kadar çıkabilir.

<sup>(2)</sup> Kağıt hamuru kalite gereksinimlerinden (örn. yüksek parlaklık) dolayı biyobozunur veya elenebilir şelatlaştırıcı maddeler kullanılmadığında toplam azot emisyonları, bu MET-İES'ten daha yüksek olabilir ve duruma göre değerlendirilmelidir.

Tablo 17

**CTMP veya CMP kağıt hamuru fabrikasından alıcı sulara olan doğrudan atık su deşarjlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	Yıllık Ortalama kg/ADt
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD)	12-20
Toplam Askıda Katı Maddeler (TSS)	0,5-0,9
Toplam Azot	0,15-0,18 ( <sup>1</sup> )
Toplam Fosfor	0,001-0,01

(<sup>1</sup>) Kağıt hamuru kalite gereksinimlerinden (örn. yüksek parlaklık) dolayı biyobozunur veya elenebilir şelatlaştırıcı maddeler kullanılmadığında toplam azot emisyonları, bu MET-İES'ten daha yüksek olabilir ve duruma göre değerlendirilmelidir.

Artırılmış atık sulardaki BOD konsantrasyonlarının düşük olması beklenir (24 saatlik kompozit numune olarak yaklaşık 25 mg/L).

**(4.2) Enerji Tüketimi ve Verimliliği**

**MET 41:** Termal ve elektrik enerjisi tüketimini azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Enerji verimli rifayner kullanımı	Proses ekipmanı değiştirildiğinde, yeniden kurulduğunda veya güncellendiğinde uygulanabilir.
b	TMP ve CTMP arıtıcılarından gelen ikincil ısının kapsamlı geri kazanımı ve geri kazanılan buharın kağıt veya kağıt hamuru kurutulmasında yeniden kullanımı	Genellikle uygulanabilir.
c	Etkin ıskarta arıtım sistemlerinin (ikincil arıtıcılar) kullanılması ile lif kayıplarının en aza indirilmesi	
d	Manuel sistemler yerine otomatik proses kontrolü dahil olmak üzere, enerji tasarrufu ekipmanlarının kurulumu	
e	Dahili proses suyu arıtması ve resirkülasyon sistemleri ile tatlı su kullanımının azaltılması	
f	Örneğin Pinch analizi kullanılarak dikkatli bir şekilde proses entegrasyonu ile doğrudan buhar kullanımının azaltımı	

**(5) Geri Dönüşüm İçin Kağıt İşleme Proseslerine İlişkin MET**

Bu bölümde sunulan MET sonuçları; tüm entegre RCF fabrikaları ile RCF kağıt hamuru fabrikaları için uygulanabilir. Entegre RCF kağıt hamuru, kağıt ve karton fabrikaları için, bu

bölümde sunulan MET sonuçlarına ek olarak MET 49, MET 51, MET 52(c) ve MET 53 de geçerlidir.

### (5.1) Materyal Yönetimi

**MET 42:** Toprak ve yer altı su kontaminasyonunu önlemek veya riskini azaltmak ve geri dönüşüm için olan kağıtların rüzgarla sürüklenmesi ile bunlardan kaynaklanan yayılı toz emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Geri dönüşüm için olan kağıtlara yönelik depolama alanının sert yüzeyle kaplanması	Genellikle uygulanabilir.
b	Geri dönüşüm için olan kağıtlara yönelik depolama alanından kaynaklanan kontamine akıntı suyunun toplanması ve bir atık su arıtma tesisinde arıtılması (örn. çatılardan gelen kontamine olmayan yağmur suyu, ayrı bir şekilde deşarj edilebilir)	Uygulanabilirlik, akıntı suyunun kontaminasyon derecesine (düşük konsantrasyon) ve/veya atık su arıtma tesislerinin boyutuna (büyük hacimler) ilişkin olarak kısıtlanabilir.
c	Geri dönüşüm için olan kağıtlara yönelik depolama alanının, rüzgarla sürüklenmeye karşı çitlerle çevrenmesi	Genellikle uygulanabilir.
d	Yayıllı toz emisyonlarını azaltmak için, depolama alanının düzenli olarak temizlenmesi ve bağlantılı yolların süpürülmesi ile yol oluklarının boşaltılması. Bu, özellikle kurak mevsimde ilave toz emisyonuna sebep olabilen rüzgarla sürüklenmiş kağıt çöplerini, lifleri ve kağıtların saha içindeki trafik tarafından ezilmesini azaltır.	Genellikle uygulanabilir.
e	Balyaların veya bağlı olmayan kağıtların, hava koşullarından (nem, mikrobiyolojik bozunma prosesleri vb.) korunması için bir çatı altında depolanması	Uygulanabilirlik, alan boyutuna ilişkin olarak kısıtlanabilir.

### (5.2) Atık Su ve Suya Emisyonlar

**MET 43:** Tatlı su kullanımını, atık su akışını ve kirlilik yükünü azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>
a	Su sistemlerinin ayrılması
b	Proses suyunun ters akışı ve su resirkülasyonu
c	Biyolojik arıtmadan sonra arıtılmış atık suyun kısmi geri dönüşümü
d	Beyaz suyun temizlenmesi/berraklaştırılması

**MET 44:** Geri dönüşüm için kağıt işleyen fabrikalarda ileri seviye su devresi kapatmalarını sürdürmek ve proses suyunun artan geri dönüşümünden kaynaklanan olası negatif etkileri önlemek için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>
a	Proses suyu kalitesinin izlenmesi ve sürekli kontrolü
b	Biyosit emisyonlarını en aza indiren yöntemler kullanılarak biyofilm oluşumunun engellenmesi ve biyofilmlerin yok edilmesi
c	Kalsiyum karbonatın kontrollü bir şekilde çöktürülmesi ile proses suyundan kalsiyumun uzaklaştırılması

(a)-(c) teknikleri, ileri seviye su devresi kapatması ile birlikte RCF kağıt fabrikalarına uygulanabilir.

**MET 45:** Tüm fabrikadan alıcı sulara olan atık suyu önlemek ve kirlilik yükünü azaltmak için MET 13, MET 14, MET 15, MET 16, MET 43 ve MET 44'te belirtilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Entegre RCF kağıt fabrikaları için MET-İES'ler, kağıt üretiminden kaynaklanan emisyonları kapsar çünkü, kağıt makinelerinin beyaz su devreleri, hamur hazırlamanınkilerle yakından bağlantılıdır.

### **MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri**

Tablo 18 ve Tablo 19'a bakınız.

Tablo 18'de verilen MET-İES'ler, mürekkep gidermesiz kağıt hamuru fabrikaları için; Tablo 19'da verilen MET-İES'ler, mürekkep gidermeli kağıt hamuru fabrikaları için de geçerlidir.

RCF fabrikaları için referans atık su akışı, MET 5'te belirtilmiştir.

*Tablo 18*

### **Geri dönüştürülmüş lif hamurundan, tesis içinde mürekkep giderme olmadan kağıt ve karton entegre üretiminden alıcı sulara olan doğrudan atık su deşarjlarına yönelik MET-İES'ler**

<b>Parametre</b>	<b>Yıllık Ortalama kg/t</b>
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD)	0,4 <sup>(1)</sup> -1,4
Toplam Askıda Katı Maddeler (TSS)	0,02-0,2 <sup>(2)</sup>
Toplam Azot	0,008-0,09
Toplam Fosfor	0,001-0,005 <sup>(3)</sup>
Adsorplanabilir Organik Bağlı Halojenler (AOX)	0,05 (ıslak mukavemetli kağıt için)

<sup>(1)</sup> Tamamen kapalı su devreli fabrikalar için, COD emisyonu yoktur.

<sup>(2)</sup> Mevcut tesisler için seviyeler, geri dönüşüm için olan kağıdın kalitesindeki sürekli düşüşten ve atık su tesisinin sürekli iyileştirilmesine ilişkin zorluktan dolayı, 0,45 kg/t'a kadar gerçekleşebilir.

<sup>(3)</sup> 5-10 m<sup>3</sup>/t arasında bir atık su akışına sahip olan fabrikalar için aralığın üst sınırı, 0,008 kg/t'dur.

Tablo 19

**Geri dönüştürülmüş lif hamurundan, tesis içinde mürekkep giderme yapılarak kağıt ve karton entegre üretiminden alıcı sulara olan doğrudan atık su deşarjlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	Yıllık Ortalama kg/t
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD)	0,9-3,0 0,9-4,0 (kağıt mendil için)
Toplam Askıda Katı Maddeler (TSS)	0,08-0,3 0,1-0,4 (kağıt mendil için)
Toplam Azot	0,01-0,1 0,01-0,15 (kağıt mendil için)
Toplam Fosfor	0,002-0,01 0,002-0,015 (kağıt mendil için)
Adsorplanabilir Organik Bağlı Halojenler (AOX)	0,05 (ıslak mukavemetli kağıt için)

Arıtılmış atık sulardaki BOD konsantrasyonlarının düşük olması beklenir (24 saatlik kompozit numune olarak yaklaşık 25 mg/L).

**(5.3) Enerji Tüketimi ve Verimliliği**

**MET 46:** Aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılarak RCF işleme kağıt fabrikalarındaki elektrik enerjisi tüketimi azaltılır.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Ayrı liflere geri dönüştürülmek üzere kağıdın parçalanması için yüksek kıvamlı kağıt hamuru üretimi	Yeni tesisler ve büyük bir yenileme durumunda mevcut tesisler için genellikle uygulanabilir.
b	Düşük özgül enerji tüketimli daha küçük ekipmanların kullanımına olanak tanıyan rotor tasarımı, elekler ve elek çalışmasının optimize edilmesi ile etkin büyük ve ince tane taraması	
c	Daha az sayıda ve optimize edilmiş makine parçaları kullanarak ve böylece liflerin enerji yoğun işleme sürecini kısıtlayarak, yeniden hamur üretim prosesinde safsızlıkların mümkün olduğu kadar erken uzaklaştırılması ile enerji tasarruflu hamur hazırlama yaklaşımları	

**(6) Kağıt Üretimi ve İlişkili Prosesler İçin MET**

Bu bölümde sunulan MET sonuçları; tüm entegre olmayan kağıt fabrikaları, karton fabrikaları ve entegre kraft, sülfite, CTMP ve CMP fabrikalarının kağıt ve karton üretimi yapan bölümleri için uygulanabilir.



**MET 49, MET 51, MET 52(c) ve MET 53**, tüm entegre kağıt ve karton fabrikaları için uygulanabilir.

Entegre kraft, sülfite, CTMP ve CMP kağıt hamuru ve kağıt fabrikaları için, bu bölümde sunulan MET sonuçlarına ek olarak kağıt hamuru üretimi için prosese özel MET de geçerlidir.

### (6.1) Atık Su ve Suya Emisyonlar

**MET 47:** Atık su oluşumunu azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Tank ve haznelerin optimum tasarımı ve inşası	Yeni tesislere ve büyük bir yenileme durumunda mevcut tesislere uygulanabilir.
b	Lif ve dolgu maddesi geri kazanımı ile beyaz su arıtımı	Genellikle uygulanabilir.
c	Su resirkülasyonu	Genellikle uygulanabilir. Çözünmüş organik, inorganik ve koloit maddeler, elek bölümünde suyun yeniden kullanımını kısıtlayabilir.
d	Kağıt makinesindeki su çıkışlarının optimizasyonu	Genellikle uygulanabilir.

**MET 48:** Tatlı su kullanımını ve özel kağıt fabrikalarından kaynaklanan suya emisyonları azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Kağıt üretim planlamasının iyileştirilmesi	Üretim partisi kombinasyon ve uzunluğunu optimize etmek için iyileştirilmiş planlama	Genellikle uygulanabilir.
b	Değişikliklere uyum için su devrelerinin yönetimi	Kağıt sınıflarındaki, renklerdeki ve kullanılan kimyasal katkı maddelerindeki değişikliklere uyum sağlanabilmesi için su devrelerinin düzenlenmesi	
c	Değişikliklere uyum sağlayacak atık su arıtma tesisi	Akışlardaki değişikliklere, düşük konsantrasyonlara ve kimyasal katkı maddelerinin değişen tür ve miktarlarına uyum sağlanabilmesi için atık su arıtımının düzenlenmesi	
d	Döküntü sistemi ile hazne kapasitelerinin düzenlenmesi		
e	Per- ve polifloro bileşen içeren veya bunların oluşumuna katkı sağlayan kimyasal katkı maddelerinin (örn. yağ/su geçirmez maddeler) açığa çıkmasının en aza indirilmesi		Sadece yağ veya su savar/itici özellikli kağıt üreten tesisler için uygulanabilir.
f	Düşük AOX içerikli ürün yardımcı maddelerinin kullanılması (örn. epiklor hidrin reçinesi bazlı ıslak mukavemet maddelerinin ikamesi)		Sadece yüksek ıslak mukavemetli kağıt sınıfları üreten tesisler için uygulanabilir.

**MET 49:** Biyolojik atık su arıtımını sekteye uğratabilen kaplama boyası ve bağlayıcılara yönelik emisyon yüklerini azaltmak için, aşağıda verilen (a) tekniği veya, teknik olarak uygulanabilir değil ise, (b) tekniği kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Kaplama boyalarının geri kazanımı, renk maddelerinin geri dönüşümü	Kaplama boyası içeren atık sular ayrı toplanır. Kaplama kimyasalları, örneğin aşağıdaki yöntemler ile geri kazanılır: (i) ultrafiltrasyon; (ii) Renk maddelerinin kaplama prosesine geri dönmesi ile eleme-flokülasyon-susuzlaştırma. Berrak su, proseste yeniden kullanılabilir.	Ultrafiltrasyon için uygulanabilirlik, aşağıdaki durumlarda kısıtlanabilir: -- atık su hacimleri çok düşük olduğunda -- kaplamadan kaynaklanan atık sular, tesisin çeşitli noktalarında üretildiğinde -- kaplamada fazla sayıda değişiklik meydana geldiğinde veya -- farklı kaplama boyası reçeteleri birbiri ile uyumsuz olduğunda
b	Kaplama boyası içeren atık suların ön arıtımı	Kaplama boyası içeren atık sular, örneğin flokülasyon ile arıtılarak sonraki biyolojik atık su arıtma aşaması korunur.	Genellikle uygulanabilir.

**MET 50:** Tüm fabrikadan alıcı sulara olan atık suyu önlemek ve kirlilik yükünü azaltmak için MET 13, MET 14, MET 15, MET 47, MET 48 ve MET 49’da belirtilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

### **MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri**

Tablo 20 ve Tablo 21’e bakınız.

Tablo 20 ve Tablo 21’de verilen MET-İES’ler; entegre kraft, sülfite, CTMP ve CMP kağıt hamuru ve kağıt fabrikalarının kağıt ve karton üretim prosesleri için de geçerlidir.

Entegre olmayan kağıt ve karton fabrikaları için referans atık su akışı, MET 5’te belirtilmiştir.

*Tablo 20*

### **Entegre olmayan kağıt ve karton (özel kağıt haricindeki) fabrikasından alıcı sulara olan doğrudan atık su deşarjlarına yönelik MET-İES’ler**

<b>Parametre</b>	<b>Yıllık Ortalama kg/t</b>
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD)	0,15-1,5 (1)
Toplam Askıda Katı Maddeler (TSS)	0,02-0,35
Toplam Azot	0,01-0,1 0,01-0,15 (kağıt mendil için)
Toplam Fosfor	0,003-0,012

Parametre	Yıllık Ortalama kg/t
Adsorplanabilir Organik Bağlı Halojenler (AOX)	0,05 (dekor kağıdı ve ıslak mukavemetli kağıt için)

<sup>(1)</sup> Grafik kağıdı fabrikaları için aralığın üst sınırı, kaplama prosesi için nişasta kullanan kağıt üretim fabrikalarını ifade eder.

Arıtılmış atık sularındaki BOD konsantrasyonlarının düşük olması beklenir (24 saatlik kompozit numune olarak yaklaşık 25 mg/L).

Tablo 21

**Entegre olmayan özel kağıt fabrikasından alıcı sulara olan doğrudan atık su deşarjlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	Yıllık Ortalama kg/t <sup>(1)</sup>
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD)	0,3-5 <sup>(2)</sup>
Toplam Askıda Katı Maddeler (TSS)	0,10-1
Toplam Azot	0,015-0,4
Toplam Fosfor	0,002-0,04
Adsorplanabilir Organik Bağlı Halojenler (AOX)	0,05 (dekor kağıdı ve ıslak mukavemetli kağıt için)

<sup>(1)</sup> Çok sayıda sınıf değişikliği (örn. yıllık ortalama olarak günde  $\geq 5$ ) veya çok hafif özel kağıt üreten (yıllık ortalama olarak  $\leq 30$  g/m<sup>2</sup>) belirleyici özellikli fabrikalar, aralığında üst sınırından daha yüksek emisyonlara sahip olabilir.

<sup>(2)</sup> MET-İES aralığının üst sınırı, yoğun arıtım gerektiren fazla parçalanmış kağıt üretimi yapan fabrikaları ve sık sayıda sınıf değişikliği olan (örn. yıllık ortalama olarak günde  $\geq 1-2$  değişiklik) fabrikaları ifade eder.

### (6.2) Havaya Emisyonlar

**MET 51:** Hat dışı veya hat içi kaplayıcılardan kaynaklanan VOC emisyonlarını azaltmak için, VOC emisyonlarını azaltan kaplama boyası reçeteleri (bileşimleri) seçilir.

### (6.3) Atık Oluşumu

**MET 52:** Bertaraf edilecek katı atık miktarını en aza indirmek için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılarak atık oluşumu önlenir ve geri dönüşüm işlemleri yürütülür (MET 20'ye bakınız).

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Lif ve dolgu maddesi	geri kazanımı ve beyaz su arıtımı	Genellikle uygulanabilir.
b	Döküntü resirkülasyon sistemi	Kağıt üretim prosesinin farklı noktalarından, aşamalarından döküntüler toplanır, kağıt hamuru	Genellikle uygulanabilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
		yeniden üretilir ve lif beslemesine geri gönderilir.	
c	Kaplama boyaalarının geri kazanımı/rek maddelerinin geri dönüşümü		
d	Birincil atık su arıtımından gelen lif çamurunun yeniden kullanımı	Atık suyun birincil arıtmasından gelen yüksek lif içerikli çamur, üretim prosesinde yeniden kullanılabilir.	Uygulanabilirlik, ürün kalite gereksinimlerine ilişkin olarak kısıtlanabilir.

#### (6.4) Enerji Tüketimi ve Verimliliği

**MET 53:** Termal ve elektrik enerjisi tüketimini azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Enerji tasarruflu eleme yöntemleri (optimize edilmiş rotor tasarımı, elekler ve eleme işlemi)	Yeni fabrikalara veya büyük yenilemelere uygulanabilir.
b	Arıtıcılardan ısı geri kazanımı ile en iyi arıtma/rafınasyon yöntemi	
c	Kağıt makinesinin/geniş kısıkaçlı pres makinesinin pres bölümü için optimize edilmiş susuzlaştırma işlemi	Kağıt mendil ve birçok özel kağıt sınıfı için uygulanamaz.
d	Yoğuşma buharının geri kazanımı ve etkin çıkış havası ısı geri kazanım sistemlerinin kullanımı	Genellikle uygulanabilir.
e	Örneğin Pinch analizi uygulanarak dikkatli bir proses entegrasyonu ile doğrudan buhar kullanımının azaltımı	
f	Yüksek verimli arıtıcılar	
g	Mevcut arıtıcılarda çalışma modunun optimizasyonu (örn. yüksüz güç gereksinimlerinin azaltımı)	Genellikle uygulanabilir.
h	Optimize edilmiş pompalama tasarımı, pompalar için değişken hızlı çalışma kontrolü, donanımsız çalışma	
i	İleri teknoloji arıtım/rafınasyon	
j	Drenaj özelliklerini, susuzlaştırma kapasitesini iyileştirmek için kağıt ağının buhar kasası ile ısıtılması	Kağıt mendil ve birçok özel kağıt sınıfı için uygulanamaz.
k	Optimize edilmiş vakum sistemi (örn. su çemberli pompalar yerine turbo fanlar)	Genellikle uygulanabilir.
l	Üretim optimizasyonu ile dağıtım ağı bakımı	
m	Isı geri kazanımı, hava ve yalıtım sistemlerinin optimizasyonu	
n	Yüksek verimli motorların (EFF1) kullanımı	
o	Su çıkışlarının ısı eşanjörü ile ön ısıtılması	

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
p	Atık ısının çamur kurutma veya susuzlaştırılmış biyokütlenin iyileştirilmesi için kullanımı	
q	Kurutucu başlığının besleme havası için aksenal üfleyicilerden (kullanıldıysa) ısı geri kazanımı	
r	Damlatma kuleli Yankee başlığından çıkan atık havadan ısı geri kazanımı	
s	Kızılötesi atık sıcak havadan ısı geri kazanımı	

## TEKNİKLERİN AÇIKLAMALARI

### (1) Havaya Emisyonların Önlenmesi ve Kontrolüne Yönelik Tekniklerin Açıklamaları

#### (1.1) Toz

Teknik	Açıklama
Elektrostatik Filtre (ESP)	Elektrostatik filtreler, partiküllerin bir elektrik alanının etkisi altında yüklenmesi ve ayrılması şeklinde çalışır. Çok çeşitli koşullarda çalışabilme özelliğine sahiptirler.
Alkali Yıkayıcı	(1.3) başlığı altındaki "Islak Yıkayıcı"ya bakınız.

#### (1.2) NO<sub>x</sub>

Teknik	Açıklama
Hava/Yakıt Oranının Azaltımı	Teknik, temel olarak aşağıdaki özelliklere dayanır: -- yakma için kullanılan havanın dikkatli bir şekilde kontrolü (düşük miktarda fazla oksijen), -- fırına olan hava kaçaklarının en aza indirilmesi, -- fırın yakma bölmesinin modifiye edilmiş tasarımı.
Optimize Edilmiş Yakma ve Yakma Kontrolü	Uygun yakma parametrelerinin (örn. O <sub>2</sub> , CO içeriği, yakıt/hava oranı, yanmamış bileşenler) sürekli izlenmesine dayanan bu teknik, en iyi yakma koşullarını elde etmek için kontrol teknolojisini kullanır.  NO <sub>x</sub> oluşumu ve emisyonlar; çalışma parametreleri, hava dağılımı, fazla oksijen, alev şekillendirme ve sıcaklık profili ayarlanarak azaltılabilir.
Aşamalı Yakma	Aşamalı yakma, birinci bölmede kontrollü hava oranları ve sıcaklıklarla iki yakma bölgesinin kullanımına dayanır. İlk yakma bölgesi, amonyak bileşiklerini yüksek sıcaklıktaki elementer azota dönüştürmek için alt stokiyometrik koşullarda çalışır. İkinci bölgede ilave hava beslemesi, yanmayı daha düşük bir sıcaklıkta tamamlar. İki aşamalı yakma işleminden sonra baca gazı, gazlardaki ısıyı geri kazanmak için ikinci bir bölmeye akar ve prosese buhar üretir.
Yakıt Seçimi/Düşük İçerikli Yakıtlar	Düşük azot içeriğine sahip yakıtların kullanılması, yakıtta bulunan azotün yanma sırasında oksidasyonundan kaynaklanan NO <sub>x</sub> emisyonlarının miktarını azaltır. CNG veya biyokütle bazlı yakıtların yakılması, petrol ve doğal gazla kıyasla, NO <sub>x</sub> emisyonlarını artırır çünkü, CNG ve tüm odun türevli yakıtlar, petrol ve doğal gazdan daha fazla miktarda azot içerir.  Daha yüksek yakma sıcaklıkları dolayısıyla gaz yakma, daha yüksek NO <sub>2</sub> seviyelerine neden olur.
Düşük NO <sub>x</sub> Brülörü	Düşük NO <sub>x</sub> brülörleri; tepe alev sıcaklıklarının düşürülmesi, yakmanın geciktirilmesi ancak tamamlanması ve ısı transferinin artırılması (alevin yayılım kapasitesinin artırılması) ilkelerine dayanır. Fırın yakma bölmesinin modifiye edilmiş bir tasarımı ile ilişkilendirilebilir.

Teknik	Açıklama
Kullanılmış Likörün Aşamalı Enjeksiyonu	Kullanılmış sülfid likörünün kazana dikey olarak çeşitli kademelerde enjekte edilmesi, NO <sub>x</sub> oluşumunu önler ve tam yanma sağlar.
Seçici Katalitik Olmayan İndirgeme (SNCR)	Teknik, yüksek sıcaklıkta amonyak veya üre ile reaksiyona girerek NO <sub>x</sub> 'in azota indirgenmesine dayanır. Amonyaklı su (%25'e kadar NH <sub>3</sub> ), amonyak öncü bileşikleri veya üre çözeltisi, NO'yu N <sub>2</sub> 'ye indirmek için yakma gazına enjekte edilir. Reaksiyon, yaklaşık 830°C ila 1.050°C sıcaklık aralığında optimum etkiye sahiptir ve enjekte edilen maddelerin NO ile reaksiyona girmesi için yeterli bekleme süresi sağlanmalıdır. NH <sub>3</sub> kaymasını düşük seviyelerde tutmak için amonyak veya üre dozaj oranları kontrol edilmelidir.

### (1.3) SO<sub>2</sub>/TRS Emisyonlarının Önlenmesi ve Kontrolü

Teknik	Açıklama
Yüksek Kuru Katı İçerikli Siyah Likör	Siyah likörün daha yüksek kuru katı içeriği ile birlikte yanma sıcaklığı artar. Böylece, daha fazla sodyum (Na) buharlaşarak SO <sub>2</sub> 'yi bağlayabilir ve Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> oluşturarak geri kazanım kazanından kaynaklanan SO <sub>2</sub> emisyonlarını azaltabilir. Daha yüksek sıcaklığın bir dezavantajı, NO <sub>x</sub> emisyonlarının artabilmesidir.
Yakıt Seçimi/Düşük İçerikli Yakıtlar	Ağırlıkça yaklaşık %0,02-0,05 kükürt içeriğine sahip düşük kükürt içerikli yakıtların (örn. orman biyokütlesi, ağaç kabuğu, düşük kükürt içerikli yağ, gaz) kullanılması, yanma sırasında yakıttaki kükürdün oksidasyonu sonucunda oluşan SO <sub>2</sub> emisyonlarını azaltır.
Optimize Edilmiş Pişirme	Etkin pişirme hızı kontrol sistemi (hava-yakıt, sıcaklık, bekleme süresi), fazla oksijenin kontrolü veya hava ve yakıtın iyi karıştırılması gibi teknikler.
Kireç Beslemesindeki Çamuru İçeriğinin Kontrolü	Kireç çamurunun etkili bir şekilde yıkanması ve filtrasyonu, Na <sub>2</sub> S konsantrasyonunu azaltır; böylece, yeniden yakma prosesi sırasında fırında hidrojen sülfür oluşumu da azalır.
SO <sub>2</sub> Emisyonlarının Toplanması ve Geri Kazanımı	Asit banyosu, çürütücüler, difüzörler veya boşaltma tanklarından kaynaklanan yüksek konsantrasyonlu SO <sub>2</sub> gazları toplanır. SO <sub>2</sub> , hem ekonomik hem de çevresel sebeplerden dolayı farklı basınç seviyeleri ile birlikte absorpsiyon tanklarında geri kazanılır.
Kokulu Gazların ve TRS'nin Yakılması	Toplanan güçlü gazlar; geri kazanım kazanında, özel TRS brülörlerinde veya kireç fırınında yakılarak yok edilebilir. Toplanan zayıf gazlar ise; geri kazanım kazanında, kireç fırınında, güç kazanında veya özel TRS brülöründe yakılmak için uygundur. Eritme tankı havalandırma gazları, modern geri kazanım kazanlarında yakılabilir.
Zayıf Gazların Geri Kazanım Kazanında Toplanması ve Yakılması	Yedek bir sistem ile birlikte, zayıf gazların (büyük hacim, düşük SO <sub>2</sub> konsantrasyonları) yakılması.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
	Zayıf gazlar ve diğer kokulu bileşenler, geri kazanım kazanında yakılmak üzere eş zamanlı bir şekilde toplanır. Kükürt dioksit, geri kazanım kazanının çıkış gazından ters akımlı çok aşamalı yıkayıcılar ile geri kazanılır ve pişirme kimyasalı olarak yeniden kullanılır. Yedek sistem olarak yıkayıcılar kullanılır.
Islak Yıkayıcı	Gaz halindeki bileşikler, uygun bir sıvıda (su veya alkali çözelti) çözünür. Katı ve gaz halindeki bileşiklerin eş zamanlı bir şekilde uzaklaştırılması mümkün olabilir. Islak yıkayıcının alt akım yönünde baca gazları, su ile doygunluğa ulaştırılır ve baca gazlarının deşarjından önce damlacıkların ayrıştırılması gerekir. Sonuçta oluşan sıvı, bir atık su prosesi ile arıtılmalıdır ve çözünmez madde ise sedimantasyon veya filtrasyon ile toplanır.
Çok Aşamalı Venturi Yıkayıcıları veya Çok Aşamalı Çift Girişli Alt Akım Yıkayıcıları ile ESP veya Çoklu Siklonlar	Tozun ayrılması, bir elektrostatik filtre veya çok aşamalı siklonda gerçekleştirilir. Magnezyum sülfid prosesi için, ESP’de tutulan toz esas olarak MgO’dan, az miktarda da K, Na veya Ca bileşiklerinden oluşur. Geri kazanılan MgO külü, su ile süspansiyon halinde tutulur ve Mg(OH) <sub>2</sub> oluşturmak için yıkama ve söndürme yoluyla temizlenir ve daha sonra pişirme kimyasallarının kükürt bileşenini geri kazanmak için çok aşamalı yıkayıcılarda alkali yıkama çözeltisi olarak kullanılır. Amonyum sülfid prosesi için, yanma prosesinde azota ayrıştığı için amonyak bazı (NH <sub>3</sub> ) geri kazanılmaz. Tozun uzaklaştırılmasından sonra baca gazı, su ile çalışan bir soğutma yıkayıcısından geçirilerek soğutulur ve daha sonra SO <sub>2</sub> emisyonlarının, magnezyum sülfid prosesi durumunda Mg(OH) <sub>2</sub> alkali çözeltisi ve amonyum sülfid prosesi durumunda 100% taze NH <sub>3</sub> çözeltisi ile yıkandığı üç veya daha fazla aşamalı bir baca gazı yıkayıcısına aktarılır.

## (2) Tatlı Su Kullanımını/Atık Su Akışını ve Atık Sudaki Kirlilik Yükünü Azaltmaya Yönelik Tekniklerin Açıklamaları

### (2.1) Prosese Entegre Teknikler

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
Kuru Kabuk Soyma	Kuru tamburlarda odun kütüklerinin kabuklarının kuru soyulması (su, sadece kütüklerin yıkanmasında kullanılır ve sonra atık su arıtma tesisine minimum aktarma ile geri dönüştürülür).
Tamamen Kloruz Ağırtma (TCF)	TCF ile ağartmada, klor içerikli ağartma kimyasallarının kullanımından tamamen kaçınılır ve böylece, ağartmadan kaynaklanan organik ve organoklorlu madde emisyonları da önlenir.
Modern Elementer Kloruz Ağırtma (ECF)	Modern ECF ile ağartma, şu ağartma aşamalarının birini veya bir kombinasyonunu kullanarak klor dioksit tüketimini en aza indirir: oksijen, sıcak asit hidroliz aşaması, orta ve yüksek kıvamda ozon aşaması, atmosferik hidrojen peroksit ve



Teknik	Açıklama
	basınçlı hidrojen peroksit ile olan aşamalar veya sıcak klor dioksit aşamasının kullanımı.
Uzatılmış Delignifikasyon	Modifiye edilmiş pişirme (a) veya oksijenle delignifikasyon (b) ile uzatılmış delignifikasyon, ağartmadan önce kağıt hamurunun delignifikasyon derecesini iyileştirir (kappa sayısını düşürerek) ve böylece, ağartma kimyasallarının kullanımı ile atık suyun COD yükü azaltılır. Ağartmadan önce kappa sayısının bir birim düşürülmesi, ağartma tesisinden çıkan COD'yi yaklaşık 2 kg COD/ADt kadar azaltabilir. Uzaklaştırılan lignin geri kazanılabilir ve kimyasal ve enerji geri kazanım sistemine gönderilebilir.
(a) Uzatılmış ve Modifiye Edilmiş Pişirme	Uzatılmış pişirme (kesikli beslemeli veya sürekli sistemler), ağartmadan önce -gereksiz karbonhidrat bozunumu veya kağıt hamuru mukavemetinde fazla kayıp olmadan-maksimum miktarda lignin elde etmek için optimize edilmiş koşullar altında (örn. pişirme liköründeki alkali konsantrasyonunun pişirme prosesinin başında daha düşük ve pişirme prosesinin sonunda daha yüksek olacak şekilde ayarlanması) daha uzun pişirme sürelerinden oluşur. Böylece, daha sonraki ağartma aşamasındaki kimyasal kullanımı ile ağartma tesisinden kaynaklanan atık suyun organik yükü azaltılabilir.
(b) Oksijenle Delignifikasyon	Oksijenle delignifikasyon, pişirme biriminin daha yüksek kappa sayıları ile çalışması gerektiği durumlarda, pişirmeden sonra kalan ligninin önemli bir kısmını uzaklaştırmak için bir seçenektir. Kalan ligninin bir kısmını uzaklaştırmak için kağıt hamuru, alkali koşullar altında oksijen ile tepkimeye girer.
Kapalı ve Etkin Esmer Hamur Taraması ve Yıkaması	<p>Esmer hamur taraması/elemesi, çok aşamalı kapalı bir döngüde oluklu basınçlı elekler ile yürütülür. Böylece safsızlıklar ve kıymıklar, prosesin erken bir aşamasında uzaklaştırılır.</p> <p>Esmer hamur yıkaması, çözülmüş organik ve inorganik kimyasalları kağıt hamuru liflerinden ayırır. Esmer hamur, ilk önce çürütücüde, sonrasında ise oksijenle delignifikasyon öncesinde ve sonrasında -başka bir ifadeyle, ağartma öncesinde- yüksek verimli yıkayıcılarda yıkanabilir. Kalıntılar, ağartmadaki kimyasal tüketimi ve atık suyun emisyon yükü azaltılır. Buna ek olarak, yıkama suyundan pişirme kimyasallarının geri kazanımı mümkün olur. Etkin yıkama, filtre ve presler kullanılarak ters akımlı çok aşamalı yıkama ile yapılır. Esmer hamur tarama/eleme birimindeki su sistemi, tamamen kapalıdır.</p>
Ağartma Tesisinde Proses Suyu Kısmi Geri Dönüşümü	Asit ve alkali filtratlar, ağartma tesisinde kağıt hamuru akışına ters bir akış ile geri dönüştürülür. Su, ya atık su arıtma tesisine aktarılır ya da, bazı durumlarda, oksijen sonrası yıkamaya gönderilir.

Teknik	Açıklama
	Ara yıkama aşamalarındaki etkin yıkayıcılar, düşük emisyonlar için bir ön koşuldur. Etkin fabrikalarda (kraft), 12-25 m <sup>3</sup> /ADt aralığında bir ağartma tesisi atık su akışı elde edilir.
Etkin Döküntü İzleme ve Kontrolü, Kimyasal ve Enerji Geri Kazanımı ile	Yüksek organik ve bazen de toksik yüklerin kazara salımını veya tepe pH değerlerini (ikincil atık su arıtma tesisine) önleyen etkin bir döküntü kontrol, yakalama ve geri kazanım sistemi, şunlardan oluşur: -- kayıpları ve döküntüleri tespit etmek için stratejik noktalarda geçirgenlik veya pH izleme; -- dökülen likör, olası en yüksek likör katı konsantrasyonunda toplama; -- toplanan likör ve lifi, uygun noktalarda prosese geri gönderme; -- kritik proses alanlarından kaynaklanan konsantre veya zararlı akış döküntülerini (tall yağı ve terebentin dahil), biyolojik atık su arıtımına gitmekten önleme; -- toksik veya sıcak konsantre likörleri toplamak ve depolamak için uygun bir şekilde boyutlandırılmış tampon tankları.
Tepe Yüklerin Üstesinden Gelmek İçin Yeterli Bir Siyah Likör Buharlaşması ile Geri Kazanım Kazanı Kapasitesinin Sağlanması	Siyah likör buharlaşma tesisi ile geri kazanım kazanındaki yeterli kapasite, döküntülerin veya ağartma tesisi atık sularının toplanmasından dolayı oluşan ilave likör ve kuru katı yükleri ile başa çıkabilmeyi sağlar. Bu; zayıf siyah likör kayıplarını, diğer konsantre proses atık sularını ve olası ağartma tesisi filtratlarını azaltır. Çoklu etkiye sahip evaporatör, esmer hamur yıkamadan gelen zayıf siyah likör ve bazı durumlarda atık su arıtma tesisinden gelen biyoçamuru ve/veya ClO <sub>2</sub> tesisinden gelen tuz kekini yoğunlaştırır. Normal çalışma durumu üzerindeki ilave buharlaşma kapasitesi, döküntülerin geri kazanılması ve olası ağartma filtratı geri dönüşüm kollarının arıtılması için yeterli ihtimali sağlar.
Kontamine Yoğuşuk Maddelerin Giderilmesi ve Bunların Proseste Yeniden Kullanılması	Kontamine yoğuşuk maddelerin giderilmesi ve bunların proseste yeniden kullanılması, fabrikanın tatlı su girdisini ve atık su arıtma tesisine olan organik yükü azaltır. Giderme sütununda buhar; indirgenmiş kükürt bileşikleri, terpen, metanol ve diğer organik bileşikleri içeren önceden filtrelenmiş proses yoğuşuk maddelerinin içinden ters akıntı şeklinde geçirilir. Yoğuşuk maddedeki uçucular, yoğuşmayan gaz ve metanol olarak yukarıdaki buharda birikir ve sistemden çekilir. Arıtılmış yoğuşuk maddeler, proseste yeniden kullanılabilir; örneğin, ağartma tesisinde yıkama için, esmer hamur yıkaması için, kireç fırınları için TRS yıkama likörü veya beyaz likör ilave suyu olarak kostifikasyon alanında (çamur yıkama ve seyreltme, çamur filtreli yıkamalar).

Teknik	Açıklama
	En konsantre yoğunluk maddelerden giderilen yoğunlaşmayan gazlar, güçlü kötü kokulu gazlar için toplama sistemine beslenir ve yakılır. Kısmen kontamine yoğunluk maddelerden giderilen gazlar, düşük hacimli yüksek konsantrasyonlu gaz sistemine (LVHC) toplanır ve yakılır.
Sıcak Alkali Ekstraksiyon Aşamalarından Kaynaklanan Atık Suların Buharlaştırılması ve Yakılması	Atık sular, ilk önce buharlaştırma yolu ile konsantre hale getirilir ve daha sonra geri kazanım kazanında biyoyakıt olarak yakılır. Fırın tabanındaki tozu ve eriyik maddeyi içeren sodyum karbonat, soda çözeltisi geri kazanımı için çözünür.
Ön Ağartmadan Esmer Hamur Yıkamaya Kadar Olan Aşamalardan Kaynaklanan Yıkama Sıvılarının Resirkülasyonu ve MgO Temelli Ön Ağartmadan Kaynaklanan Emisyonları Azaltmak İçin Buharlaştırma	<p>Bu teknik, bazı durumlarda küçük bir parlaklık kaybına yol açabileceği için kullanımının ön koşulları; pişirmeden sonra nispeten düşük kapa sayısı (örn. 14-16), ilave akışlarla başa çıkmak üzere tank, evaporatör ve geri kazanım kazanlarına yönelik yeterli kapasite, yıkama ekipmanını birikintilerden temizleme olasılığı ve kağıt hamuru için makul bir parlaklık seviyesi (<math>\leq 87</math> ISO) şeklindedir.</p> <p>Piyasaya sürülen kağıt hamuru üreticileri veya çok yüksek parlaklık seviyelerine (<math>&gt; 87</math> ISO) ulaşması gereken diğerleri için, MgO ile ön ağartma uygulamak zor olabilir.</p>
Proses Suyunun Ters Akışı	Entegre fabrikalarda tatlı su, esas olarak kağıt makinesi su giriş noktalarından girer ve buradan üst akım yönünde kağıt hamuru bölümüne beslenir.
Su Sistemlerinin Ayrılması	Farklı proses birimlerinin (örn. kağıt hamuru üretimi, ağartma ve kağıt makinesi) su sistemleri, kağıt hamurunun yıkanması ve susuzlaştırılmasıyla (örn. yıkama presleri ile) ayrılır. Bu ayrılma, kirleticilerin sonraki proses adımlarına taşınmasını önler ve bozucu maddelerin daha küçük hacimlerden uzaklaştırılmasını sağlar.
Yüksek Kıvamlı (Peroksit) Ağartma	Yüksek kıvamlı ağartma için, ağartma kimyasalları eklenmeden önce kağıt hamuru, örneğin çift elek veya başka bir pres ile susuzlaştırılır. Bu, ağartma kimyasallarının daha verimli kullanılmasını sağlar ve daha saf bir hamur elde edilmesine, zararlı maddelerin kağıt makinesine daha az taşınmasına ve daha az COD oluşmasına neden olur. Kalıntı peroksit, resirküle edilebilir ve yeniden kullanılabilir.
Lif ve Dolgu Maddesi Geri Kazanımı ve Beyaz Su Arıtımı	<p>Kağıt makinesinden çıkan beyaz su, aşağıdaki teknikler ile artırılabilir:</p> <p>a) Katıları (lifler ve dolgu maddesi) proses suyundan ayıran 'lif geri kazanma' cihazları (genellikle tambur veya tarak filtre veya çözülmüş havalı yüzdürme birimleri vb.). Beyaz su döngüsündeki çözülmüş havalı yüzdürme; askıdaki katı maddeleri, ince taneleri, küçük boyutlu koloidal materyali ve anyonik maddeleri, sonradan uzaklaştırılacak bir kümeye dönüştürür. Geri kazanılan lifler ve dolgu maddeleri, prosese resirküle edilir. Temiz beyaz su, su kalitesi için daha az katı gereksinimli yıkamalarda yeniden kullanılabilir.</p>

Teknik	Açıklama
	b) Önden filtrelenmiş beyaz suyun ilave ultrafiltrasyonu; yüksek basınçlı yıkama suyu ve sızdırmazlık suyu olarak kullanım ile kimyasal katkı maddelerinin seyreltilmesi için yeterli kalitedeki çok temiz filtrat ile sonuçlanır.
Beyaz Su Berraklaştırılması	Neredeyse özellikle kağıt endüstrisinde kullanılan su berraklaştırma sistemleri; sedimantasyon, filtrasyon (tarak filtre) ve yüzdürmeye dayanır. En çok kullanılan teknik, çözülmüş havalı yüzdürmedir. Anyonik artıklar ve ince taneler, katkı maddesi kullanılarak fiziksel olarak arıtılabilen yığınlar şeklinde toplanır. Yüksek moleküler, suda çözünür polimerler veya inorganik elektrolitler, topaklaştırıcı madde olarak kullanılır. Oluşan yığınlar (topaklar) daha sonra, berraklaştırma havuzunda yüzdürülür. Çözülmüş havalı yüzdürmede (DAF) askıdaki katı materyal, hava kabarcıklarına bağlıdır.
Su Resirkülasyonu	Berraklaştırılmış su, bir birim içerisinde veya kağıt makinesinden kağıt hamuru fabrikasına ve kağıt hamuru üretiminden kabuk soyma tesisine kadar entegre fabrikalarda proses suyu olarak resirküle edilir. Atık sular esas olarak, en yüksek kirlilik yüküne sahip noktalardan (örn. kağıt hamuru üretiminde, kabuk soymada tarak filtrelerin temiz filtratları) deşarj edilir.
Tank ve Haznelerin Optimum Tasarımı ve İnşası (Kağıt Üretimi)	Hamur için bekleme tankları ve beyaz su deposu, başlatma/devreye alma ve kapatma süresince de, proses değişimleri ve değişken akışlarla başa çıkabilecek şekilde tasarlanır.
Yumuşak Keresteden Mekanik Kağıt Hamuru Rafinasyonundan Önce Yıkama Aşaması	Bazı fabrikalar, kağıt hamuru özelliklerini iyileştirmek için yumuşak keresteden yongaları; basınçlı ön ısıtma, yüksek sıkıştırma ve emdirmeyi (doymayı) birleştirerek ön işlemden geçirir. Rafinasyon ve ağartma öncesindeki bir yıkama aşaması, ayrı olarak arıtılabilen küçük ama yüksek konsantrasyonlu atık su kolunu uzaklaştırarak COD'yi önemli ölçüde azaltır.
Peroksitle Ağartmada, Alkali Olarak NaOH'in Ca(OH) <sub>2</sub> veya Mg(OH) <sub>2</sub> ile İkamesi	Alkali olarak Ca(OH) <sub>2</sub> kullanımı, parlaklık seviyeleri yüksek tutulurken yaklaşık %30 daha düşük COD emisyon yükü ile sonuçlanır. NaOH yerine Mg(OH) <sub>2</sub> de kullanılır.
Kapalı Döngü Ağartma	Pişirme bazı olarak sodyum kullanan sülfid kağıt hamuru fabrikalarında ağartma tesisi atık suyu örneğin ultrafiltrasyon, yüzdürme ile kapalı döngü ağartmayı sağlayan reçine ve yağ asitlerinin ayrıştırılması ile arıtılabilir. Ağartma ve yıkama aşamalarından çıkan filtratlar, pişirmeden sonraki ilk yıkama aşamasında yeniden kullanılır ve son olarak, kimyasal geri kazanım birimlerine geri gönderilir.
Evaporasyon Tesisi Öncesinde/İçinde Zayıf Likör pH Düzenlemesi	Geri kazanım kazanına kullanılmış likör ile birlikte gönderilmeleri amacıyla yoğunlaşmış organik asitlerin çözülmüş olarak tutulması için, evaporasyondan önce veya ilk evaporasyon aşamasından sonra nötralizasyon gerçekleştirilir.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
Evaporatörlerden Çıkan Yoğuşuk Maddelerin Anaerobik Arıtımı	(2.2) başlığına bakınız (birleşik anaerobik/aerobik arıtma).
Evaporatörlerden Çıkan Yoğuşuk Maddelerden Kaynaklanan SO <sub>2</sub> 'nin Sıyırılması/Giderilmesi ve Geri Kazanımı	SO <sub>2</sub> , yoğuşuk maddelerden giderilir. Giderilen SO <sub>2</sub> , pişirme kimyasalı olarak geri kazanılırken yoğuşuk maddeler, biyolojik olarak arıtılır.
Proses Suyu Kalitesinin İzlenmesi ve Sürekli Kontrolü	Tüm 'lif-su-kimyasal katkı maddesi-enerji sistemi'nin optimizasyonu, ileri seviye kapalı su sistemleri için gereklidir. Bu; su kalitesinin, personel motivasyonu ile bilgisinin ve istenen su kalitesini sağlamak için ihtiyaç duyulan önlemlerle ilişkili eylemlerin sürekli izlenmesini gerektirir.
Biyosit Emisyonlarını En Aza İndiren Yöntemler Kullanılarak Biyofilmlerin Önlenmesi ve Ortadan Kaldırılması	Mikroorganizmaların su ve lifler ile sürekli bir şekilde olan girdisi, her bir kağıt tesisinde özel bir mikrobiyolojik dengeye yol açar. Su devrelerinde ve ekipmanda mikroorganizmaların, yığılmış biyokütle veya biyofilm birikintilerinin çok fazla çoğalmasının önlenmesi için, biyo-dağıtıcı maddeler veya biyositler sıklıkla kullanılır. Hidrojen peroksit ile katalitik dezenfeksiyon uygulandığında, proses suyu ve kağıt bulamacındaki biyofilm ve serbest mikroorganizmalar, herhangi bir biyosit kullanılmadan ortadan kaldırılır.
Kalsiyum Karbonatın Kontrollü Çöktürülmesi ile Proses Suyundan Kalsiyum Uzaklaştırılması	Kalsiyum karbonatın kontrollü bir şekilde uzaklaştırılması (örn. çözülmüş havalı yüzdürme hücresinde) ile kalsiyum konsantrasyonunun düşürülmesi, istenmeyen kalsiyum karbonat çökmesi veya su sistemleri ve ekipmanında -örn. bölme silindirleri, teller, işlenmemiş lifli sert kumaşlar ve su başlıkları, borular veya biyolojik atık su arıtma tesislerinde- kireçlenme riskini azaltır.
Kağıt Makinesindeki Su Çıktılarının Optimizasyonu	Su çıkışlarının optimizasyonu, şunları içerir: a) tatlı su kullanımını azaltmak için proses suyunun yeniden kullanımı (örn. berraklaştırılmış beyaz su) ve b) su çıkışları için özel tasarım başlıkların uygulanması.

## (2.2) Atık Su Arıtımı

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
Birincil Arıtma	Dengeleme, nötralizasyon veya sedimantasyon gibi fiziko-kimyasal arıtma.  Dengeleme (örn. dengeleme havuzlarında); akış hızında, sıcaklıkta ve kirletici madde konsantrasyonlarındaki büyük değişimleri önlemek ve böylece atık su arıtma sistemi üzerindeki aşırı yükü engellemek için kullanılır.
İkincil (Biyolojik) Arıtma	Atık suyun mikroorganizmalar aracılığıyla arıtılması için mevcut prosesler, aerobik ve anaerobik arıtmadır. İkinci berraklaştırma adımında katılar ve biyokütle, bazen flokülasyon beraberinde sedimantasyon ile atık sulardan ayrılır.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
a) Aerobik Arıtma	<p>Aerobik biyolojik atık su arıtımında, sudaki biyobozunur çözünmüş ve koloidal materyal, hava varlığında mikroorganizmalar tarafından kısmen katı maddelere (biyokütle) ve karbon dioksit ile suya dönüştürülür. Kullanılan prosesler şunlardır:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- tek veya iki aşamalı aktif çamur;</li> <li>-- biyofilm reaktör prosesleri;</li> <li>-- biyofilm/aktif çamur (tek parça biyolojik arıtma tesisi). Bu teknik, hareketli yatak taşıyıcılarının aktif çamur ile kombinasyonundan (BAS) oluşur.</li> </ul> <p>Oluşan biyokütle (fazla çamur), su deşarjından önce atık sudan ayrılır.</p>
b) Birleşik Anaerobik/Aerobik Arıtma	<p>Anaerobik atık su arıtımı, atık sudaki organik içeriği, havasız ortamda mikroorganizmalar aracılığıyla metan, karbon dioksit, sülfid ve benzeri maddelere dönüştürür. Proses, hava geçirmez bir tank reaktörde gerçekleştirilir. Mikroorganizmalar tankta biyokütle (çamur) olarak tutulur. Bu biyolojik proses sonucunda ortaya çıkan biyogaz; metan, karbon dioksit ve hidrojen ile hidrojen sülfid gibi diğer gazlardan oluşur ve enerji üretimi için uygundur.</p> <p>Anaerobik arıtma, kalan COD yüklerinden dolayı aerobik arıtmadan önceki ön arıtma olarak değerlendirilir. Anaerobik ön arıtma, biyolojik arıtma sonucunda oluşan çamur miktarını azaltır.</p>
Üçüncül Arıtma	<p>İleri arıtma; ilave katılar için filtrasyon, azotun uzaklaştırılması için nitrifikasyon ve denitrifikasyon veya fosforun uzaklaştırılması için flokülasyon/çöktürme beraberindeki filtrasyon gibi tekniklerden oluşur. Üçüncül arıtma normalde, örneğin yerel koşullardan dolayı gerekli olabilen düşük TSS, azot veya fosfor seviyelerini elde etmek için birincil ve biyolojik arıtmanın yeterli olmadığı durumlarda kullanılır.</p>
Uygun Bir Şekilde Tasarlanan ve Çalışan Biyolojik Arıtma Tesisi	<p>Uygun bir şekilde tasarlanan ve çalışan bir biyolojik arıtma tesisi, arıtma tanklarının/havuzlarının (örn. sedimentasyon tankları) hidrolik ve kirletici yüklerine göre uygun bir şekilde tasarlanmasını ve boyutlandırılmasını kapsar. Düşük TSS emisyonları, aktif biyokütlenin iyi bir şekilde çöktürülmesi ile elde edilir. Atık su arıtma tesisinin tasarımı, boyutlandırılması ve çalışmasına yönelik periyodik incelemeler, bu amaçların başarılmasını kolaylaştırır.</p>

### (3) Atık Önleme ve Atık Yönetimine Yönelik Tekniklerin Açıklamaları

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
Atık Değerlendirme ve Atık Yönetim Sistemi	Atık değerlendirme ve atık yönetim sistemleri; atık önleme, yeniden kullanım, geri kazanım, geri dönüşüm ve bertarafa yönelik uygulanabilir seçeneklerin belirlenmesi için

Teknik	Açıklama
	kullanılır. Atık envanterleri, her bir atık kolunun türünün, karakteristik özelliklerinin, miktarının ve kaynağının belirlenmesine olanak tanır.
Farklı Atık Kollarının Ayrı Toplanması	Farklı atık kollarının kaynağında ayrı toplanması, ve mümkünse, ara depolama, yeniden kullanım veya resirkülasyona yönelik seçenekleri iyileştirir. Ayrı toplama ayrıca, tehlikeli atık kısımlarının (örn. yağ ve gres yağı kalıntıları, hidrolik ve transformator yağları, atık piller, hurda elektrikli ekipman, boyalar, biyositler veya kimyasal kalıntılar) ayrılmasını ve sınıflandırılmasını da kapsar.
Uygun Kalıntı Kısımlarının Birleştirilmesi	Uygun kalıntı kısımlarının yeniden kullanım/geri dönüşüm, ek arıtma ve bertaraf için tercih edilen seçeneklere bağlı olarak birleştirilmesi.
Proses Kalıntılarının Yeniden Kullanım veya Geri Dönüşümden Önce Ön İşlemesi	Ön işleme, aşağıdaki gibi tekniklerden oluşur: -- örneğin çamur, kabuk veya ıskartaların susuzlaştırılması ve bazı durumlarda, yeniden kullanılabilirliği artırmak için kurutma (örn. yakmadan önce kalorifik değerin artırılması); -- taşıma aşamasında ağırlık ve hacmin azaltılması için susuzlaştırma. Susuzlaştırma için kayışlı presler, vidalı presler, dekanter santrifüj veya hazneli filtre presleri kullanılır; -- örneğin RCF proseslerinden kaynaklanan ıskartaların parçalanması ve yakmadan önce yanma özelliklerini iyileştirmek için metalik bölümlerin uzaklaştırılması; -- tarımsal kullanım söz konusu ise, susuzlaştırmadan önce biyolojik stabilizasyon.
Proses Kalıntılarının Tesis İçinde Geri Kazanımı ve Geri Dönüşümü	Materyal geri kazanımı için prosesler, aşağıdaki gibi tekniklerden oluşur: -- liflerin su akıntularından ayrılması ve beslemeye resirkülasyonu; -- kimyasal katkı maddesi, kaplama boyar maddesi vb. geri kazanımı; -- geri kazanım kazanları, kostifikasyon vb. aracılığıyla pişirme kimyasallarının geri kazanımı.
Yüksek Organik İçerikli Atıklardan, Tesis İçinde veya Dışında, Enerji Geri Kazanımı	Kabuk soyma, yongalama, eleme vb. işlemlerden çıkan kabuk, lif çamuru gibi veya diğer çoğunlukla organik olan kalıntılar, yakmadaki veya enerji geri kazanımı için biyokütle elektrik santrallerindeki kalorifik değerlerinden dolayı yakılır.
Harici Materyal Kullanımı	Kağıt hamuru ve kağıt üretiminden kaynaklanan uygun atığın diğer endüstriyel sektörlerde kullanılması, örneğin aşağıdaki şekillerde gerçekleştirilebilir: -- fırınlarda pişirme veya çimento, seramik veya tuğla üretiminde besleme stoğu ile karıştırma (enerji geri kazanımını da içerir); -- kağıt çamurunun kompostlaştırılması veya uygun atık kısımlarının tarımsal araziye dağıtılması; -- kaldırım, yol, kaplama tabakaları vb. inşası için inorganik atık kısımlarının (kum, taş, çakıl, kül, kireç) kullanılması.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
	Atık kısımlarının saha dışında kullanım için uygunluğu, atık kompozisyonu (örn. inorganik/mineral içerik) ile öngörülen geri dönüşüm işleminin çevre veya insan sağlığına zarar vermediğine ilişkin kanıta bağlıdır.
Atık Kollarının Bertarafın Önce Ön İşlemesi	Atığın bertarafın önce ön işlemesi, taşıma veya bertaraf için ağırlık ve hacim azaltıcı önlemlerden (susuzlaştırma, kurutma vb.) oluşur.



## AHŞAP PANEL SEKTÖRÜ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER

Bu MET sonuçları, 14.01.2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan aşağıdaki endüstriyel faaliyetleri kapsar:

6.1. Aşağıdaki sınaî faaliyetleri yürüten tesislerde üretim:

- c) Günlük 600 m<sup>3</sup> üzerinde üretim kapasitesiyle yönlendirilmiş levha, yonga levha veya fiber levha ahşap levhalarından birinin veya birkaçının üretimini kapsar.

Bu MET sonuçları, özellikle aşağıdaki proses ve faaliyetleri de kapsar:

- ahşap panel üretimi;
- doğrudan ısıtılan kurutucular için sıcak gaz üreten saha içi yakma tesisleri (motorlar dahil);
- reçine ile doygun hale getirilmiş kağıt üretimi.

Bu MET sonuçları, aşağıdaki faaliyetleri kapsamaz:

- doğrudan ısıtılan kurutucular için sıcak gaz üretmeyen saha içi yakma tesisleri (motorlar dahil);
- ham panelin laminasyonu, cilalanması veya boyanması.

(1) Genel MET

### 1. (1.1) Çevre Yönetim Sistemi

**MET 1:** Genel çevresel performansı iyileştirmek için, aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS) uygulanır ve bu sisteme bağlı kalınır:

- I. üst yönetim de dahil olmak üzere, yönetimin taahhüdü;
- II. yönetim tarafından, tesisin sürekli iyileştirilmesini içeren bir çevre politikasının tanımlanması;
- III. finansal planlama ve yatırım ile bağlantılı olarak gerekli prosedürlerin, amaçların ve hedeflerin planlanması ve oluşturulması;
- IV. aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek prosedürlerin uygulanması:
  - (a) yapı ve sorumluluk
  - (b) işe alım, eğitim, farkındalık ve yetkinlik
  - (c) iletişim
  - (d) çalışan katılımı
  - (e) dokümantasyon
  - (f) etkin proses kontrolü
  - (g) bakım programları
  - (h) acil durum hazırlığı ve müdahalesi
  - (i) çevre mevzuatına uyum sağlanması;

- V. aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek performans kontrolü yapılması ve düzeltici eylemlerin alınması:
- (a) izleme ve ölçüm
  - (b) düzeltici ve önleyici eylem
  - (c) kayıtların tutulması
  - (d) ÇYS'nin planlanan düzenlemelere uygun olup olmadığını ve doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını, sürdürülüp sürdürülmediğini belirlemek için, bağımsız (uygulanabilir olduğu durumlarda) iç ve dış denetimlerin yapılması;
- VI. ÇYS'nin ve devam eden uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkinliğinin üst yönetim tarafından değerlendirilmesi;
- VII. daha temiz teknolojilere yönelik gelişmelerin takip edilmesi;
- VIII. yeni bir tesisin tasarım aşamasında ve tüm kullanım ömrü boyunca, tesisin nihai olarak kapatılmasından kaynaklanacak çevresel etkilerin dikkate alınması;
- IX. düzenli aralıklarla sektörel kıyaslamaların uygulanması.

Bazı durumlarda, aşağıdaki özellikler ÇYS'nin bir parçası olur:

- X. atık yönetim planı (bkz. MET 11);
- XI. paneller için hammadde olarak ve yakıt olarak kullanılan geri kazanılmış ahşap için kalite kontrol planı (bkz. MET 2(b));
- XII. gürültü yönetim planı (bkz. MET 4);
- XIII. koku yönetim planı (bkz. MET 9);
- XIV. toz yönetim planı (bkz. MET 23).

ÇYS'nin kapsamı (örn. ayrıntı düzeyleri) ve yapısı (örn. standart veya standart olmayan); genellikle tesisin yapısı, ölçeği ve karmaşıklık düzeyi ve neden olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliği ile ilişkili olacaktır.

## 2. (1.2) İyi Bakım ve Temizlik

**MET 2:** Üretim prosesinden kaynaklanan çevresel etkiyi en aza indirmek için, aşağıdaki tekniklerin tümü kullanılarak iyi bakım ve temizlik ilkeleri uygulanır.

	<b>Açıklama</b>
a	Kimyasal ve katkı maddelerinin dikkatli bir şekilde seçimi ve kontrolü.
b	Hammadde ve/veya yakıt <sup>(1)</sup> olarak kullanılan geri kazanılmış ahşabın kalite kontrolü için - özellikle As, Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Zn, klor, flor ve PAH gibi kirleticilerin kontrolü için- bir programın uygulanması.
c	Hammadde ve atıkların dikkatli bir şekilde taşınması ve depolanması.
d	Ekipmanların, taşıma rotalarının ve hammadde depolama alanlarının düzenli bakımı ve temizliği.
e	Proses suyunun yeniden kullanılmasına ve ikincil su kaynaklarının kullanılmasına yönelik değerlendirme seçenekleri.

<sup>(1)</sup> Katı biyoyakıtların sınıflandırması için TS EN ISO 17225-1: 2021O kullanılabilir.

**MET 3:** Havaya emisyonları azaltmak için, yüksek elverişliliğe ve normal çalışma koşulları altında optimum kapasiteye sahip atık gaz arıtma sistemleri kullanılır.

Özellikle aşağıdakiler gibi normal çalışma koşulları haricindeki durumlar için özel prosedürler tanımlanabilir:

- (i) başlatma/devreye alma ve kapatma işlemleri sırasında;
- (ii) sistemlerinin düzgün bir şekilde çalışmasını etkileyebilen diğer özel koşullar sırasında (örn. yakma tesisinin ve/veya atık gaz arıtma sisteminin düzenli ve plansız bakımı ile temizliği).

### 3. (1.3) Gürültü

**MET 4:** Gürültü ve titreşimleri önlemek veya önlemenin mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	Açıklama	Uygulanabilirlik
<b>Gürültü ve Titreşimlerin Önlenmesi İçin Teknikler</b>		
a	Örneğin, saha içi tesislerin yalıtım olarak kullanılması adına en gürültülü işlemlere yönelik yerleştirme yapmak için tesis düzeninin stratejik planlaması.	Yeni tesislerde genellikle uygulanabilir. Mevcut tesisler bir birimin düzeni, uygulanabilirliği kısıtlayabilir.
b	Gürültü kaynakları haritalandırmasını, tesis dışı alıcıların belirlenmesini, ses yayılmasının modellenmesini ve en uygun maliyetli önlemler ile bunların kullanılmasının değerlendirilmesini içeren bir gürültü azaltım programının uygulanması.	Genellikle uygulanabilir.
c	Tesis sınırları dışındaki ses seviyelerinin takibi ile düzenli gürültü araştırmalarının yapılması.	
<b>Noktasal Kaynaklardan Çıkan Gürültü ve Titreşimlerin Azaltımı İçin Teknikler</b>		
d	Gürültülü ekipmanların bir muhafaza (kutu vb.) ile veya kaplanarak ve ses geçirmez binalarda kullanılması.	
e	Titreşim ve yankı gürültüsünü önlemek ve yayılmasını sınırlamak için tek ekipmanların ayrılması.	
f	Örneğin fan, akustik havalandırma, ses emici ve filtrelerin akustik kaplaması gibi gürültü kaynaklarında susturucu, sönümleme, zayıflatıcı kullanılarak noktasal kaynak yalıtımının yapılması.	Genellikle uygulanabilir.
g	Kullanılmadığı zamanlarda kapıların her zaman kapalı tutulması. Yuvarlak kerestelerin boşaltımı sırasında düşüş yüksekliğinin en aza indirilmesi.	
<b>Gürültü ve Titreşimlerin Saha Seviyesinde Azaltımı İçin Teknikler</b>		
h	Saha içi trafik hızı ile saha giren kamyonların hızını sınırlayarak trafikten kaynaklanan gürültünün azaltımı.	
i	Açık hava faaliyetlerinin gece boyunca sınırlanması.	
j	Tüm ekipmanların düzenli bakımı.	Genellikle uygulanabilir.
k	Gürültü kaynaklarının önünü kapatmak için gürültü koruma duvarlarının, doğal bariyerlerin veya setlerin kullanılması.	

#### 4. (1.4) Toprağa ve Yer Altı Suyuna Emisyonlar

**MET 5:** Toprağa ve yer altı suyuna emisyonları önlemek için, aşağıdaki teknikler kullanılır.

- I. reçine ve diğer yardımcı materyallerin sadece, sızıntı akıntısına karşı korunan, belirlenmiş alanlarda yüklenmesi ve boşaltılması;
- II. bertarafa kadar tüm materyallerin toplanması ve sızıntı akıntısına karşı korunan belirlenmiş alanlarda depolanması;
- III. döküntülerin gerçekleştirilebileceği tüm drenaj çukurlarının veya diğer ara depolama tesislerinin yüksek sıvı seviyeleri ile uyarılan alarmlarla donatılması;
- IV. reçine, katkı maddesi ve reçine karışımları taşıyan tank ve boru hatlarının test edilmesi ve denetlenmesi için bir programın oluşturulması ve uygulanması;
- V. su ve ahşap dışındaki materyallerin taşınması için kullanılan borulardaki bağlantılar ve valfler üzerinde sızıntılara yönelik denetimlerin yapılması; bu denetimlerin kaydının tutulması;
- VI. su ve ahşap dışındaki materyallerin taşınması için kullanılan borulardaki bağlantılar ve valflerden kaynaklanan sızıntıların toplanması için -bağlantı veya valf inşalarının teknik olarak zor olduğu durumlar haricinde- bir sistem sağlanması;
- VII. yeterli miktarda muhafaza bariyeri ve uygun absorban materyalin sağlanması;
- VIII. su ve ahşap dışındaki materyallerin taşınması için yer altı boru hattından kaçınılması;
- IX. yangın söndürmeden çıkan tüm suyun toplanması ve güvenli bir şekilde ortadan kaldırılması;
- X. açık havadaki ahşap depolama alanlarından kaynaklanan yüzey akıntı suyu için bekleme havuzlarında geçirimsiz tabanların inşa edilmesi.

#### 5. (1.5) Enerji Yönetimi ve Enerji Verimliliği

**MET 6:** Enerji tüketimini azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin tümünü içeren bir enerji yönetim planı benimsenir.

- I. enerji kullanımı ve maliyetlerini takip etmek için bir sistemin kullanılması;
- II. büyük işlemlere yönelik enerji verimliliği denetimlerinin yürütülmesi;
- III. enerji verimliliğini artırmak için ekipmanı sürekli olarak güncelleyecek sistematik bir yaklaşımın kullanılması;
- IV. enerji kullanımına yönelik kontrollerin iyileştirilmesi;
- V. teknisyenler için kurum içi enerji yönetim eğitimlerinin düzenlenmesi.

**MET 7:** Enerji verimliliğini artırmak için, temel yakma parametreleri (örn. O<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>) izlenerek ve kontrol edilerek ve aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu uygulanarak yakma tesisi operasyonu optimize edilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Ahşap çamurunun yakıt olarak kullanılmadan önce susuzlaştırılması.	Genellikle uygulanabilir.
b	Islak azaltım sistemlerindeki sıcak atık gazlardan ısı eşanjörü kullanılarak ısı geri kazanımı.	Geri kazanılan enerjinin kullanılabilirdiği durumlarda, ıslak azaltım sistemli tesislere uygulanabilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
c	Farklı proseslerden kaynaklanan sıcak atık gazların yakma tesisine veya kurutucu için sıcak gazları ön ısıtmak için resirküle edilmesi.	Uygulanabilirlik; dolaylı ısıtılan kurutucular, fiber kurutucular veya yakma tesisi yapısının kontrollü hava ilavesine izin vermediği durumlar için kısıtlanabilir.

**MET 8:** Fiber levha üretimi için ıslak liflerin hazırlanmasında enerjiyi verimli kullanmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Yongaların temizlenmesi ve yumuşatılması	Ham yongaların mekanik temizlenmesi ve yıkanması.	Yeni arıtım tesisleri ve büyük iyileştirmeler için uygulanabilir.
b	Vakumlu buharlaştırma	Sıcak suyun buhar üretimi için geri kazanılması.	Yeni arıtım tesisleri ve büyük iyileştirmeler için uygulanabilir.
c	Arıtma/rafinasyon boyunca buhardan ısı geri kazanımı	Buhar üretimi ve yonga yıkamasına yönelik sıcak su elde etmek için ısı eşanjörleri.	Yeni arıtım tesisleri ve büyük iyileştirmeler için uygulanabilir.

## 6. (1.6) Koku

**MET 9:** Tesisten kaynaklanan kokuyu önlemek ve önlemenin mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için, ÇYS'nin bir parçası olarak (bkz. MET 1), aşağıdakilerin tümünü içeren bir koku yönetim planı oluşturulur, uygulanır ve düzenli olarak değerlendirilir:

- (i) eylem ve zaman planları içeren bir protokol;
- (ii) koku takibini sağlamak için bir protokol;
- (iii) tanımlanan koku olaylarına karşılık için bir protokol;
- (iv) kaynağı/kaynakları belirlemek, kokuya maruziyet seviyesini ölçmek/tahmin etmek, kaynakların katkı paylarını karakterize etmek ve önleme ve/veya azaltım faaliyetleri uygulamak için tasarlanan bir koku önleme ve azaltım programı.

Uygulanabilirlik, yerleşim veya diğer hassas alanlarda (örn. dinlenme alanları) rahatsız edici bir koku beklenebildiği ve/veya rapor edildiği durumlar ile sınırlıdır.

**MET 10:** Kokuyu önlemek ve azaltmak için kurutucu ve presten kaynaklanan atık gaz, MET 17 ve 19'a göre arıtılır.

## 7. (1.7) Atık ve Kalıntı Yönetimi

**MET 11:** Bertarafa gönderilen atık miktarını önlemek ve önlemenin mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için, ÇYS'nin bir parçası olarak (bkz. MET 1), atığın -önem sırasına göre- önlenmesini, yeniden kullanılmasını, geri dönüştürülmesini veya geri kazanılmasını sağlayan bir atık yönetim planı benimsenir ve uygulanır.

**MET 12:** Bertarafa gönderilen katı atık miktarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu uygulanır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Saha içinde toplanan kırpıntı ve ıskarta panel gibi ahşap kalıntılarının hammadde olarak yeniden kullanımı.	Iskarta fiber panel ürünleri için uygulanabilirlik, kısıtlı olabilir.
b	Saha içinde toplanan ince ahşap parçaları ile toz azaltım sisteminde toplanan tozun ve atık su filtrasyonundan çıkan ahşap çamurunun yakıt (uygun bir şekilde donatılmış saha içi yakma tesislerinde) veya hammadde olarak kullanımı.	Ahşap çamurunun yakıt olarak kullanımı, kurutma için gerekli olan enerji tüketiminin çevresel faydalardan daha fazla olduğu durumlarda kısıtlı olabilir.
c	Örneğin torba filtre, siklon filtre veya yüksek verimli siklonlardan çıkan kalıntıların toplanmasını optimize etmek için tek merkezi filtrasyonlu halka toplama sistemlerinin kullanımı.	Yeni tesisler için genellikle uygulanabilir. Mevcut tesisin yapısı, uygulanabilirliği kısıtlayabilir.

**MET 13:** Biyokütle pişirme işleminden kaynaklanan taban külü ve cürufun güvenli yönetimini ve yeniden kullanımını sağlamak için, aşağıdaki tekniklerin tümü kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Taban külü ve cürufun tesis dışında ve içinde yeniden kullanımına yönelik seçeneklerin sürekli olarak değerlendirilmesi.	Genellikle uygulanabilir.
b	Kalıntı karbon içeriğini azaltan etkin bir yakma prosesi.	Genellikle uygulanabilir.
c	Taban külü ve cürufun kapalı konveyörlerde ve konteynerlerde veya nemlendirme yoluyla güvenli bir şekilde taşınması ve nakliyesi.	Nemlendirme, sadece taban külü ve cürufun güvenlik nedenleri dolayısıyla ıslatıldığında gereklidir.
d	Taban külü ve cürufun sızıntı suyu toplama sistemli belirlenmiş geçirimsiz bir alanda güvenli bir şekilde depolanması.	Genellikle uygulanabilir.

## 8. (1.8) İzleme

**MET 14:** Havaya ve suya emisyonlara ve proses baca gazlarına yönelik izleme, en azından aşağıda belirtilen sıklıklarla ve TS EN standartlarına göre yapılır. Herhangi bir TS EN standardı mevcut değilse, eş değer bilimsel nitelikte veri elde edilmesini sağlayan ISO, ulusal veya uluslararası standartlar kullanılır.

### **Kurutucudan kaynaklanan havaya emisyonlar ile kurutucu ve presten kaynaklanan beraber arıtılan emisyonlara yönelik izleme**

<b>Parametre</b>	<b>Standart(lar)</b>	<b>Minimum İzleme Sıklığı</b>	<b>İlişkili MET</b>
Toz	TS EN 13284-1:2018	her altı ayda en az bir kere periyodik ölçüm	MET 17
TVOC <sup>(1)</sup>	TS EN 12619:2013		MET 17
Formaldehit	standart mevcut değil <sup>(6)</sup>		MET 17
NO <sub>x</sub>	TS EN 14792:2017		MET 18
HCl <sup>(4)</sup>	EN 1911		-
HF <sup>(4)</sup>	TS EN 15713:2023	yılda en az bir kere periyodik ölçüm	-
SO <sub>2</sub> <sup>(2)</sup>	TS EN 14791:2017		-
Metaller <sup>(3)(4)</sup>	TS EN 13211 (Hg için)		-

Parametre	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı	İlişkili MET
	TS EN 14385 (diğer metaller için)		
PCDD/F (4)	TS EN 1948-1, -2 ve -3		-
NH <sub>3</sub> (5)	standart mevcut değil		-

(1) TS EN ISO 25140 veya TS EN ISO 25139 standardına göre izlenen metan, yakıt olarak doğal gaz, LPG vb. kullanıldığı durumlarda sonuçtan çıkarılır.

(2) Yakıt olarak çoğunlukla ahşaptan türetilen yakıtlar, doğal gaz, LPG vb. kullanıldığında uygulanamaz.

(3) As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl ve V'yi içerir.

(4) Yakıt olarak kontamine geri kazanılmış ahşap kullanılıyorsa uygulanabilir.

(5) SNCR kullanılıyorsa uygulanabilir.

(6) TS EN standartlarının mevcut olmadığı durumlarda tercih edilen yaklaşımda; örneğin US EPA M316 yöntemi temel alınarak karışık bir çözeltideki izokinetik örnekleme için ısıtılmış bir test çubuğu ve filtre kutusu ile test çubuğu yıkanmadan yapılır.

Presten kaynaklanan havaya emisyonlara yönelik izleme			
Toz	TS EN 13284-1:2018	her altı ayda en az bir kere periyodik ölçüm	MET 19
TVOC	TS EN 12619:2013		MET 19
Formaldehit	standart mevcut değil (2)		MET 19
Kağıt emdirme kurutma fırınlarından kaynaklanan havaya emisyonlara yönelik izleme			
TVOC (1)	TS EN 12619: 2013	yılda en az bir kere periyodik ölçüm	MET 21
Formaldehit	standart mevcut değil (2)		MET 21

(1) TS EN ISO 25140 veya TS EN ISO 25139 standardına göre izlenen metan, yakıt olarak doğal gaz, LPG vb. kullanıldığı durumlarda sonuçtan çıkarılır.

(2) TS EN standartlarının mevcut olmadığı durumlarda tercih edilen yaklaşımda; örneğin US EPA M316 yöntemi temel alınarak karışık bir çözeltideki izokinetik örnekleme için ısıtılmış bir test çubuğu ve filtre kutusu ile test çubuğu yıkanmadan yapılır.

### Üst akım ve alt akım işlemeden kaynaklanan havaya baca gazı emisyonlarına yönelik izleme

Parametre	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı	İlişkili MET
Toz	TS EN 13284-1:2018 (1)	yılda en az bir kere periyodik ölçüm (1)	MET 20

(1) Torba filtrelerden ve siklofiltrelerden örnekleme, gösterge niteliğindeki bir ikame parametre olarak filtre üzerindeki basınç düşüşünün sürekli izlenmesi ile yer değiştirebilir.

### Doğrudan ısıtılan kurutucular (1) için sonradan kullanılan proses baca gazının yakılmasına yönelik izleme

Parametre	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı	İlişkili MET
NO <sub>x</sub>	Periyodik: TS EN 14792:2017 Sürekli: TS EN 15267-1, -2, -3 ve TS EN ISO 14181	yılda en az bir kere periyodik ölçüm veya sürekli ölçüm	MET 7
CO	Periyodik: TS EN 15058:2017 Sürekli: TS EN 15267-1, -2, -3 ve TS EN ISO 14181		MET 7

(1) Ölçüm noktası, baca gazının diğer hava akımlarıyla karışmasından önce ve sadece teknik olarak uygulanabilir durumlardır.

### Ahşap lifi üretiminden kaynaklanan suya emisyonlara yönelik izleme

Parametre	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı	İlişkili MET
TSS	TS EN 872:2007	haftada en az bir kere periyodik ölçüm	MET 27
COD <sup>(1)</sup>	standart mevcut değil		MET 27
TOC (C olarak ifade edilen toplam organik karbon)	TS 8195 EN 1484		-
Metaller <sup>(2)</sup> , ilişkili ise (örn. geri kazanılan ahşap kullanıldığında)	çeşitli standartlar mevcut	her altı ayda en az bir kere periyodik ölçüm	-

<sup>(1)</sup> COD'yi TOC ile, ekonomik ve çevresel nedenlerden dolayı, ikame etmeye eğilim bulunuyor. İki parametre arasındaki ilişki, tesise özel durum temelinde oluşturulmalıdır.

<sup>(2)</sup> As, Cr, Cu, Ni, Pb ve Zn'yu içerir.

### Yüzey akıntı sularından suya emisyonlara yönelik izleme

Parametre	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı	İlişkili MET
TSS	TS EN 872:2007	her üç ayda en az bir kere periyodik ölçüm <sup>(1)</sup>	MET 25

<sup>(1)</sup> Akış orantılı örnekleme, temsili örnekleme için akış yetersiz ise, başka bir standart örnekleme prosedürü ile ikame edilebilir.

**MET 15:** Emisyonların önlenmesi ve azaltılması için kullanılan tekniklerin stabilitesini ve etkinliğini sağlamak adına, uygun ikame parametreler izlenir.

İzlenen ikame parametreler şunları içerebilir: atık gaz hava akımı; atık gaz sıcaklığı; emisyonların görsel görünümü; yıkayıcılar için su akışı ve su sıcaklığı; elektrostatik filtreler için voltaj düşüşü; torba filtredeki fan hızı ve basınç düşüşü. İkame parametrelerin seçimi, emisyonların önlenmesi ve azaltılması için uygulanan tekniklere bağlıdır.

**MET 16:** Üretim prosesinden kaynaklanan suya emisyonlar ile ilişkili atık su akışı, pH ve sıcaklık dahil olmak üzere temel proses parametreleri izlenir.

(2) Havaya Emisyonlar

#### 9. (2.1) Baca Gazı Emisyonları

**MET 17:** Kurutucudan kaynaklanan havaya emisyonları önlemek veya azaltmak için, dengeli bir kurutma prosesi elde edilir ve yürütülür ve aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	Teknik	Başlıca Azaltılan Kirleticiler	Uygulanabilirlik
a	Aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu ile birleştirilmiş doğrudan ısıtılan kurutucuya gönderilen sıcak giriş gazının toz azaltımı	Toz	Uygulanabilirlik, kısıtlı olabilir; örneğin, daha küçük talaş brülörleri mevcut olduğu durumlarda.



	<b>Teknik</b>	<b>Başlıca Azaltılan Kirleticiler</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
b	Torba filtre	Toz	Sadece dolaylı ısıtılan kurutuculara uygulanabilir. Güvenlik nedenleri dolayısıyla, sadece geri kazanılmış ahşap kullanılırken özel bir dikkat gösterilmelidir.
c	Siklon	Toz	Genellikle uygulanabilir.
d	UTWS kurutucusu ve ısı eşanjörlü yakma ile deşarj edilen kurutucu atık gazının termal işlemi	Toz, uçucu organik bileşikler	Lif kurutuculara uygulanamaz. Uygulanabilirlik, kısmi kurutucu atık gaz akışının yakma sonrası için uygun olmayan mevcut yakma tesisleri özelinde kısıtlanabilir.
e	Islak elektrostatik filtre	Toz, uçucu organik bileşikler	Genellikle uygulanabilir.
f	Islak yıkayıcı	Toz, uçucu organik bileşikler	Genellikle uygulanabilir.
g	Biyoyıkayıcı	Toz, uçucu organik bileşikler	Uygulanabilirlik, kurutucudan çıkan atık gazdaki yüksek toz konsantrasyonları ve yüksek sıcaklıklar ile kısıtlanabilir.
h	Kimyasallarla birlikte formaldehitin, ıslak yıkama sistemi ile beraber kimyasal bozunumu veya yakalanması	Formaldehit	Islak azaltım sistemlerinde genellikle uygulanabilir.

*Tablo 1*

**Kurutucudan kaynaklanan emisyonlara ve kurutucu ile presten kaynaklanan beraber artırılan emisyonlara yönelik MET-İES'ler**

<b>Parametre</b>	<b>Ürün</b>	<b>Kurutucu Tipi</b>	<b>Birim</b>	<b>MET-İES (örnekleme süresi üzerinden ortalama)</b>
Toz	PB veya OSB	doğrudan ısıtılan kurutucu	mg/Nm <sup>3</sup>	3-30
		dolaylı ısıtılan kurutucu		3-10
	Fiber	tüm tipler		3-20
TVOC	PB	tüm tipler		<20-200 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
	OSB			10-400 <sup>(2)</sup>
	Fiber			<20-120
Formaldehit	PB	tüm tipler	<5-10 <sup>(3)</sup>	
	OSB		<5-20	
	Fiber		<5-15	

<sup>(1)</sup> Bu MET-İES, ağırlıklı hammadde olarak çam ağacı kullanıldığında uygulanamaz.

<sup>(2)</sup> UTWS kurutucusu kullanılarak 30 mg/Nm<sup>3</sup>'ün altında emisyonlara ulaşılabilir.

<sup>(3)</sup> Neredeyse sadece geri kazanılmış ahşap kullanıldığında aralığın üst sınırı, 15 mg/Nm<sup>3</sup>'e kadar çıkabilir.

İlişkili izleme, MET 14'te verilmektedir.

**MET 18:** Doğrudan ısıtılan kurutucu kaynaklı havaya olan NO<sub>x</sub> emisyonlarını önlemek veya azaltmak için, (a) tekniği veya (b) tekniği ile birlikte (a) tekniği kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Toz halinde yakma, akışkan yataklı kazan veya hareketli ızgaralı yakma uygulanırken hava ve yakıt aşamalı yakma kullanılarak yakma prosesinin etkin operasyonu.	Genellikle uygulanabilir.
b	Enjeksiyon ve üre veya sıvı amonyak ile reaksiyon yoluyla Seçici Katalitik Olmayan İndirgeme (SNCR)	Uygulanabilirlik, yüksek derecede değişken olan yakma koşulları ile kısıtlanabilir.

*Tablo 2*

**Doğrudan ısıtılan kurutucu kaynaklı havaya olan NO<sub>x</sub> emisyonlarına yönelik MET-İES'ler**

<b>Parametre</b>	<b>Birim</b>	<b>MET-İES (örnekleme süresi üzerinden ortalama)</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	30-250

İlişkili izleme, MET 14'te verilmektedir.

**MET 19:** Presten kaynaklanan havaya emisyonları önlemek veya azaltmak için, toplanan pres atık gazı kanal içinde söndürülür ve aşağıdaki tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Başlıca Azaltılan Kirleticiler</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Düşük formaldehit içerikli reçinelerin seçimi	Uçucu organik bileşikler	Uygulanabilirlik kısıtlı olabilir; örn. özel ürün kalitesine yönelik taleplerden dolayı.
b	Eşit pres sıcaklığı, uygulanan basınç ve pres hızı ile birlikte presin kontrollü operasyonu	Uçucu organik bileşikler	Uygulanabilirlik kısıtlı olabilir; örn. presin özel ürün kalitesine yönelik gereksinimler için operasyonundan dolayı.
c	Toplanan pres atık gazlarının Venturi yıkayıcıları veya hidrosiklonlar vb. kullanılarak ıslak yıkanması	Toz, uçucu organik bileşikler	Genellikle uygulanabilir.
d	Islak elektrostatik filtre	Toz, uçucu organik bileşikler	
e	Biyoyıkayıcı	Toz, uçucu organik bileşikler	
f	Islak yıkayıcı uygulamasından sonra son işlem adımı olarak yakma sonrası	Toz, uçucu organik bileşikler	Uygulanabilirlik, uygun bir yakma biriminin olmadığı mevcut tesisler için kısıtlanabilir.

*Tablo 3*

**Presten kaynaklanan havaya emisyonlara yönelik MET-İES'ler**

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme süresi üzerinden ortalama)
Toz	mg/Nm <sup>3</sup>	3-15
TVOC	mg/Nm <sup>3</sup>	10-100
Formaldehit	mg/Nm <sup>3</sup>	2-15

İlişkili izleme, MET 14'te verilmektedir.

**MET 20:** Üst akım ve alt akım ahşap işleme prosesleri, ahşap materyallerinin taşınması ve mat oluşturmada kaynaklı havaya olan toz emisyonlarını azaltmak için, torba filtre veya siklofiltre kullanılır.

Güvenlik sebepleri dolayısıyla, geri kazanılmış ahşabın hammadde olarak kullanıldığı durumlarda, torba filtre veya siklofiltre uygulanamayabilir.

Tablo 4

**Üst akım ve alt akım ahşap işleme prosesleri, ahşap materyallerinin taşınması ve mat oluşturmada kaynaklı havaya olan baca gazı toz emisyonlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme süresi üzerinden ortalama)
Toz	mg/Nm <sup>3</sup>	<3-5 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Torba filtre veya siklofiltrenin uygulanmadığı durumlarda aralığın üst sınırı, 10 mg/Nm<sup>3</sup>'e kadar çıkabilir.

İlişkili izleme, MET 14'te verilmektedir.

**MET 21:** Kağıdın empenyesi için kurutma fırınlarından kaynaklı havaya olan uçucu organik bileşik emisyonlarını azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Düşük formaldehit içerikli reçinelerin seçimi ve kullanımı	Genellikle uygulanabilir.
b	Eşit sıcaklık ve hız ile fırınların kontrollü operasyonu	
c	Atık gazın rejeneratif termal oksitleyicide veya katalitik termal oksitleyicide termal oksidasyonu	
d	Atık gazın yakma tesisinde son yakması veya insinerasyonu	Uygulanabilirlik, saha içinde uygun bir yakma biriminin mevcut olmadığı mevcut tesisler için kısıtlanabilir.
e	Atık gazın biyofiltrede arıtımından sonra ıslak yıkanması	Genellikle uygulanabilir.

Tablo 5

**Kağıdın empenyesi için kurutma fırınından kaynaklı havaya olan TVOC ve formaldehit emisyonlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme süresi üzerinden ortalama)
TVOC	mg/Nm <sup>3</sup>	5-30
Formaldehit	mg/Nm <sup>3</sup>	<5-10

İlişkili izleme, MET 14’te verilmektedir.

## 10. (2.2) Yayılı Emisyonlar

**MET 22:** Presten kaynaklı havaya olan yayılı emisyonları önlemek veya önlemenin mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için, çıkış gazı toplama verimliliği optimize edilir ve çıkış gazları arıtma için kanalla aktarılır (bkz. MET 19).

**Açıklama:** Atık gazların sürekli presler için hem pres çıkışında hem de pres hattı boyunca etkin toplanması ve arıtımı (bkz. MET 19). Mevcut çok açıklıklı presler için preslerin etrafının çevrilmesine yönelik uygulanabilirlik, güvenlik sebepleri dolayısıyla kısıtlanabilir.

**MET 23:** Ahşap materyallerinin taşıma, yükleme/boşaltma ve depolamasından kaynaklı havaya olan yayılı toz emisyonlarını azaltmak için, ÇYS’nin bir parçası olarak (bkz. MET 1) toz yönetim planı oluşturulur ve uygulanır ve aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu uygulanır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Taşıma rotalarının, depolama alanlarının ve araçların düzenli olarak temizlenmesi	Genellikle uygulanabilir.
b	Testere tozunun kapalı geçişli boşaltma alanları kullanılarak boşaltılması	
c	Testere tozuna eğilimli materyallerin silolarda, konteynerlerde, çatılı yığınlarda vb. depolanması veya yığın depolama alanlarının etrafının kapatılması	
d	Toz emisyonlarının su serpilerek bastırılması	

### (3) Suya Emisyonlar

**MET 24:** Toplanan atık suyun kirlilik yükünü azaltmak için, aşağıda verilen iki teknik de kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Yüzey akıntı suyunun ve proses atık suyunun toplanması ve ayrı bir şekilde arıtılması	Uygulanabilirlik, drenaj altyapısının şekli dolayısıyla, mevcut tesislerde kısıtlanabilir.
b	Yuvarlak kereste ve kalın tabakalar <sup>(1)</sup> dışındaki herhangi bir ağaç malzemenin sert yüzeyli bir alanda depolanması	Genellikle uygulanabilir.

*(1) Kütüğü kereste haline getirmek için testereleme prosesindeki ilk kesimlerden çıkan, kabuğu soyulmuş veya soyulmamış, ağacın dıştaki parçası.*

**MET 25:** Yüzey akıntı suyundan kaynaklı suya olan emisyonları azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Kaba taneli materyallerin eleklerle ve süzgeçlerle, ön arıtma olarak, mekanik ayrımı	Genellikle uygulanabilir.
b	Yağ-su ayrımı	Genellikle uygulanabilir.
c	Katıların bekleme havuzlarında veya çöktürme tanklarında sedimantasyon ile uzaklaştırılması	Alan gereksinimleri dolayısıyla, sedimantasyonun uygulanabilirliğinde kısıtlamalar olabilir.

Tablo 6

**Yüzeysel akıntı suyundan alıcı ortama olan doğrudan deşarjlar için TSS'ye yönelik MET-İES'ler**

Parametre	Birim	MET-İES (bir yıl boyunca elde edilen numunelerin ortalaması)
TSS	mg/L	10-40

İlişkili izleme, MET 14'te verilmektedir.

**MET 26:** Odun lifi üretiminden kaynaklanan proses atık suyu oluşumunu önlemek veya azaltmak için, proses suyu geri dönüşümü en yüksek seviyeye çıkarılır.

**Açıklama:** Yonga yıkama, pişirme ve/veya rafinasyon işlemlerinden kaynaklanan proses suyunun, en uygun şekilde katıların mekanik olarak uzaklaştırılması veya evaporasyon yolu ile arıtılarak kapalı veya açık döngülerde geri dönüşümü.

**MET 27:** Odun lifi üretiminden kaynaklı suya emisyonları azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Kaba taneli materyallerin elek ve süzgeçlerle mekanik ayrımı	Genellikle uygulanabilir.
b	Örn. kum filtreleri, çözünmüş havalı yüzdürme, koagülasyon ve flokülasyon kullanılarak fiziko-kimyasal ayrım	
c	Biyolojik arıtma	

Tablo 7

**Odun lifi üretiminden kaynaklanan proses atık suyunun alıcı ortama doğrudan deşarjına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	MET-İES (bir yıl boyunca elde edilen numunelerin ortalaması)
	mg/L
TSS	5-35
COD	20-200

İlişkili izleme, MET 14'te verilmektedir.

**MET 28:** Deşarjdan önce arıtmanın gerekli olduğu ıslak hava azaltım sistemlerinden kaynaklanan atık su oluşumunu önlemek veya azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Uygulanabilirlik
Islak azaltım sistemlerinde toplanan katıların uzaklaştırılması için sedimentasyon, tortu ayırma, vidalı ve kayışlı presler	Genellikle uygulanabilir.

<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
Çözünmüş havalı yüzdürme. Koagülasyon ve flokülasyon beraberinde, çözünmüş hava yardımıyla topaksı kümelenmelerin yüzdürme ile uzaklaştırılması	

## TEKNİKLERİN AÇIKLAMALARI

### (1) Havaya Emisyonlar

Teknik	Açıklama
Biyofiltre	Biyofiltre, organik bileşikleri biyolojik oksidasyon yoluyla ayrıştırır. Atık gaz, organik bileşiklerin doğal oluşumlu mikroorganizmalar tarafından oksitlendiği ve inert materyalden oluşan (örn. plastik veya seramik) destekleyici bir katmandan geçirilir. Biyofiltre; toza, yüksek sıcaklıklara veya atık gaz giriş sıcaklığındaki yüksek değişimlere duyarlıdır.
Biyoyıkayıcı	Biyoyıkayıcı, tozu uzaklaştırarak ve giriş sıcaklığını düşürerek atık gazı önceden hazırlayan bir ıslak yıkayıcı ile birleştirilmiş biyofiltredir. Su, dolgulu yatak kolonundan girip buradan aşağı yönde damlayarak sürekli olarak geri dönüştürülür. İlave ayrıştırmanın gerçekleştiği bir çöktürme tankında toplanır. pH düzenlemesi ile besin ilavesi, ayrıştırma sürecini optimize edebilir.
Siklon	Siklon, çoğunlukla konik bir bölme içinde santrifüj kuvveti uygulayarak atık gaz kollarından tozu uzaklaştırmak için eylemsizliği kullanır. Siklonlar, ileri toz azaltım veya organik bileşik azaltımından önce ön arıtma olarak kullanılır. Tek başına veya çoklu siklonlar şeklinde uygulanabilir.
Siklofiltre	Siklofiltre, siklon teknolojisi (daha iri taneli tozu ayırmak için) ile torba filtrenin (daha ince taneli tozu yakalamak için) bir kombinasyonunu kullanır.
Elektrostatik Filtre (ESP)	Elektrostatik filtreler, partiküllerin yüklenerek bir elektriksel alan altında ayrılması şeklinde çalışır. ESP, çok çeşitli koşullarda çalışabilir.
Islak Elektrostatik Filtre (WESP)	Islak elektrostatik filtre, atık gazı yıkayıp yoğunlaştıran bir ıslak yıkayıcı aşaması ile toplanan materyalin toplayıcı plakalardan hızla su ile akıtılmasıyla uzaklaştırıldığı ıslak modda çalışan bir elektrostatik filtreden oluşur. Atık gazın deşarjından önce su damlacıklarını uzaklaştırmak için genelde bir mekanizma kurulur (örn. buğu çözücü). Toplanan toz, su fazından ayrılır.
Torba Filtre	Torba filtreler, partikülleri uzaklaştırmak için gazların içinden geçtiği gözenekli dokuma veya keçeli kumaştan oluşur. Torba filtre kullanımı, baca gazının karakteristik özelliklerine ve maksimum çalışma sıcaklığına uygun bir kumaş seçimini gerektirir.
Katalitik Termal Oksitleyici (CTO)	Katalitik termal oksitleyiciler organik bileşikleri, katalitik olarak bir metal yüzeyde ve termal olarak bir yakıtın -normalde doğal gaz- yakılmasından kaynaklanan alev ile atık gazda bulunan VOC'lerin atık gazı ısıttığı yakma bölgesinde yok eder. Yakma sıcaklığı, 400°C ile 700°C arasındadır. Isı, serbest bırakılmadan önce arıtılmış atık gazdan geri kazanılabilir.
Rejeneratif Termal Oksitleyici (RTO)	Termal oksitleyiciler organik bileşikleri, termal olarak bir yakıtın -normalde doğal gaz- yakılmasından kaynaklanan alev ile atık gazda bulunan VOC'lerin atık gazı ısıttığı yakma bölgesinde yok eder. Yakma sıcaklığı, 800°C ile 1.100°C arasındadır. Rejeneratif termal oksitleyiciler, birinci bölmedeki yakma döngüsünden gelen yakma ısısının ikinci bölmedeki dolgulu yatağı önden ısıtmak için kullanıldığı iki veya daha fazla seramik dolgulu yatak

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
	bölmelerine sahiptir. Isı, serbest bırakılmadan önce artırılmış atık gazdan geri kazanılabilir.
UTWS Kurutucusu ve Isı Eşanjörlü Yakma ile Deşarj Edilen Kurutucu Atık Gazının Termal Arıtımı	<p>UTWS bir Alman kısaltmasıdır: ‘Umluft’ (kurutucu atık gazının resirkülasyonu), ‘Teilstromverbrennung’ (kısmen yönlendirilmiş kurutucu atık gazının son yakması), ‘Wärmerückgewinnung’ (kurutucu atık gazından ısı geri kazanımı), ‘Staubabscheidung’ (yakma tesisinden kaynaklanan hava emisyonları deşarjının toz arıtması).</p> <p>UTWS, ısı eşanjörlü döner kurutucu ile kurutucu atık gazının resirküle edildiği yakma tesisinin bir kombinasyonudur. Resirküle edilen kurutucu atık gazı, buhar kurutma prosesini mümkün kılan sıcak buhardır. Kurutucu atık gazı, yakma baca hazları ile ısıtılan bir ısı eşanjöründe tekrar ısıtılır ve kurutucuya geri beslenir. Kurutucu atık gazının bir kısmı, son yakma için yakma bölmesine sürekli olarak beslenir. Odun kurutmadan kaynaklanan kirleticiler, ısı eşanjörü ve son yakma ile yok edilir. Yakma tesisinden deşarj edilen baca gazları, torba filtre veya elektrostatik filtre ile arıtılır.</p>
Islak Yıkayıcı	Islak yıkayıcılar tozu, su fazında hareketsiz (eylemsiz) sıkıştırma, doğrudan tutma ve adsorpsiyon ile yakalar ve uzaklaştırır. Islak yıkayıcılar, çeşitli tasarımlara ve çalışma ilkelerine sahip olabilirler, örn. püskürtmeli yıkayıcı, vurmali plakalı yıkayıcı veya Venturi yıkayıcı, ve toz ön işlemi veya tek başına bir teknik olarak kullanılabilirler. Bazı organik bileşiklerin uzaklaştırılması, yıkama suyunda kimyasallar kullanılarak başarılabilir ve daha da iyileştirilebilir (kimyasal oksidasyonu veya başka bir dönüşümü sağlayarak). Sonuçta oluşan sıvı, toplanan tozun sedimentasyon veya filtrasyon ile ayrılmasıyla arıtılmalıdır.

## (2) Suya Emisyonlar

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
Biyolojik Arıtma	Çözünmüş organik maddelerin mikroorganizmaların metabolizması kullanılarak biyolojik oksidasyonu veya atık suda bulunan organik içeriğin hava yokluğunda mikroorganizmaların faaliyeti ile bozunması. Biyolojik faaliyeti çoğunlukla, askıdaki katıların uzaklaştırılması, örn. sedimentasyon ile, takip eder.
Koagülasyon ve Flokülasyon	Koagülasyon ve flokülasyon, askıdaki katıların atık sudan ayırmak için kullanılır ve sıklıkla birbirini izleyen adımlarda yürütülür. Koagülasyon, askıdaki katıların zıttı yüke sahip koagülanların eklenmesiyle gerçekleşir. Flokülasyon, mikroflok partiküllerinin çarpışarak daha büyük floklar oluşturmak üzere birbirine bağlanmasını sağlayan polimerlerin eklenmesiyle gerçekleşir.
Yüzdürme	Büyük flokların veya yüzen partiküllerin süspansiyonun yüzeyine getirilerek atık sudan ayrılması.
Çözünmüş Havalı Yüzdürme	Yüzdürme teknikleri, koagüle ve floküle materyallerin ayrılması için çözünmüş hava kullanımına bağlıdır.
Filtrasyon	Katıların gözenekli bir ortamdan geçirilerek atık su taşıyıcısından ayrılması. Farklı türde teknikleri içerir, örn. kum filtrasyonu, mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon.
Yağ-Su Ayrımı	Çözünmez hidrokarbonların, fazlar (sıvı-sıvı veya katı-sıvı) arasındaki yer çekimi farkı ilkelerine dayanan ayrımı ve



<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
	ekstraksiyonu. Yüksek yoğunluklu faz çöker ve düşük yoğunluklu faz ise yüzeyde yüzer.
Bekleme Havuzları	Katıların pasif yer çekimi çöktürmesi için büyük yüzey alanlı havuzlar.
Sedimentasyon	Askıdaki partiküllerin ve materyalin yer çekimi çöktürmesi ile ayrımı.

## TEKSTİL SEKTÖRÜ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER

Bu MET sonuçları, 14.01.2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan aşağıdaki endüstriyel faaliyetleri kapsar:

6.2. Günlük 10 ton ve üzeri kapasiteli tekstil elyafı ve tekstil mamullerinin ön işlemleri (yıkama, ağartma, merserizasyon gibi işlemler), boyanması veya aprenmesi.

6.11. Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği kapsamında olan bir tesis tarafından deşarj edilen, Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında bulunmayan ve bağımsız işletilen atık su arıtma tesisleri, esas kirletici yükünün bu MET sonuçları kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması halinde.

Bu MET sonuçları, aşağıdakileri de kapsar:

-- Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan (6.2) maddesinde belirtilen faaliyetlerle doğrudan ilişkili olması halinde, aşağıdaki faaliyetler:

- kaplama;
- kuru temizleme;
- kumaş üretimi;
- bitirme;
- laminasyon;
- baskı;
- yakma;
- yün karbonizasyonu;
- yün dinkleme;
- lif eğirme (yapay lifler haricindeki);
- boyama, baskı veya bitirme ile ilişkili yıkama veya durulama.

-- Esas kirletici yükünün bu MET sonuçları kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması ve atık su arıtımının Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında olmaması halinde, farklı kaynaklardan gelen atık suyun ortak arıtımı.

-- Yakma sonucundaki gaz halindeki ürünlerin tekstil lifleri veya tekstil ürünleri ile doğrudan temasa sokulması (doğrudan ısıtma, kurutma, termofiksaj gibi) veya radyan ve/veya iletken ısının ara ısı transfer sıvısı kullanılmadan katı duvardan geçirilerek transfer edilmesi (dolaylı ısıtma) halinde, bu MET sonuçları kapsamındaki faaliyetlerle doğrudan ilişkili saha içi yakma tesisleri.

Bu MET sonuçları, aşağıdaki faaliyetleri kapsamaz:

-- Saatte 150 kg’dan veya yılda 200 tondan fazla organik solvent tüketim kapasiteli kaplama ve laminasyon.

- Yapay lif ve iplik üretimi.
- Post ve derilerin kılsızlaştırılması.

## **1.1. Genel En İyi Mevcut Teknikler (MET) Sonuçları**

### **1.1.1. Genel Çevresel Performans**

**MET 1** - Çevresel performansı bütüncül bir şekilde iyileştirmek amacıyla MET, aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS) geliştirecek ve uygulayacaktır:

- i. etkili bir ÇYS'nin uygulanması için, üst düzey yönetim de dahil olmak üzere, idarenin bağlılığı, liderliği ve hesap verebilirliği;
- ii. kurumsal bağlamın belirlenmesi, ilgili paydaşların ihtiyaç ve beklentilerinin tanımlanması ile tesisin çevre sağlığına (veya insan sağlığına) yönelik olası risklerle ilişkili özelliklerinin yanı sıra çevre ile ilgili uygulanabilir yasal gerekliliklerin belirlenmesini kapsayan bir analiz;
- iii. hedefleri arasında, tesisin çevresel performansının sürekli olarak iyileştirilmesi bulunan bir çevre politikası;
- iv. uygulanabilir yasal gerekliliklere uyumluluğu da kapsayan önemli çevresel hususlar ile ilişkili hedefler ve performans göstergeleri;
- v. çevresel hedeflere ulaşmak ve çevresel riskleri engellemek için gerekli prosedür ve eylemlerin (düzenleyici ve önleyici eylemler de gerektiğinde dahil olmak üzere) planlanması ve uygulanması;
- vi. çevresel hususlar ve hedefler ile ilişkili olarak düzenleme, rol ve sorumlulukların belirlenmesi ve gerekli olan mali ve insan kaynaklarının sağlanması;
- vii. tesisin çevresel performansını etkileyebilecek çalışma faaliyetlerinde bulunan personele yönelik gerekli yetkinlik ve farkındalığın sağlanması (örneğin, bilgi paylaşımı ve eğitim yoluyla);
- viii. iç ve dış iletişim;
- ix. iyi çevre yönetimi uygulamalarına personel katılımının teşvik edilmesi;
- x. önemli çevresel etkiye sahip faaliyetler ile ilgili kayıtları kontrol altında tutmak adına yönetim el kitabı ve yazılı prosedürlerin oluşturulması ve sürdürülebilirliklerinin sağlanması;
- xi. etkili operasyonel planlama ve proses kontrolü;
- xii. uygun bakım ve onarım programı uygulamaları;

- xiii. acil durumlardan kaynaklanan olumsuz çevresel etkilerin önlenmesi ve/veya azaltılması/hafifletilmesi de dahil olmak üzere, acil durumlara hazırlık ve müdahale protokolleri;
- xiv. yeni bir tesis veya bir bölümü (yeniden) tasarlanırken inşaat, bakım ve onarım, operasyon ve kullanım sonu aşamaları da dahil edilerek yaşam döngüsü boyunca sebep olunan çevresel etkilerin göz önünde bulundurulması;
- xv. izleme ve ölçüm programları;
- xvi. sektörel karşılaştırmalı değerlendirmenin düzenli aralıklarla uygulanması;
- xvii. çevresel performansı değerlendirmek ve ÇYS'nin planlanan düzenlemelere uyumlu olarak doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını belirlemek için periyodik bağımsız (ve uygulanabilir olduğu sürece) bir iç denetim ile periyodik bağımsız bir dış denetim;
- xviii. uygunsuzluk sebeplerinin değerlendirilmesi, bunlara yönelik düzeltici eylemlerin uygulanması, söz konusu düzeltici eylemlerin etkinliklerinin gözden geçirilmesi ve benzer uygunsuzlukların mevcut olup olmadığının veya potansiyel olarak ortaya çıkıp çıkmayacağını belirlenmesi;
- xix. ÇYS'ye ve devam eden uygunluğuna, yeterliliğine ve etkinliğine yönelik üst düzey yönetim tarafından yapılan periyodik değerlendirme;
- xx. daha temiz yöntemlerin takip edilmesi ve dikkate alınması.

Özellikle tekstil sektörü için MET, ÇYS'de aşağıdaki özellikleri de dikkate alacaktır:

- i. girdi ve çıktı envanteri (bkz. MET 2),
- ii. *normal çalışma koşullarının dışında* [OTNOC] bir yönetim planı (bkz. MET 3),
- iii. su yönetim planı ve denetimleri (bkz. MET 10),
- iv. enerji verimliliği planı ve denetimleri (bkz. MET 11),
- v. kimyasal yönetim sistemi (bkz. MET 14),
- vi. atık yönetim planı (bkz. MET 29).

#### *Not*

Regülasyon (EC) No 1221/2009, Avrupa Birliği çevre yönetimi ve denetim sistemi (EMAS)ni kurar, bu da bu MET ile uyumlu bir ÇYS örneğidir.

#### *Uygulama*

ÇYS'nin detay seviyesi ve resmiyet derecesi genellikle kurulumun doğası, ölçeği ve karmaşıklığı ile bu kurulumun sahip olabileceği çevresel etki aralığına bağlı olacaktır.

**MET 2** - Çevresel performansı bütüncül bir şekilde iyileştirmek amacıyla MET, Çevre Yönetim Sistemi'nin (ÇYS) bir parçası olarak, aşağıdaki özellikleri içeren bir girdi ve çıktı envanteri oluşturacak, devamlılığını sağlayacak ve düzenli olarak gözden geçirecektir (önemli bir değişiklik söz konusu olduğunda da):

- i. emisyonların kaynağını gösteren basitleştirilmiş bir proses akış şeması ile emisyonları önlemek veya azaltmak için prosesle entegre teknikler ve atık su/baca gazı arıtma tekniklerine yönelik, performanslarını da kapsayacak şekilde (örneğin, azaltma verimliliği), açıklamaları da içeren üretim prosesleri bilgisi;
- ii. tekstil materyalleri (bkz. MET 5(a)) ve proses kimyasalları (bkz. MET 15) dahil olmak üzere, kullanılan materyallerin miktar ve karakteristik özelliklerine yönelik bilgi;
- iii. su tüketimi ve kullanımına yönelik bilgi (örneğin, akış şemaları ve su kütle dengeleri);
- iv. enerji tüketimi ve kullanımına yönelik bilgi;
- v. ortalama değerler ve akış değişkenliği, pH, sıcaklık ve iletkenlik; ortalama konsantrasyon ve ilişkili maddelerin/parametrelerin kütle akış değerleri ile değişkenlikleri (örneğin; KOİ/TOC, nitrojen türevleri, fosfor, metaller, öncelikli maddeler, mikroplastikler); toksisite, biyolojik olarak elimine edilebilirlik ve biyobozunurluk verileri (örneğin; BOİ<sub>n</sub>, BOİ<sub>n</sub>/KOİ oranı, Zahn-Wellens test sonuçları, biyolojik inhibisyon potansiyeli [örneğin, aktif çamur inhibisyonu]) gibi atık su kollarının miktar ve karakteristik özelliklerine yönelik bilgi;
- vi. ortalama değerler, akış değişkenliği ve sıcaklık; ortalama konsantrasyon ve ilişkili maddelerin/parametrelerin kütle akış değerleri ile değişkenlikleri (örneğin; toz, organik bileşikler) ve havaya olan emisyonların değişkenliğini ölçmede kullanılacak emisyon faktörleri; yanıcılık, alt ve üst patlama sınır değerleri, reaktivite, tehlikeli özellikler; baca gazı arıtma sistemini veya kurulum güvenliğini etkileyebilecek diğer maddelerin varlığı (örneğin; su buharı, toz) gibi baca gazı karakteristik özelliklerine yönelik bilgi;
- vii. oluşan atık miktarı ve karakteristik özelliklerine yönelik bilgi.

### *Uygulama*

Envanterin kapsamı (örneğin, detay seviyesi) ve doğası genellikle kurulumun doğası, ölçeği ve karmaşıklığı ile bu kurulumun sahip olabileceği çevresel etki aralığına bağlı olacaktır.

**MET 3** - Normal çalışma koşullarının dışındaki durumların oluşma sıklığı ile bu durumlarda açığa çıkan emisyonları azaltmak amacıyla MET, Çevre Yönetim Sistemi'nin bir parçası

olarak, aşağıdaki özellikleri içeren riske dayalı bir OTNOC Yönetim Planı oluşturacak ve uygulayacaktır:

- i. potansiyel OTNOC'ların (örneğin, çevre korunmasında kritik öneme sahip ekipmanların arızası), temel sebeplerinin ve olası sonuçlarının belirlenmesi; belirlenen OTNOC'ların düzenli aralıklarla gözden geçirilmesi ve güncellenmesi;
- ii. kritik öneme sahip ekipmanların uygun tasarımı (örneğin; atık su arıtımı, baca gazı azaltma teknikleri);
- iii. kritik ekipmanlar için denetleyici ve önleyici bakım ve onarım planının oluşturulması ve uygulanması (bkz. MET 1, xii);
- iv. OTNOC'lar ve ilişkili şartlar altında açığa çıkan emisyonların takip edilmesi (başka bir ifadeyle, tahmin edilmesi veya, mümkün olduğu durumlarda, ölçülmesi) ve kayıt altına alınması;
- v. OTNOC'lar esnasında açığa çıkan emisyonların periyodik değerlendirilmesi (örneğin; olayların sıklığı, süresi, açığa çıkan kirletici miktarı) ve gerekli olduğu durumlarda düzeltici eylemlerin uygulanması;
- vi. *madde v* ile uyumlu olacak şekilde *madde i* kapsamında belirlenen OTNOC'ların düzenli aralıklarla gözden geçirilmesi ve güncellenmesi;
- vii. destek sistemlerinin düzenli aralıklarla test edilmesi.

### *Uygulama*

OTNOC yönetim planının detay seviyesi ve formalizasyon derecesi genellikle kurulumun doğası, ölçeği ve karmaşıklığı ile bu kurulumun sahip olabileceği çevresel etki aralığına bağlı olacaktır.

**MET 4** - Çevresel performansı bütüncül bir şekilde iyileştirmek amacıyla MET, ileri seviye takip ve kontrol sistemleri kullanacaktır.

### *Açıklama*

Optimum proses koşullarına (örneğin, proses kimyasallarının optimum seviyede alımı) ulaşmak için temel proses parametrelerinin hızlı bir şekilde analiz ve adapte edilmesi amacıyla takip ve kontrol süreçleri, geri bildirim sistemli sensör ve kontrolör donanımlı çevrim içi otomatik sistemlerle yürütülecektir.

Temel proses parametreleri aşağıdakileri içermektedir:

- proses sıvısı hacmi, pH değeri ve sıcaklığı;

- işlenen tekstil materyali miktarı;
- proses kimyasallarının dozajı;
- kurutma parametreleri (MET 13(d)).

**MET 5** - Çevresel performansı bütüncül bir şekilde iyileştirmek amacıyla MET, aşağıda verilen tekniklerin ikisini de kullanacaktır:

Teknik	Açıklama	Uygulama
a.Minimum miktarda kirletici madde içeren tekstil materyallerinin kullanımı	<p>Kullanılan tekstil materyali (geri dönüştürülmüş tekstil materyalleri dahil) seçimine yönelik kriterler; tehlikeli maddeler, biyolojik olarak zayıf bir şekilde parçalanabilen maddeler ve yüksek önem arz eden maddeleri de içeren kirletici madde miktarını minimize edecek şekilde belirlenecektir. Bahse konu kriterlerin belirlenmesinde, sertifikasyon veya standart sistemleri temel alınabilir. Kullanılan tekstil materyallerinin belirlenen kriterlere uygunluğunu doğrulamak üzere, düzenli aralıklarla kontroller yürütülecektir. Söz konusu kontroller, tedarikçiler ve/veya üreticiler tarafından sağlanan bilgilerin ölçülmesi ve/veya doğrulanması süreçlerinden oluşup aşağıdakileri göz önünde bulundurabilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ekto parazitisitler (veteriner ilaçları) ve kullanılan ham (veya yarı işlenmiş) yün liflerinde bulunan biyositler;</li> <li>▪ kullanılan pamuk liflerinde bulunan biyositler;</li> <li>▪ kullanılan sentetik liflerde (örneğin; monomerler, polimer sentezi işleminde oluşan yan ürünler, katalizörler, çözücüler) bulunan üretim artıkları (kalıntıları);</li> </ul>	Genel olarak uygulanabilir.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kullanılan tekstil materyallerinde bulunan madeni yağlar (örneğin; bobin yağı, eğirme veya örmede kullanılan yağlar);</li> <li>▪ kullanılan tekstil materyallerinde bulunan haşıl kimyasalları.</li> </ul>	
b.İşleme ihtiyacını azaltan doğal özelliklere tekstil materyallerinin kullanımı.	<p>Söz konusu tekstil materyalleri aşağıdakileri içermektedir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ spin boyalı sentetik lifler;</li> <li>▪ alev geciktirici özelliklere doğal olarak sahip olan lifler;</li> <li>▪ azaltılmış miktarda silikon yağı ve çözücü kalıntısı içeren diğer polimer lifler ile elastan lif karışımları ve elastan lifler;</li> <li>▪ termoplastik elastomerler ile sentetik lif karışımları;</li> <li>▪ taşıyıcı olmadan boyanabilen polyester lifler.</li> </ul>	Uygulama, ürün spesifikasyonları tarafından sınırlanabilir.

### 1.1.2. İzleme

**MET 6 - MET**, her yıl en az bir kere takip süreci yürütecektir:

- Yıllık su ve enerji tüketimi ile materyal kullanımı (tekstil materyalleri ve proses kimyasalları dahil olmak üzere) miktarları;
- Yıllık atık su miktarı;
- Yıllık geri kazanılan veya yeniden kullanılan materyal miktarı;
- Her bir atık türünün yıllık üretim miktarı ile her bir atık türünün yıllık bertarafı gönderilen miktarı

### Açıklama



İzleme tercihen doğrudan ölçümleri içerir. Hesaplamalar veya kayıtlar, örneğin uygun sayaçlar veya faturalar da kullanılabilir. İzleme mümkün olduğunca süreç düzeyine indirgenir ve süreçlerdeki önemli değişiklikler dikkate alınır.

**MET 7** - Girdi ve çıktı envanteri ile tanımlanan atık su kolları için (bkz. MET 2) MET, önemli noktalarda (örneğin; ön arıtımdaki atık su giriş ve/veya çıkışları, nihai arıtımdaki atık su girişi, atık suyun tesisten çıktığı nokta) önemli parametrelerin (örneğin; atık su akışı, pH'si ve sıcaklığının sürekli takibi) takibini yapacaktır:

#### *Açıklama*

Biyolojik olarak elimine edilebilirliğin, biyobozunurluğun ve engelleyici etkilerin önemli parametreler arasında olduğu durumlarda (bkz. MET 19) takip işlemi, biyolojik arıtmadan önce aşağıdakilere yönelik olarak yapılacak olup minimum takip sıklığı, çıkış suyu karakterizasyonuna göre belirlenecektir:

- TS EN ISO 7827 ile uyumlu olarak biyolojik olarak elimine edilebilirlik, biyobozunurluk;
- TS 10868 EN ISO 8192 ile uyumlu olarak biyolojik arıtma üzerindeki engelleyici etkiler.

Çıkış suyu karakterizasyonu, tesisin işletilmeye başlamasından önce veya işbu MET'in yayınlanmasından sonra ilk kez güncellenen bir izinden önce ve tesisin kirlenici yükünü artıran her bir değişiklikten (örneğin, formül/yöntem değişikliği) sonra yürütülecektir.

**MET 8** - MET, su ekosistemlerine olan emisyonları en az aşağıdaki tabloda verilen aralıklarla ve AB standartlarına uygun olarak takip edecektir. AB standartlarının mevcut olmadığı durumlarda MET, eş değer bilimsel kalitede veri sağlanmasını mümkün kılan ISO standartlarını, ulusal veya uluslararası standartları kullanacaktır:

<b>Madde(ler)/Parametre</b>	<b>Standart(lar)</b>	<b>Faaliyet/Proses</b>	<b>Minimum Takip Sıklığı</b>	<b>İlişkili MET</b>
Adsorbe edilebilir organik bağlı halojenler (AOX) <sup>(1)</sup>	TS EN ISO 9562	Tüm faaliyetler/süreçler	Ayda bir kez <sup>(2)</sup>	MET 20
Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ) <sup>(3)</sup>	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örn. TS 4957-1 EN	Tüm faaliyetler/süreçler	Ayda bir kez	

Madde(ler)/Parametre		Standart(lar)	Faaliyet/Proses	Minimum Takip Sıklığı	İlişkili MET
		1899-1, EN ISO 5815-1)			
Bromlu alev geciktiriciler <sup>(1)</sup>		Bazı polibromlu difenil eterler için EN standardı mevcuttur.	Alev geciktiricilerle kaplama	Ayda 3 kez	
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ)		EN standardı mevcut değil	Tüm faaliyetler/süreçler	Her gün bir kez <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>	
Renk		TS EN ISO 7887	Boyama	Ayda bir kez <sup>(7)</sup>	
Hidrokarbon yağ endeksi (HOİ)		TS EN ISO 9377-2	Tüm faaliyetler/süreçler	Ayda 3 kez <sup>(3)</sup>	
Metaller/ metaloidler	Antimon (Sb)	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örn. TS EN ISO 11885, TS EN ISO 17294-2)	Polyester tekstil malzemelerinin ön işlemden geçirilmesi ve/veya boyanması	Ayda bir kez <sup>(2)</sup>	
	Krom (Cr)		Antimon trioksit kullanılarak alev geciktiricilerle kaplama		
	Bakır (Cu)		Krom mordan veya krom içeren boyalar (örn. metal kompleks boyalar) ile boyama		
	Nikel (Ni)		Boyama Boyaları ile baskı		
	Çinko (Zn) <sup>(1)</sup>		Tüm faaliyetler/süreçler		
Pestisitler <sup>(1)</sup>		Bazı pestisitler için EN standartları mevcuttur (örn. TS 12918)	Ham yün liflerinin ovma ile ön işlemleri	Atık su karakterizasyonundan sonra karar verilecek <sup>(8)</sup>	
Perfloroalkil ve polifluroalkil maddeler (PFAS)		Mevcut EN standardı yok	Tüm faaliyetler/süreçler	3 ayda bir	

Madde(ler)/Parametre		Standart(lar)	Faaliyet/Proses	Minimum Takip Sıklığı	İlişkili MET
Sülfür, kolayca salınır (S <sup>2-</sup> )		Mevcut EN standardı yok	Sülfür boya ile boyama	Her hafta veya her ay bir kez <sup>(2)</sup>	
Yüzeysel Aktif Maddeler	Alkilfenoller ve alkilfenol etoksilatları <sup>(1)</sup>	Alkilfenoller ve alkilfenol etoksilatları gibi bazı iyonik olmayan yüzeysel aktif maddeler için EN standartları mevcuttur	Tüm faaliyetler/süreçler	Her gün bir kez	
	Diğer yüzeysel aktif maddeler	Anyonik yüzeysel aktif maddeler için TS 6550 EN 903			
		Katyonik yüzeysel aktif maddeler için EN standardı mevcut değildir			
		çeşitli EN standartları mevcuttur (örn. TS EN 12260, TS EN ISO 11905-1)			
Toplam azot (TN)				Her gün bir kez <sup>(5)(6)</sup>	
Toplam organik karbon (TOC)		TS 8195 EN 1484		Her gün bir kez <sup>(5)(6)</sup>	
Toplam fosfor (TP)		Çeşitli EN standartları mevcuttur (örn. TS EN ISO 6878, TS EN ISO 15681-1, TS EN ISO 11885)		Her gün bir kez <sup>(5)(6)</sup>	
Toplam askıda katı madde (TSS)		TS EN 872		Her gün bir kez <sup>(5)(6)</sup>	
Toksiklik	Balık yumurtası (Danio rerio)	TS EN 15088		Atık su karakterizasyonundan sonra bir risk değerlendirmesine dayalı olarak karar verilecektir <sup>(8)</sup>	
	Su piresi (Daphnia magna Straus)	TS EN ISO 6341			

Madde(ler)/Parametre		Standart(lar)	Faaliyet/Proses	Minimum Takip Sıklığı	İlişkili MET
	Lüminesans bakterisi (Vibrio fischeri)	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örn. TS EN ISO 11348-2)			
	Su mercimeği (Lemna minor)	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örn. TS EN ISO 20227)			
	Algler	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örn. TS EN ISO 8692, TS EN ISO 10253, TS EN ISO 10710)			

(<sup>1</sup>)İzleme, yalnızca ilgili madde(ler)/parametre(ler) (madde grupları veya bir madde grubundaki bireysel maddeler dahil) MET 2'de belirtilen girdiler ve çıktılar envanterine dayalı olarak atık su akışında önemli olduğu tespit edildiğinde uygulanır.

(<sup>2</sup>)Dolaylı deşarj durumunda, aşağı akıştaki atık su arıtma tesisi ilgili kirleticileri giderecek şekilde tasarlanmış ve donatılmışsa, izleme sıklığı üç ayda bir düşürülebilir.

(<sup>3</sup>)Doğrudan deşarj durumunda izleme uygulanır.

(<sup>4</sup>)TOC (Toplam Organik Karbon) izleme ve KOİ (Kimyasal Oksijen İhtiyacı) izleme birbirinin alternatifidir. TOC izleme, çok toksik bileşiklerin kullanımına dayanmadığı için tercih edilen seçenektir.

(<sup>5</sup>)Dolaylı deşarj durumunda, aşağı akıştaki atık su arıtma tesisi ilgili kirleticileri giderecek şekilde tasarlanmış ve donatılmışsa, izleme sıklığı ayda bir düşürülebilir.

(<sup>6</sup>)Emisyon seviyelerinin yeterince stabil olduğu kanıtlanırsa, izleme sıklığı ayda bir düşürülebilir.

(<sup>7</sup>)Dolaylı deşarj durumunda, aşağı akıştaki atık su arıtma tesisi ilgili kirleticileri giderecek şekilde tasarlanmış ve donatılmışsa, izleme sıklığı altı ayda bir düşürülebilir.

(<sup>8</sup>)Atık su karakterizasyonu, tesisin işletmeye alınmasından önce veya tesis için verilen izin, bu MET sonuçlarının yayımlanmasından sonra ilk kez güncellenmesinden önce ve ayrıca tesiste kirletici yükünü arttırabilecek her değişiklikten (örneğin, "reçete" değişikliği) sonra gerçekleştirilir.

(<sup>9</sup>)En hassas toksisite parametresi veya uygun bir toksisite parametre kombinasyonu kullanılabilir.

**MET 9** - MET, havaya olan kanalizasyon emisyonları en az aşağıdaki tabloda verilen aralıklarla ve AB standartlarına uygun olarak takip edecektir. AB standartlarının mevcut olmadığı durumlarda MET, eş değer bilimsel kalitede veri sağlanmasını mümkün kılan ISO standartlarını, ulusal veya uluslararası standartları kullanacaktır.

Madde(ler)/Parametre	Standart(lar)	Faaliyet/Proses	Minimum Takip Sıklığı( <sup>1</sup> )	İlişkili MET
CO	TS EN 15058	Yakma/Yanma// Alev laminasyonu	3 yılda 1 kere	-

Toz	TS EN 13284-1	Yakma/Yanma/Ön işlem, boyama, baskı ve terbiye ile ilgili ısıt işlemler	yılda 1 kere <sup>(1)</sup>	MET 27
CMR(Karayoluyla Uluslararası Mal Taşımacılığına İlişkin Sözleşme)	AB standartları mevcut değil	Kaplama <sup>(4)</sup> /Alev laminasyonu <sup>(4)</sup> / Son işlem <sup>(4)</sup> / Kaplama, laminasyon ve apreleme işlemleriyle ilgili ısıt işlemler <sup>(4)</sup>	Yılda 1 kere	-
Formaldehit	AB standardı geliştirilme aşamasında	Kaplama <sup>(4)</sup> /Alev laminasyonu/Baskı <sup>(4)</sup> /Yakma/Sonlandırma <sup>(4)</sup> /Isıt işlemler <sup>(4)</sup>	Yılda 1 kere	MET 26
NH <sub>3</sub> <sup>(3)</sup>	AB standartları mevcut değil	Kaplama <sup>(4)</sup> /Baskı <sup>(4)</sup> /Sonlandırma <sup>(3)</sup> /Isıt işlemler <sup>(4)</sup>	Yılda 1 kere	MET 28
NOX	AB standartları mevcut değil	Yakma/ Yanma	3 yılda 1 kere	-
SO <sub>2</sub> <sup>(5)</sup>	TS EN 14791	Yanma	3 yılda 1 kere	-
TVOC <sup>(3)</sup>	TS EN 12619	Kaplama/Boyama/Apreleme/Laminasyon/Baskı/Yakma/Termofiksaj /Kaplama, boyama, laminasyon, baskı ve terbiye ile ilgili ısıt işlemler	Yılda 1 kere <sup>(6)</sup>	MET 26
Yağ Buharı/Aerosolü	Danimarka Çevre Ajansı(Danish-EPA)	US-EPA Metot 001		

		EN 13284-1(Numune Alma) ISO 16200-1 (Analiz)		
<p>(1) Ölçümler, mümkün olduğunca, normal işletme koşulları altında beklenen en yüksek emisyon durumunda gerçekleştirilir.</p> <p>(2) Toz kütle akışının 50 g/saatin altında olması durumunda, asgari izleme sıklığı üç yılda bire düşürülebilir.</p> <p>(3) İzleme sonuçları, ilgili hava-tekstil oranı ile birlikte raporlanır.</p> <p>(4) İzleme, yalnızca ilgili maddenin, MET 2'de belirtilen girdiler ve çıktılar envanterine dayalı olarak atık gaz akışında önemli olduğu tespit edildiğinde uygulanır.</p> <p>(5) İzleme, yalnızca doğal gaz veya yalnızca sıvılaştırılmış petrol gazı yakıt olarak kullanıldığında uygulanmaz.</p> <p>(6) TVOC (Toplam Uçucu Organik Bileşik) kütle akışının 200 g/saatin altında olması durumunda, asgari izleme sıklığı üç yılda bire düşürülebilir.</p>				

### 1.1.3. Su Tüketimi ve Atık Su Oluşumu

**MET 10** - Su tüketimini ve atık su oluşumunu azaltmak için MET, aşağıda verilen (a), (b) ve (c) teknikleri ile (d)'den (j)'ye kadar verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonunu kullanacaktır:

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
<i>Yönetim Teknikleri</i>		
a. Su Yönetim Planı ve su denetimleri	<p>Su Yönetim Planı ve su denetimleri, Çevre Yönetim Sistemi'nin bir parçası olup aşağıdakileri içerecektir(MET 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MET 2 de belirtilen girdi ve çıktı envanterinin bir parçası olarak tesis ve proseslere ait akış şemaları ile su kütle dengeleri;</li> <li>▪ su verimliliği hedeflerinin oluşturulma;</li> <li>▪ su optimizasyon tekniklerinin uygulanması</li> </ul>	<p>Su yönetim planı ve su denetimlerinin detay seviyesi, genellikle tesisin doğası, ölçeği ve karmaşıklığı ile ilişkili olacaktır.</p>

	<p>(örneğin; su kullanım kontrolü, yeniden kullanım/geri dönüşüm, sızıntıların saptanması ve onarılması).</p> <p>Su Yönetim Planında yer alan hedeflerin gerçekleştirilmesi ile su denetim tavsiyelerinin dikkate alınarak uygulanmasını sağlamak için su denetimleri, her yıl en az bir kere yapılacaktır. Su Yönetim Planı ile su denetimleri, daha büyük bir endüstriyel bölgenin bütüncül Su Yönetim Planına entegre edilebilir.</p>	
b. <i>Üretim optimizasyonu.</i>	<p>Proseslerin optimum kombinasyonları (örneğin; ön arıtım proseslerinin birleştirilmesi, koyu tonlarda boyama yapılmadan önce tekstil materyallerinin ağartılmasının önlenmesi) ile parti üretiminin optimize bir şekilde programlanmasını (örneğin; tekstil materyallerinin koyu tonlarda boyanmasının aynı boyama ekipmanları ile açık tonlarda boyanmasından sonra yapılması) içermektedir.</p>	Genel olarak uygulanabilir.
<i>Tasarım ve Operasyon Teknikleri</i>		

c.Kirli ve Kirli Olmayan Su Akış Kollarının Ayrılması	Su akış kolları, kirletici içeriği ve gerekli olan arıtma yöntemlerine göre ayrı olarak toplanacaktır. Kirli su akış kolları (örneğin, kullanılmış proses suları) ile arıtma gerektirmeden yeniden kullanılabilir kirli olmayan su akış kolları (örneğin, soğutma suları), arıtma gerektiren atık su kollarından ayrılacaktır.	Mevcut tesislere uygulanabilirliği, su toplama sisteminin yerleşimi ve geçici depolama tankları için yeterli alanın olmaması nedeniyle sınırlı olabilir.
d.Az Su Kullanan ya da Hiç Su Kullanmayan Prosesler	Plazma veya lazer arıtma ile ozon arıtması gibi düşük su kullanımı olan prosesleri içermektedir.	Uygulanabilirliği, tekstil materyallerinin özellikleri ve/veya ürün spesifikasyonları tarafından sınırlanabilir.
(e) Kullanılan Proses Suyu Miktarının Optimizasyonu	Kesintili prosesler, düşük su oranlı sistemlerle yürütülecektir. Kesintisiz prosesler ise, püskürtme gibi düşük hacim uygulamalı sistemlerle yürütülecektir.	Genel olarak uygulanabilir.
(f)Ekipman Temizliğinin Optimizasyonu	- susuz temizleme (örneğin; tankların iç yüzeylerinin silinmesi veya fırçalanması, baskı patı içeren ragle çekeceği, döner elek ve tamburların mekanik olarak ön temizlenmesi (bkz. MET 44) ile	Mevcut tesislerde susuz temizliğin uygulanabilirliği, ekipmana erişimle (örneğin, kapalı ve yarı kapalı sistemler) sınırlı olabilir.



	<p>- daha az miktarda su ile birden fazla temizleme adımını (son adımda kullanılan su, ekipmanın başka bir parçasını temizlemede kullanılabilir) içermektedir.</p>	
<p>g. Tekstil materyallerinin optimize edilerek toplu işlenmesi, yıkanması ve durulanması</p>	<p><i>Bunlar aşağıdaki adımları içerir:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— geçici depolama için yardımcı tankların kullanımı;</li> <li>— kullanılmış yıkama veya durulama suyu;</li> <li>— taze veya kullanılmış işlem sıvısı.</li> <li>— az miktarda suyla durulama ve yıkama için çoklu boşaltma ve doldurma adımları.</li> </ul>	<p>Mevcut tesislerde yardımcı tankların kullanımı, alan yetersizliği nedeniyle sınırlı olabilir.</p>
<p>h. Tekstil Materyallerinin Kesintisiz Üretimi, Yıkama ve Durulama Aşamalarının Optimizasyonu</p>	<p>Çevrim içi anlık ölçümlere dayalı olarak zamanında ve yerinde proses suyu hazırlanmasını, yıkama makinesi durduğunda su girişinin otomatik olarak kapatılmasını, ters akımlı yıkama ve durulama aşamalarını ve proses kimyasallarının taşınmasını azaltmak için tekstil materyallerinin ara aşamada</p>	<p>Genel olarak uygulanabilir.</p>

	mekanik olarak kurutulmasını (bkz. MET 13 (a)) içermektedir.	
<i>Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm Teknikleri</i>		
i. Su Yeniden Kullanımı ve/veya Geri Dönüşümü.	<p>-Su akış kolları ayrılabilir (Örneğin temizleme, durulama, soğutma veya tekstil materyallerinin işlenmesi için yeniden kullanım ve/veya geri dönüşümden önce, su akış kolları ayrılabilir (bkz. MET 10 (c)) ve/veya</p> <p>-ön arıtımı (örneğin; membran filtrasyonu, evaporasyon) gerçekleştirilebilir. Suyun yeniden kullanım/geri dönüşüm oranı, akış kollarında bulunan suyun safsızlık içeriği ile sınırlanmaktadır. Aynı bölgede faaliyet gösteren birden fazla tesisten çıkan suyun yeniden kullanımı ve/veya geri dönüşümü, endüstriyel bölgeye ait bütüncül bir Su Yönetim Planına entegre edilebilir (örneğin, ortak bir su arıtma tesisi kullanımı).</p>	Genel olarak uygulanabilir.
j. Proses Suyunun Yeniden Kullanımı.	Tekstil materyallerinin mekanik olarak kurutulmasından	Genel olarak uygulanabilir.

	<p>kaynaklanan proses suyu da dahil olmak üzere (bkz. MET 13 (a)) proses suları, analiz edildikten ve, gerekirse, arıtımı yapıldıktan sonra yeniden kullanılacaktır. Proses sularının yeniden kullanım oranı, kimyasal içeriğinin değiştirilmesi veya safsızlık içeriği ile bozunabilirlik oranına göre sınırlanmaktadır.</p>	
--	---	--

Tablo 1.1

**Özel su tüketim alanları için çevresel performans göstergeleri**

Özel Proses(ler)		Göstergeler (yıllık ortalama, m <sup>3</sup> /ton)
Ağartma	Kesikli Üretim	10-32 <sup>7</sup>
	Sürekli Üretim	3-8
Selülozlu Malzemelerin Temizlenmesi	Kesikli Üretim	5-15 <sup>1</sup>
	Sürekli Üretim	5-12 <sup>1</sup>
Selülozlu Malzemelerin Haşıl Sökümü		5-12 <sup>1</sup>
Selülozlu Malzemelere Yönelik Ağartma, Yıkama/Temizleme ve Haşıl Sökme İşlemlerinin Birleşimi		9-20 <sup>1</sup>
Merserizasyon		2-13 <sup>1</sup>
Sentetik Materyallerin Yıkınması		5-20 <sup>1</sup>
Kesikli Boyama	Kumaş	10-150 <sup>1</sup>
	İplik	3-140 <sup>1,8</sup>
	Gevşek Lif	13-60
Sürekli Boyama		2-16 <sup>1,9</sup>

Özel Proses(ler)	Göstergeler (yıllık ortalama, m <sup>3</sup> /ton)
( <sup>1</sup> )Aralığın alt sınırı, yüksek seviyede su geri dönüşümü ile sağlanabilir (örneğin, birden fazla tesisi kapsayan entegre su yönetimi olan tesislerde).	
( <sup>2</sup> )Bu aralık, kombine iplik ve gevşek lif parti boyama işlemleri için de geçerlidir.	
( <sup>3</sup> )Aralığın üst sınırı, sürekli ve kesikli proseslerini birlikte kullanan tesisler için daha yüksek olabilir ve 100 m <sup>3</sup> /t'ye kadar çıkabilir.	

**İlgili izleme, MET 6'da verilmiştir.**

#### 1.1.4. Enerji verimliliği

**MET 11 - Enerji verimliliğini sağlamak için MET, aşağıda verilen (a), (b), (c) ve (d) teknikleri ile (e)'den (k)'ye kadar verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonunu kullanacaktır:**

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
<b><u>Yönetim Teknikleri</u></b>		
a. Enerji Verimliliği Planı ve denetimleri	<p>Enerji Verimliliği Planı ve denetimleri, Çevre Yönetim Sistemi'nin bir parçası olup aşağıdakileri içerecektir:- girdi ve çıktı envanterinin bir parçası olarak tesis ve proseslere ait enerji akış şemaları;</p> <p>-enerji verimliliği hedefleri (örneğin, MWh/ton biriminde işlenen tekstil materyali);</p> <p>-söz konusu hedefleri gerçekleştirmeye yönelik eylemler.</p> <p>Enerji Verimliliği Planında yer alan hedeflerin gerçekleştirilmesi ile enerji denetim tavsiyelerinin dikkate alınarak uygulanmasını sağlamak için enerji denetimleri, her yıl en az bir kere yapılacaktır.</p>	<p>Enerji verimliliği planı ve denetimlerinin detay seviyesi, genellikle tesisin doğası, ölçeği ve karmaşıklığına bağlı olacaktır. Enerji verimliliği planı ve denetimlerinin detay seviyesi, genellikle tesisin doğası, ölçeği ve karmaşıklığına bağlı olacaktır.</p>

b. Üretim Optimizasyonu.	Ekipmanın rölanti süresini minimize etmek amacıyla kumaş partilerinin ısı işleme alınmasına yönelik planlama optimizasyonunu içermektedir.	Genel olarak uygulanabilir.
<b><u>Proses ve Ekipman Seçimi ile Optimizasyonu</u></b>		
c.Yaygın Enerji Tasarrufu Tekniklerinin Kullanımı.	Yakma fırını bakımı ve kontrolünü; enerji verimli motorları; enerji verimli aydınlatmayı; buhar dağıtım sistemlerinin optimizasyonunu (örneğin, buhar kazanlarının kullanım noktalarında bulunması); buhar sızıntılarını önlemek veya azaltmak için buhar dağıtım sistemlerinin düzenli aralıklarla denetimi ve bakımını; proses kontrol sistemlerini; değişken hızlı cihazları ve havalandırma ile bina ısıtmada optimizasyonunu içermektedir.	Genel olarak uygulanabilir.
d. Isıtma ihtiyacının Optimizasyonu.	Ekipman parçalarının yalıtımını sağlayarak ve sıcak proses suyu bulunan ekipmanları kaplayarak ısı kayıplarını azaltmayı; durulama suyu sıcaklığının optimizasyonunu ve proses sularının fazla ısıtılmasının önlenmesini içermektedir.	Genel olarak uygulanabilir.
e. Islak Üstüne Islak Boyama veya Kumaş Terbiyesi.	Boyama ve terbiye sularının ıslak kumaş üzerine direkt uygulanması, ara bir kurulama adımına olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Üretim adımlarının uygun	Kimyasalların, yetersiz kalıntı alımı nedeniyle kumaş tarafından emilemediği durumlarda uygulanamayabilir.

	programlanması ve kimyasal dozajlamasının dikkate alınması gerekmektedir.	
f. Kojenerasyon	Endüstriyel proseslerde/faaliyetlerde veya uzaktan ısıtma/soğutma sistemlerinde kullanılmak üzere sıcak su/buhar üretmek için kullanılan ısının (temel olarak türbinden çıkan buhar), elektrik ile ortak üretimini içermektedir.	Mevcut tesislerde uygulanabilirlik, tesisin düzeni ve/veya alan yetersizliği nedeniyle kısıtlanabilir.
<b><u>Isı Geri Kazanım Teknikleri</u></b>		
g.Sıcak Soğutma Suyunun Geri Dönüşümü.	(bkz. MET 10 (i)). Soğuk suyu ısıtma ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır.	Genel olarak uygulanabilir.
h.Sıcak Proses Suyunun Yeniden Kullanımı.	(bkz. MET 10 (j)). Soğuk proses suyunu ısıtma ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. <i>Atık Sudan Isı Geri Kazanımı.</i> Isı eşanjörleri aracılığıyla atık sudan ısı geri kazanımı sağlanacaktır (örneğin, proses suyunun ısıtılması).	Genel olarak uygulanabilir.
i. Atık sudan ısı geri kazanımı	Atık sudan ısı, ısı değiştiriciler aracılığıyla geri kazanılır; örneğin, işlem sıvısını ısıtmak için kullanılır.	Genel olarak uygulanabilir.
j. Baca Gazından Isı Geri Kazanımı.	Örneğin, proses suyunu ısıtmada veya yakma havasını işlem öncesi ısıtmada kullanılacak ısının, ısı eşanjörleri aracılığıyla baca gazından (örneğin, tekstil materyallerinin termal olarak işlenmesinden ya da buhar	Genel olarak uygulanabilir.

	kazanlarından) ısı geri kazanımı sağlanacaktır.	
k. Buhar Kullanımından Isı Geri Kazanımı.	Örneğin, sıcak yoğuşma suyundan ve buhar kazanından çıkan ısı, geri kazanılmaktadır.	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 12.** Sıkıştırılmış hava kullanırken enerji verimliliğini artırmak için aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulama
a. Basınçlı Hava Sistemindeki optimum tasarımı	Birkaç sıkıştırılmış hava ünitesi, farklı basınç seviyelerinde hava sağlar. Bu, gereksiz yüksek basınçlı hava üretimini engeller.	Yalnızca yeni tesislerde veya büyük tesis yenilemelerinde uygulanabilir.
b. Basınçlı Hava Sistemindeki optimum kullanımı	Ekipmanların uzun süre kapalı kaldığı veya boşta olduğu zamanlarda sıkıştırılmış hava üretimi durdurulur ve tek bir alan (örneğin, vanalarla) sisteme bağlı diğer alanlardan izole edilebilir, özellikle nadiren kullanılan alanlarda.	Genel olarak uygulanabilir.
c. Basınçlı Hava Sistemindeki Sızıntıların Kontrolü:	Hava sızıntılarının en yaygın kaynakları düzenli olarak kontrol edilir ve bakımı yapılır (örneğin, bağlantı elemanları, hortumlar, borular, fittingler, basınç regülatörleri).	Genel olarak uygulanabilir.
d. Hava Kompresörlerinden Gelen Sıcak Soğutma Suyunun veya Sıcak Soğutma Havasının Yeniden Kullanımı ve/veya Geri Dönüşümü	Sıcak soğutma havası (örneğin, hava soğutmalı hava kompresörlerinden) geri kullanılır ve/veya geri dönüştürülür (örneğin, bobinler ve sargıların kurutulmasında ihtiyaç duyulursa). Sıcak soğutma suyunun geri kullanımı ve/veya geri dönüşümü için MET 11 (g)'ye bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 13.** Termal işlemde enerji verimliliğini artırmak için aşağıdaki tüm teknikler kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulama
Isı kullanımını azaltmaya yönelik teknikler		
a. Tekstil materyallerinin mekanik olarak suyu uzaklaştırılması	Tekstil materyallerinin su içeriği mekanik tekniklerle (örneğin, santrifüj çıkarma, sıkma ve/veya vakumla çıkarma) azaltılır.	Genel olarak uygulanabilir.
b. Tekstil materyallerinin aşırı kurutulmasından kaçınılması	Tekstil materyalleri, doğal nem seviyesinin altına kurutulmaz.	Genel olarak uygulanabilir.

Teknik	Açıklama	Uygulama
Isı kullanımını azaltmaya yönelik teknikler		
Tasarım ve İşletim Teknikleri Isı Geri Kazanım Teknikleri		
c. Germeli Kurutma Makinelerindeki Hava Dolaşımı Optimizasyonu	Şunları içerir: — Hava enjeksiyon memelerinin sayısının kumaşın genişliğine uyarlanması; — Memeler ile kumaş arasındaki mesafenin mümkün olduğunca kısa olması; — Stentlerin iç bileşenleri nedeniyle oluşan basınç düşüşünün mümkün olduğunca küçük olması.	Yalnızca yeni tesislerde veya büyük tesis yenilemelerinde uygulanabilir.
d. Kurutma işleminin ileri düzeyde izlenmesi ve kontrolü	Kurutma parametreleri izlenir ve kontrol edilir (bkz. MET 4). Bu parametreler şunları içerir: — Giriş havasının nem içeriği ve sıcaklığı; — Tekstil materyallerinin ve havanın kurutucu içindeki sıcaklığı; — Egzoz havasının nem içeriği ve sıcaklığı; uygun nem içeriği ile kurutma verimliliği optimize edilir (örneğin, kuru havada 0,1 kg su/kg'dan yüksek); — Kumaşın kalıntı nem içeriği. Egzoz hava akışı, kurutma verimliliğini optimize etmek için ayarlanır ve kurutma ekipmanlarının boşta olduğu dönemlerde azaltılır.	Genel olarak uygulanabilir.
e. Mikrodalga veya radyo frekansı kurutucuları	Tekstil materyallerinin yüksek verimli mikrodalga veya radyo frekansı kurutucuları ile kurutulması.	Metalik parçalar veya lifler içeren tekstil materyallerine uygulanamaz. Yalnızca yeni tesislerde veya büyük tesis yenilemelerinde uygulanabilir.
Isı Geri Kazanım Teknikler		
f. Atık gazlardan ısı geri kazanımı	BKZ. MET 11 (j).	Yalnızca atık gaz akışı yeterli olduğunda uygulanabilir.

Tablo 1.2

### Özel enerji tüketim alanları için çevresel performans göstergeleri

Proses	Gösterge (yıllık ortalama, MWh/ton)
Isıl İşlem	0,5-4,4

#### 1.1.5. Kimyasalların Yönetimi, Tüketimi ve İkamesi

**MET 14** - Genel çevresel performansı iyileştirmek için MET, ÇYS'nin bir parçası olarak (bkz. MET 1) aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir kimyasal yönetim sistemi (KYS) hazırlamak ve uygulamaktır:

I. Tehlikeli maddeler ve çok yüksek önem arz eden maddelerle ilişkili kullanım ve riskleri en aza indirmek ve süreç esnasında aşırı miktarda kimyasalının tedarik edilmesini önlemek amacıyla daha az zararlı kimyasalları ve tedarikçilerini seçmek için bir satın alma politikası da dahil olmak üzere proses kimyasallarıyla ilişkili tüketim ve riskleri azaltmaya yönelik bir politika oluşturmaktadır. Bu kimyasallarının seçimi aşağıdakilere dayanmaktadır:



a) biyolojik olarak elimine edilebilirlik/biyobozunurluk, eko-toksisite ve çevreye salınma potansiyellerinin karşılaştırmalı analizi (havaya emisyonlar söz konusu olduğunda, örneğin emisyon faktörleri kullanılarak belirlenebilir (bkz. Bölüm 1.9.1));

b) kimyasalların tehlike sınıflandırmasına, tesis içindeki yollarına, potansiyel salınımlarına ve maruz kalma seviyelerine dayalı olarak proses kimyasallarıyla ilişkili risklerin karakterizasyonu;

c) geri kazanım ve yeniden kullanım potansiyeli (bakınız MET16(f) ve (g) ile MET39);

d) PFAS, ftalatlar, bromlu alev geciktiriciler, krom-(VI)-içeren maddeler gibi çok yüksek tehlike arz eden maddelerin (gruplarının) kullanımına yönelik potansiyel olarak yeni mevcut ve daha güvenli alternatiflerin belirlenmesi amacıyla ikame potansiyelinin düzenli (örneğin yıllık) analizi; bu, süreç(ler)in değiştirilmesi veya çevresel etkileri olmayan veya daha düşük olan diğer süreç kimyasallarının kullanılması yoluyla gerçekleştirilebilir;

e) Tehlikeli maddeler ve çok yüksek önem arz eden maddelerle ilgili mevzuat değişikliklerinin öngörülmesi analizi ve geçerli yasal gerekliliklere uyumun korunması.

Proses kimyasalları envanteri (bkz. MET 15), proses kimyasallarının seçimi için gereken bilgileri sağlamak ve saklamak için kullanılabilir.

Proses kimyasallarının ve tedarikçilerinin seçim kriterleri sertifikasyon programlarına veya standartlarına dayalı olabilir. Bu durumda, proses kimyasallarının ve tedarikçilerinin bu şemalara veya standartlara uygunluğu düzenli olarak doğrulanır.

II. Tehlikeli maddelerin ve çok yüksek önem arz eden maddelerin kullanımını ve bunlarla ilişkili riskleri önlemeye veya azaltmaya yönelik hedefler ve eylem planları.

III. Çevreye emisyonları önlemek veya azaltmak için proses kimyasallarının tedariği, taşınması, depolanması ve kullanımı (bkz. MET 21), proses kimyasalları içeren atıkların bertarafı ve kullanılmayan proses kimyasallarının iadesi (bkz. MET 29 (d)) için prosedürlerin geliştirilmesi ve uygulanması.

### *Uygulanabilirlik*

KYS'nin detay seviyesi genellikle tesisin niteliği, ölçeği ve karmaşıklığı ile ilişkili olacaktır.

**MET 15** - Genel çevresel performansı iyileştirmek için MET, KYS'nin bir parçası olarak bir kimyasal madde envanteri hazırlayacak ve uygulayacaktır (bkz. MET 14).

### *Açıklama*

*Kimyasallar envanteri bilgisayar tabanlıdır ve aşağıdakiler hakkında bilgi içerir:*

- Proses kimyasallarının kimliği;

- Tedarik edilen, geri kazanılan (bkz. MET16(g)), depolanan, kullanılan ve tedarikçilere iade edilen proses kimyasallarının miktarları, yerleri ve dayanıklılıkları;

- Çevre ve/veya insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olan özellikler (örn. ekotoksisite, biyolojik olarak elimine edilebilirlik/biyobozunurluk) de dahil olmak üzere proses kimyasallarının bileşimi ve fiziko-kimyasal özellikleri (örn. çözünürlük, buhar basıncı, n-oktanol/su bölme katsayısı).

Bu tür bilgiler Güvenlik Bilgi Formlarından, Teknik Bilgi Formlarından veya diğer kaynaklardan alınabilir.

**MET 16** - Kimyasal tüketimini azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin tümünü kullanmaktadır.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>a. Proses kimyasallarına olan ihtiyacın azaltılması</b>	Formülasyonun düzenli gözden geçirilmesi ve proses kimyasallarının/sıvılarının optimize edilmesi. Üretim optimizasyonu (Bkz. MET 10(b)).	Genel olarak uygulanabilir.
<b>b. Kompleks yapıcı maddelerin kullanımının azaltılması</b>	Yumuşak/yumuşatılmış su kullanımı, kompleks yapıcı madde miktarını azaltır (örneğin boyama/ağartma işlemlerinde) (Bkz. MET 38(b)).	Yıkama ve durulama için uygulanamaz.
<b>c. Tekstil malzemelerinin enzimlerle işlenmesi</b>	Seçilen enzimler (Bkz. MET 14 I. (d)), proses kimyasal tüketimini azaltmak için reaksiyonları katalize etmek amacıyla kullanılır.	Uygulanabilirlik, uygun enzimlerin bulunabilirliği ile sınırlı olabilir.
<b>d. Proses kimyasallarının ve sıvılarının otomatik hazırlanması ve dozajlanması</b>	Tartma, dozajlama, çözme, ölçme ve dağıtma için otomatik sistemler ile kimyasalların üretim makinelerine hassas teslimi sağlanır.	Mevcut tesislerde uygulanabilirliği, alan yetersizliği, hazırlık ve üretim makineleri arasındaki mesafe veya proses kimyasalları ve proses sıvılarındaki sık değişiklikler nedeniyle sınırlı olabilir.
<b>e. Kullanılan proses kimyasallarının miktarının optimizasyonu</b>	Bkz. MET 10(e).	Genel olarak uygulanabilir.
<b>f. Proses sıvılarının yeniden kullanımı</b>	Bkz. MET 10(j).	Genel olarak uygulanabilir.
<b>g. Arta kalan proses kimyasallarının geri kazanımı ve kullanımı</b>	Artık proses kimyasalları geri kazanılarak proseste tekrar kullanılır. Kullanım, safsızlık içeriği ve kimyasalların bozulabilirliği ile sınırlıdır.	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 17** - Biyolojik olarak zayıf şekilde parçalanabilen maddelerin suya emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET aşağıda verilen tekniklerin tümünü kullanmaktadır.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
---------------	-----------------	-------------------------

<b>a. Alkilfenoller ve alkilfenol etoksilatlar ikamesi</b>	Biyolojik olarak parçalanabilen yüzey aktif maddeler (örn. alkol etoksilatlar)	Genel olarak uygulanabilir.
<b>b. zayıf biyolojik olarak parçalanabilir olanların Fosfor veya nitrojen içeren kompleks yapıcı maddelerin ikamesi</b>	Fosfor (örn. trifosfatlar) veya azot (örn. EDTA veya DTPA gibi amino polikarboksilik asitler) içeren kompleks yapıcı maddeler biyolojik olarak parçalanabilen/biyolojik olarak yok edilebilen maddelerle ikame edilir, örn: - Polikarboksilatlar (örn. poliakrilatlar) - Hidroksi karboksilik asit tuzları (örn. glukonatlar, sitratlar) - Şeker bazlı akrilik asit kopolimerleri - MGDA, GLDA, IDS - Fosfonatlar (örn. ATMP, DTPMP, HEDP)	Genel olarak uygulanabilir.
<b>c. Mineral yağ bazlı köpük önleyici maddelerin ikamesi</b>	Biyolojik olarak parçalanabilen maddeler (örn. sentetik ester yağı bazlı köpük önleyici maddeler)	Genel olarak uygulanabilir.

### 1.1.6. Suya Emisyonlar

**MET 18** Atık su hacmini azaltmak, atık su arıtma tesisine deşarj edilen kirletici yüklerini ve suya verilen emisyonları önlemek veya azaltmak için MET, atık su yönetimi ve arıtımı için aşağıdaki öncelik sırasına göre aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonunu içeren entegre bir strateji kullanmaktadır:

- prosesle bütünleşik teknikler (bkz. MET10 ve Bölüm 1.2 ila 1.7'deki MET sonuçları);
- proses sıvılarını geri kazanma ve yeniden kullanma teknikleri (bkz. MET 10 (j) ve MET 39), biyolojik arıtma ile yeterince arıtılamayan yüksek miktarda kirletici içeren atık su akımlarının ve macunların (örn. baskı ve kaplama) ayrı toplanması; bu atık su akımları ve macunlar ya ön arıtmaya tabi tutulur (bkz. MET 19) ya da atık olarak ele alınır (bkz. MET 30);
- (son) atık su arıtma teknikleri (bkz. MET 20).

#### *Açıklama*

Atık su yönetimi ve arıtımı için entegre strateji, girdiler ve çıktılar envanterinden sağlanan bilgilere dayanmaktadır (bkz. MET 2).

**MET 19** Suya emisyonları azaltmak için MET, biyolojik arıtma ile yeterince arıtılamayan yüksek kirletici yükleri içeren atık su akışlarını ve macunları (örneğin baskı ve kaplama) ön arıtmaya tabi tutmaktadır (ayrı olarak toplanan).

#### *Açıklama*

*Bu tür atık su akımları ve macunlar şunları içerir:*

- sürekli ve/veya yarı sürekli işlemlerden kaynaklanan kullanılmış boyama, kaplama veya apre dolgu sıvıları;
- haşıl sökme sıvıları;
- kullanılmış baskı ve kaplama macunları.

*Ön işlem, atık su yönetimi ve arıtımı için entegre bir stratejinin parçası olarak gerçekleştirilir (bkz. MET 18) ve genellikle aşağıdakiler için gereklidir:*

- (aşağı akışlı) biyolojik atık su arıtımını engelleyici veya toksik bileşiklere karşı korumak;
- biyolojik atık su arıtımı sırasında yeterince azaltılmayan bileşiklerin giderilmesi (örneğin toksik bileşikler, biyolojik olarak zayıf şekilde parçalanabilen organik bileşikler, yüksek yüklerde bulunan organik bileşikler veya metaller)
- aksi takdirde toplama sisteminden veya biyolojik atık su arıtımı sırasında havaya sıyrılabilecek bileşiklerin giderilmesi (örn. sülfür)
- diğer olumsuz etkileri olan bileşiklerin giderilmesi (örneğin ekipmanın korozyona uğraması, diğer maddelerle istenmeyen reaksiyonlar; atık su çamurunun kirlenmesi).

Yukarıda bahsedilen ve giderilmesi gereken bileşikler arasında organofosfor ve bromlu alev geciktiriciler, PFAS, fitalatlar ve krom-(VI)-içeren bileşikler bulunmaktadır.

Bu atık su akımlarının ön arıtımı, seyreltmeyi önlemek için genellikle kaynağa mümkün olduğunca yakın bir yerde gerçekleştirilir. Kullanılan ön arıtma teknikleri hedeflenen kirleticilere bağlıdır ve yüzeye tutunma (adsorpsiyon), filtrasyon, çökeltme, kimyasal oksidasyon veya kimyasal indirgeme içerebilir (bkz. MET 20).

*Atık su akımlarının ve macunların aşağı akış biyolojik arıtmaya gönderilmeden önce biyolojik olarak elimine edilebilirliği/biyolojik olarak çözünebilirliği en az:*

-TS EN ISO 7827 standardına göre belirlendiğinde 28 gün sonra %70.

**MET 20** - Suya verilen emisyonları azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonunu kullanmaktadır.

Teknikler	Açıklama	Uygulanabilirlik
<b>Münferit Atık Su Akışlarının Ön Arıtımı</b>		
<b>a. Adsorpsiyon</b>	Adsorbe edilebilir çözülmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya inhibe edici kirleticiler (örneğin boyarmaddelerdeki AOX, organofosfor alev geciktiriciler)	Genel olarak uygulanabilir.
<b>b. Çöktürme</b>	Çökebilir çözülmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler (örn. boyar maddelerdeki metaller)	Genel olarak uygulanabilir.
<b>c. Koagülasyon ve Flokülasyon</b>	Askıda katı maddeler ve partiküllere bağlı biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler (örn. boyar maddelerdeki metaller)	Genel olarak uygulanabilir.
<b>d. Kimyasal Oksidasyon</b> (ozon, hidrojen peroksit, UV ışığı)	Oksitlenebilir çözülmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler (örn. optik parlaticılar ve azo boyarmaddeler, sülfür)	Genel olarak uygulanabilir.

<b>Teknikler</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>e. Kimyasal İndirgeme</b>	Azaltılabilir çözülmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler (örn. altı değerlikli krom (Cr(VI)))	Genel olarak uygulanabilir.
<b>f. Anaerobik Ön Arıtma</b>	Biyolojik olarak parçalanabilen organik bileşikler (örn. azo boyar maddeler, baskı patları)	Genel olarak uygulanabilir.
<b>g. Filtrasyon (nanofiltrasyon)</b>	Askıda katı maddeler ve partiküllere bağlı biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler. ( <i>Birleşik atık su akışlarının ön arıtımı, örn.</i> )	Genel olarak uygulanabilir.
<b>Birleşik Atık Su Akışlarının Ön Arıtımı</b>		
<b>h. Fiziksel Ayrıştırma</b> (ızgaralar, elekler, kum/yağ ayırıcılar)	Brüt katı maddeler, askıda katı maddeler, yağ/makina yağı	Genel olarak uygulanabilir.
<b>i. Eşitleme</b>	Tüm kirleticiler	Genel olarak uygulanabilir.
<b>j. Nötralizasyon</b>	Asitler, alkaliler	Genel olarak uygulanabilir.
<b>Birincil Arıtma</b>		
<b>k. Sedimentasyon</b>	Askıda katı maddeler ve partiküllere bağlı metaller veya biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler	Genel olarak uygulanabilir.
<b>l. Çöktürme</b>	Çökebilen çözülmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler (örn. boyar maddelerdeki metaller)	
<b>m. Koagülasyon ve Flokülasyon</b>	Askıda katı maddeler ve partiküllere bağlı biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler (örn. boyar maddelerdeki metaller)	
<b>İkincil Arıtma (Biyolojik Arıtma)</b>		
<b>n. Aktif Çamur Prosesi ve Membran Biyoreaktör</b>	Biyolojik olarak parçalanabilen organik bileşikler	Genel olarak uygulanabilir.
<b>o. Nitrifikasyon/Denitrifikasyon</b>	Toplam azot, amonyum/amonyak	Nitrifikasyon, yüksek klorür konsantrasyonları (örn. 10 g/l üzeri) durumunda uygulanamayabilir. Ayrıca, atık su sıcaklığı düşük olduğunda (örn. 12 °C'nin altında) nitrifikasyon uygulanamayabilir.
<b>Üçüncül (İleri) Arıtma</b>		
<b>p. Koagülasyon ve Flokülasyon</b>	Askıda katı maddeler ve partiküllere bağlı biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler (örn. boyar maddelerdeki metaller)	Genel olarak uygulanabilir.

Teknikler	Açıklama	Uygulanabilirlik
q. Çöktürme	Çökebilir çözünmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler (örn. boyar maddelerdeki metaller)	
r. Kimyasal Oksidasyon (ozon, hidrojen peroksit, UV ışığı)	Oksitlenebilir çözünmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler (örn. optik parlaticılar ve azo boyar maddeler, sülfür)	
s. Yüzdürme ve Filtrasyon (kum filtrelemesi)	Askıda katı maddeler ve partiküllere bağlı biyolojik olarak bozunmayan veya engelleyici kirleticiler	
<b>Atık Suyun Geri Dönüşümü İçin Gelişmiş Arıtma</b>		
t. Filtrasyon (kum/membran filtrasyonu)	Askıda katı maddeler ve partiküllere bağlı biyolojik olarak bozunmayan veya engelleyici kirleticiler	Genel olarak uygulanabilir.
u. Buharlaştırma	Çözünbilir kirleticiler (örn. tuzlar)	Genel olarak uygulanabilir.

Tablo 1.3

**MET'a Dayalı Emisyon Seviyeleri (MET-İES'ler) için Doğrudan Değerler**

Madde/Parametre	Faaliyetler/Prosesler	MET-İES (mg/L)
<b>Adsorbe Edilebilir Organik Halojenler (AOX)</b>	Tüm faaliyetler/prosesler	0,1–0,4 <sup>(3)</sup>
<b>Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)</b>		40–100 <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>
<b>Hidrokarbon Yağ İndeksi (HOİ)</b>		1–7
<b>Metaller/Metaloidler</b>		
<b>Antimon (Sb)</b>	Polyester tekstil malzemelerinin ön arıtımı ve/veya boyanması, antimon trioksit içeren alev geciktirici ile bitim işlemi	0,1–0,2 <sup>(7)</sup>
<b>Krom (Cr)</b>	Krom mordan veya krom içeren boyalarla (örneğin metal kompleks boyalar) boyama	0,01–0,1 <sup>(8)</sup>
<b>Bakır (Cu)</b>	Boyama, baskı	0,03–0,4
<b>Nikel (Ni)</b>		0,01–0,1 <sup>(9)</sup>
<b>Çinko (Zn)</b>	Tüm faaliyetler/prosesler	0,04–0,5 <sup>(10)</sup>
<b>Kolay Salınan Sülfür (S<sup>2-</sup>)</b>	Sülfür boyaları ile boyama	< 1
<b>Toplam Azot (TN)</b>	Tüm faaliyetler/prosesler	5–15 <sup>(11)</sup>
<b>Toplam Organik Karbon (TOK)</b>		13–30 <sup>(6)</sup> <sup>(12)</sup>
<b>Toplam Fosfor (TP)</b>		0,4–2

Toplam Askıda Katı Maddeler (TAKM)	5-30
<p>(<sup>1</sup>) Ortalama alma periyotları genel değerlendirilmelerde tanımlanmıştır.</p> <p>(<sup>2</sup>) MET-İES'ler, yalnızca ilgili madde/parametre, MET 2'de belirtilen girdiler ve çıktılar envanterine dayanarak atık su akışında belirlenmişse uygulanır.</p> <p>(<sup>3</sup>) <b>AOX</b>: MET-İES aralığının üst sınırı, polyester ve/veya modakrilik liflerin boyanması durumunda 0,8 mg/L'ye kadar çıkabilir.</p> <p>(<sup>4</sup>) <b>KOİ ve TOK</b>: Ya kimyasal oksijen ihtiyacı (COD) için ya da toplam organik karbon (TOC) için MET-İES uygulanır. Tercih edilen seçenek TOC'dir, çünkü TOC izleme işlemi çok toksik bileşiklerin kullanımına dayanmaz.</p> <p>(<sup>5</sup>) <b>KOİ</b>: MET-İES aralığının üst sınırı şu durumlarda 150 mg/L'ye kadar çıkabilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arıtılmış tekstil malzemeleri için deşarj edilen spesifik atık su miktarı, yıllık hareketli ortalama olarak 25 m<sup>3</sup>/t'nin altındaysa, Arıtma verimliliği yıllık hareketli ortalama olarak <math>\geq</math> %95 ise.</li> </ul> <p>(<sup>6</sup>) <b>BOİ</b>: Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ) için MET-İES uygulanmaz. Ancak bir biyolojik atık su arıtma tesisinden çıkan atık sudaki yıllık ortalama BİO<sub>5</sub> seviyesi genellikle <math>\leq</math> 10 mg/L olacaktır.</p> <p>(<sup>7</sup>) <b>Antimon (Sb)</b>: MET-İES aralığının üst sınırı, polyester ve/veya modakrilik liflerin boyanması durumunda 1,2 mg/L'ye kadar çıkabilir.</p> <p>(<sup>8</sup>) <b>Krom (Cr)</b>: MET-İES aralığının üst sınırı, poliamid, yün veya ipek liflerinin metal kompleks boyalar kullanılarak boyanması durumunda 0,3 mg/L'ye kadar çıkabilir.</p> <p>(<sup>9</sup>) <b>Nikel (Ni)</b>: MET-İES aralığının üst sınırı, nikel içeren reaktif boyalar veya pigmentlerle yapılan boyama veya baskı işlemlerinde 0,2 mg/L'ye kadar çıkabilir.</p> <p>(<sup>10</sup>) <b>Çinko (Zn)</b>: MET-İES aralığının üst sınırı, viskon liflerin işlenmesi veya çinko içeren katyonik boya ile yapılan boyama işlemlerinde 0,8 mg/L'ye kadar çıkabilir.</p> <p>(<sup>11</sup>) <b>Toplam Azot (TN)</b>: MET-İES, atık su sıcaklığı uzun süre boyunca düşük olduğunda (örneğin 12°C'nin altında) uygulanmayabilir.</p> <p>(<sup>12</sup>) <b>TOK</b>: MET-İES aralığının üst sınırı şu durumlarda 50 mg/L'ye kadar çıkabilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arıtılmış tekstil malzemeleri için deşarj edilen spesifik atık su miktarı, yıllık hareketli ortalama olarak 25 m<sup>3</sup>/t'nin altındaysa,</li> <li>Arıtma verimliliği yıllık hareketli ortalama olarak <math>\geq</math> %95 ise.</li> </ul>	

İlgili izleme yöntemi MET 8'de verilmiştir.

Tablo 1.4

### Dolaylı Deşarjlar İçin MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri (MET-İES'ler)

Madde/Parametre	Faaliyetler/İşlemler	MET-İES (mg/L)
<b>Adsorbe Edilebilir Organik Halojenler (AOX) (<sup>3</sup>)</b>	Tüm işlemler	0,1-0,4 ( <sup>4</sup> )
<b>Hidrokarbon Yağ İndeksi (HOI) (<sup>3</sup>)</b>		1-7
<b>Metaller/Metalloitler</b>		
<b>Antimon (Sb)</b>	Polyester tekstil malzemelerinin ön işlemi ve/veya boyanması Antimon trioksit içeren alev geciktiricilerle apre işlemi	0,1-0,2 ( <sup>5</sup> )
<b>Krom (Cr)</b>	Krom mordantı veya krom içeren boya ile (örneğin metal kompleks boyalar) boyama	0,01-0,1 ( <sup>6</sup> )

<b>Bakır (Cu)</b>	Boyama, boyalarla baskı	0,03–0,4
<b>Nikel (Ni)</b>	Boyama, boyalarla baskı	0,01–0,1 (7)
<b>Çinko (Zn) (3)</b>	Tüm işlemler	0,04–0,5 (8)
<b>Kolayca Salmabilen Sülfür (S<sup>2-</sup>)</b>	Sülfür boyalarıyla boyama	<1

(1) Ortalama alma süreleri genel hususlarda tanımlanmıştır.  
(2) MET-İES'ler, aşağı yönde bulunan atık su arıtma tesisi ilgili kirleticileri giderecek şekilde tasarlanmış ve donatılmışsa uygulanmayabilir, ancak bunun çevrede daha yüksek seviyede kirliliğe yol açmaması koşuluyla.  
(3) MET-İES'ler yalnızca ilgili maddenin/parametrenin, MET 2'de belirtilen girdiler ve çıktılar envanterine göre atık su akışında önemli olduğu belirlendiğinde uygulanır.  
(4) MET-İES aralığının üst sınırı, polyester ve/veya modakrilik liflerin boyanması durumunda 0,8 mg/l'ye kadar çıkabilir.  
(5) MET-İES aralığının üst sınırı, polyester ve/veya modakrilik liflerin boyanması durumunda 1,2 mg/l'ye kadar çıkabilir.  
(6) MET-İES aralığının üst sınırı, poliamid, yün veya ipek liflerinin metal kompleks boyalar ile boyanması durumunda 0,3 mg/l'ye kadar çıkabilir.  
(7) MET-İES aralığının üst sınırı, nikel içeren reaktif boyalar veya pigmentlerle boyama veya baskı yapılması durumunda 0,2 mg/l'ye kadar çıkabilir.  
(8) MET-İES aralığının üst sınırı, viskon liflerin işlenmesi veya çinko içeren katyonik boyalarla boyama yapılması durumunda 0,8 mg/l'ye kadar çıkabilir.

İlgili izleme MET 8'de verilmiştir.

### 1.1.7. Toprak ve Yeraltı Suyuna Emisyonlar

**MET 21** - Toprağa ve yeraltı sularına emisyonları önlemek veya azaltmak ve proses kimyasallarının taşınması ve depolanmasının genel performansını iyileştirmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin tümünü kullanmaktadır.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>a. Proses ve depolama tanklarının taşma ve arızalanma olasılığını ve çevresel etkilerini azaltma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tekstil malzemelerinin proses sıvısına yavaşça daldırılması ve çekilmesi</li> <li>- Proses sıvısının otomatik seviye ayarı (bkz. MET 4)</li> <li>- Proses likörünü ısıtmak veya soğutmak için doğrudan su enjeksiyonundan kaçınılması</li> <li>- Aşırı düşük dedektörleri</li> <li>- Taşmaların başka bir tanka kanalize edilmesi</li> <li>- Sıvılar (proses kimyasalları veya sıvı atıklar) için tankların uygun bir ikincil muhafaza içine yerleştirilmesi, kapasitenin en büyük tankın sıvı kaybını karşılayacak şekilde boyutlandırılması</li> <li>- Tankların ve ikincil muhafazanın izolasyonu (örneğin vanaların kapatılması yoluyla)</li> <li>- İşlenme ve depolama alanlarının yüzeylerinin ilgili sıvılar için geçirimsiz olmasının sağlanması</li> </ul>	Genel olarak uygulanabilir.



<b>b.Tesis ve ekipmanların düzenli denetimi ve bakımı</b>	- Vanalar, pompalar, borular, tanklar ve muhafazaların/demetlerin bütünlüğü ve/veya sızdırmazlık durumunun kontrol edilmesi	
	- Uyarı sistemlerinin (örn. taşma dedektörleri) düzgün çalışmasının kontrol edilmesi	
<b>c.Proses kimyasallarının optimum depolama konumu</b>	- Depolama alanlarının, proses kimyasallarının gereksiz taşınmasını ortadan kaldıracak veya en aza indirecek şekilde konumlandırılması	Mevcut tesisler için uygulanabilirlik, alan yetersizliği nedeniyle sınırlı olabilir.
<b>d.Tehlikeli maddeler içeren proses kimyasallarının boşaltılması için özel alan</b>	- Tehlikeli maddeler içeren proses kimyasallarının paketlenmiş bir alanda boşaltılması	
	- Ara sıra dökülenlerin toplanarak arıtma için gönderilmesi	
<b>e.Proses kimyasallarının ayrı depolanması</b>	- Uyumsuz proses kimyasallarının fiziksel ayrıştırma ve kimyasal envantere dayanarak ayrı tutulması (bkz. MET 15)	Genel olarak uygulanabilir.
<b>f.Proses kimyasalları içeren ambalajların taşınması ve depolanması</b>	- Sıvı proses kimyasalları içeren ambalajların su kullanılmadan yerçekimi veya mekanik yollarla (örn. fırçalama, silme) tamamen boşaltılması	
	- Toz halindeki proses kimyasalları içeren ambalajların küçük ambalajlar için yerçekimiyle, büyük ambalajlar için emme yöntemiyle boşaltılması	
	- Boş ambalajların özel bir alanda depolanması	

### 1.1.8. Havaya Emisyonlar

**MET 22** - Havaya yayılan emisyonları (örneğin organik çözücülerin kullanımından kaynaklanan uçucu organik bileşikler) azaltmak için MET, yayılan emisyonları toplamak ve atık gazları arıtmaya göndermektedir.

#### *Uygulanabilirlik*

Mevcut tesislerde, uygulanabilirlik, işletme kısıtlamaları veya çıkarılması gereken hava hacminin yüksekliği nedeniyle sınırlı olabilir.

**MET 23** - Enerjinin geri kazanımını ve havaya yayılan emisyonların azaltılmasını kolaylaştırmak için MET, emisyon noktalarının sayısını sınırlandırmaktadır.

#### *Açıklama*

Benzer özelliklere sahip atık gazların birleşik olarak işlenmesi, bireysel atık gaz akımlarının ayrı ayrı işlenmesine kıyasla daha etkili ve verimli bir işlem sağlar. Emisyon noktalarının sayısının ne kadar sınırlanabileceği, teknik (örneğin, bireysel atık gaz akımlarının uyumluluğu) ve ekonomik faktörlere (örneğin, farklı emisyon noktaları arasındaki mesafe) bağlıdır. Emisyon

noktalarının sayısının sınırlanmasının emisyonların seyreltilmesine yol açmaması için özen gösterilir.

**MET 24** - Kuru temizleme ve organik çözücü ile ovma işlemlerinden havaya organik bileşik salımını önlemek için MET, aktif karbon ile soğurma işlemiyle arıtmakta (bkz. Bölüm 1.9.2) ve tamamen sirküle etmektedir.

**MET 25** - Örme sentetik tekstil malzemelerinin ön işleminden kaynaklanan havaya organik bileşik emisyonlarını azaltmak için MET, termofiksaj veya ısıyla sertleştirme öncesinde ürünleri yıkamaktadır.

#### *Uygulanabilirlik*

Uygulanabilirlik, kumaş yapısı ile sınırlı olabilir.

**MET 26** - Yakma, ısıl işlem, kaplama ve laminasyondan kaynaklanan organik bileşiklerin baca gazı emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerden birini veya bir kombinasyonunu kullanmaktadır.

<b>Teknik</b>	<b>"Tipik hedef kirleticiler"</b>	<b>Açıklama</b>
<b>Önleme Teknikleri</b>		
a.Kimyasal karışımların seçimi ve kullanımı	Organik bileşikler	Düşük organik bileşik emisyonlarına sahip karışımlar, ürün spesifikasyonları göz önünde bulundurularak seçilir ve kullanılır (bkz. MET 14, MET 17, MET 50, MET 51). Bir örnek olarak, seçim için emisyon faktörleri kullanılabilir (bkz. Bölüm 1.9.1).
<b>Azaltma Teknikleri</b>		
b.Yoğunlaşma	Formaldehit hariç organik bileşikler	Bölüm 1.9.2'ye bkz.
c.Termal oksidasyon	Organik bileşikler	
d.İslak yıkama	Organik bileşikler	
e.Adsorpsiyon	Formaldehit hariç organik bileşikler	

**Tablo 1.5**

### **Organik Bileşikler ve Formaldehit için Hava Yolu ile Baca gazı Emisyonlar için MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri (MET-İES'ler)**

<b>Madde/Parametre</b>	<b>Faaliyetler/Prosesler (ilişkili termal işlemler dahil)</b>	<b>MET-İES (Numune alma dönemi ortalaması) (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>
<b>Formaldehit</b>	Kaplama (1)	1-5 (2) (3)

	Alevle lamina	
	Baskı <sup>(1)</sup>	
	Yanma	
	Bitim işlemi <sup>(1)</sup>	
<b>Toplam Uçucu Organik Bileşikler (TVOC)</b>	Kaplama	3–40 <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
	Boyama	
	Apreleme işlemi	
	Laminasyon	
	Baskı	
	Yanma	
	Termofiksasyon veya ısı ile sabitleme	
<b>Yağ Buharı/Aerosol</b>	Termofiksasyon veya ısı ile sabitleme	15
<p><sup>(1)</sup> MET-İES, yalnızca formaldehit, MET 2'de belirtilen giriş ve çıkışların envanterine dayalı olarak atık gaz akışında ilgili olarak belirlenmişse uygulanır.</p> <p><sup>(2)</sup> IED Ek VII'nin 3. ve 9. Maddelerinde belirtilen faaliyetler için, MET-İES aralıkları yalnızca, Ek VII'nin 2. ve 4. Maddelerindeki emisyon sınır değerlerinden daha düşük emisyon seviyelerine yol açtığı ölçüde uygulanır.</p> <p><sup>(3)</sup> Kolay bakım ajanları, su-/yağ-/kir-itici maddeler ve/veya alev geciktiriciler içeren bitim işlemleri için, MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek olabilir ve 10 mg/Nm<sup>3</sup>'ye kadar çıkabilir.</p> <p><sup>(4)</sup> MET-İES aralığının alt ucu, genellikle termal oksidasyon kullanılarak elde edilir.</p> <p><sup>(5)</sup> TVOC kütle akışı 200 g/saatın altında olan emisyon noktaları için MET-İES uygulanmaz, bu durumlarda:  — Azaltma teknikleri kullanılmaz, ve  — CMR maddeleri, MET 2'de belirtilen giriş ve çıkışların envanterine dayalı olarak atık gaz akışında ilgili olarak belirlenmemiştir.</p>		

İlgili izleme, MET 9'da belirtilmiştir.

**MET 27** - Termofiksasyon ve ısıyla sertleştirme hariç olmak üzere, yakma ve ısıl işlemlerden kaynaklanan havaya yayılan toz emisyonlarını azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerden birini veya bir arada kullanmaktadır.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
a. Siklon	Bölüm 1.9.2'ye bakın. Siklonlar, genellikle daha ileri toz giderme işlemlerinden önce (örneğin, kaba tozlar için) ön arıtma olarak kullanılır.
b. Elektrostatik Çöktürücü (ESP)	
c. Islak Yıkama	Bölüm 1.9.2'ye bakın.

Tablo 1.6

Termofiksaj ve ısıyla sertleştirme hariç, yakma ve ısıl işlemlerden kaynaklanan havaya yayılan toz emisyonları için MET- İlişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

Madde/Parametre	MET- İlişkili Emisyon levelı (Örnekleme dönemi boyunca ortalama) (mg/Nm <sup>3</sup> )
-----------------	--

Toz	< 2-10 <sup>(1)</sup>
<p>(<sup>1</sup>) MET-İES, aşağıdaki koşullarda toz kütle akışı 50 g/saatin altında olduğunda uygulanmaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Azaltma teknikleri kullanılmıyorsa ve</li> <li>• MET 2'de belirtilen giriş ve çıkış envanterine dayalı olarak atık gaz akışında CMR maddeleri (kanserojen, mutajen, veya üreme toksik maddeler) tespit edilmemişse.</li> </ul>	

İlgili izleme, MET 9'da verilmiştir.

**MET 28** - Bu süreçlerle ilişkili ısı işlemler de dahil olmak üzere kaplama, baskı ve son işlemlerden kaynaklanan havaya karışan amonyak emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerden birini veya birkaçı kullanılır.

Teknik	Açıklama
<i>Önleme Teknikleri</i>	
<b>a-Düşük amonyak emisyonlarına yol açan kimyasal karışımların ('reçeteler') seçimi ve kullanımı (Önleme teknikleri)</b>	Düşük amonyak emisyonlu karışımlar, ürün özellikleri dikkate alınarak seçilir ve kullanılır (bkz. MET 14, MET 17, MET 46, MET 47, MET 50, MET 51). Örnek olarak, seçim için emisyon faktörleri kullanılabilir (bkz. Bölüm 1.9.1).
<i>Azaltma teknikleri</i>	
<b>b-İslak yıkama(Azaltma teknikleri)</b>	Bkz. Bölüm 1.9.2.

Tablo 1.7

**Bu süreçlerle ilişkili ısı işlemler de dahil olmak üzere kaplama, baskı ve son işlemlerden kaynaklanan baca gazı amonyak emisyonları için MET-ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Madde/Parametre	MET- İES ( <sup>1</sup> )(Örnekleme dönemi boyunca ortalama) (mg/Nm <sup>3</sup> )
NH <sub>3</sub>	3–10 <sup>(2)</sup>
<p>(<sup>1</sup>) MET-İES yalnızca NH<sub>3</sub>, MET 2'de belirtilen giriş ve çıkış envanterine dayanarak atık gaz akışında ilgili olarak tanımlandığında geçerlidir.</p> <p>(<sup>2</sup>) MET-İES aralığının üst sınırı, amonyum sülfamat bir alev geciktirici olarak kullanıldığında veya amonyak kütleme için kullanıldığında daha yüksek olabilir ve 20 mg/Nm<sup>3</sup>'ye kadar çıkabilir (bkz. MET 50).</p>	

İlgili izleme, MET 9'da verilmiştir.

### 1.1.9. Atık

**MET 29** - Atık oluşumunu önlemek veya azaltmak ve bertaraf için gönderilen atık miktarını azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin tümünü kullanmaktadır.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>Atık Yönetim Planı</b>	Atık oluşumunu en aza indirmek, yeniden kullanım, rejenerasyon ve geri dönüşümün optimize edilmesi ve/veya atıkların geri kazanımı ile atıkların uygun şekilde bertaraf edilmesini sağlamak amacıyla bir dizi özellikten oluşur.	Atık yönetim planının detay seviyesi, genellikle tesisin niteliği, ölçeği ve karmaşıklığı ile ilişkili olacaktır.
<b>Proses Kimyasallarının Zamanında Kullanılması</b>	Proses kimyasallarının maksimum depolama süresi ile ilgili kriterler belirlenir ve kimyasalların bozulmasını önlemek için ilgili parametreler izlenir.	Genel olarak uygulanabilir.
<b>Ambalajların Yeniden Kullanımı/Geri Dönüşümü</b>	Proses kimyasalları ambalajı, tamamen boşaltılmasını kolaylaştıracak şekilde seçilir. Boşaltma işleminden sonra ambalaj yeniden kullanılır, tedarikçiye iade edilir veya malzeme geri dönüşümüne gönderilir.	Genel olarak uygulanabilir.
<b>Kullanılmayan Proses Kimyasallarının İadesi</b>	Kullanılmayan proses kimyasalları (orijinal kaplarında kalanlar) tedarikçilerine iade edilir.	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 30** - Atıkların işlenmesinin genel çevresel performansını iyileştirmek, özellikle de çevreye salınan emisyonları önlemek veya azaltmak için MET, atıklar bertarafa gönderilmeden önce aşağıda verilen tekniği kullanmaktadır.

#### **Teknik**

*Tehlikeli maddeler ve/veya çok yüksek önem arz eden maddelerle kirlenmiş atıkların ayrı toplanması ve depolanması:*

#### **Açıklama**

Tehlikeli maddeler ve/veya çok yüksek önem arz eden maddelerle (örneğin alev geciktiriciler, yağ, su ve toprak iticiler gibi apre kimyasalları) kirlenmiş atıklar ayrı olarak toplanır ve depolanır. Bu atıklar organofosfor ve bromlu alev geciktiriciler, PFAS, fitalatlar ve krom-(VI)-içeren bileşikler (bkz. MET 18) gibi yüksek miktarda kirletici içerebilir ve özellikle şunları içerir:

- sıvı atıklar (örn. ilk durulama suyu- alev geciktirici cila), kaplama ve baskı macunları;
- atık kağıtlar, bezler, emici malzemeler;
- laboratuvar atıkları;
- atık su arıtımından kaynaklanan çamur.

### 1.2. Ham Yün Elyafının Yıkılarak Ön İşlenmesine Yönelik MET Sonuçları

#### **Açıklama**

Bu bölümdeki MET sonuçları, ham yün elyafının yıkanarak ön işlenmesine uygulanır ve Bölüm 1.1'deki genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

**MET 31 - Kaynakları verimli kullanmanın yanı sıra su tüketimini ve atık su oluşumunu azaltmak için MET, yün yağını geri kazanmak ve atık suyu geri dönüştürmektir.**

#### *Açıklama*

Yün yıkamadan kaynaklanan atık su, gres, kir ve suyun ayrılması için (örneğin santrifüjleme ve çöktürme kombinasyonu ile) arıtılır. Gres geri kazanılır, su kısmen yıkama işlemi için yeniden kullanılır ve kir, ileri işlem için gönderilir.

Tablo 1.8

**Ham Yün Elyafının Yıkanarak Ön İşlenmesinden Kaynaklanan Yün Yağının Geri Kazanımına İlişkin MET-İÇPS (MET-AEPL'ler)**

Yün Türü	Birim	MET-İÇPS (Yıllık Ortalama)
Kalın yün (örneğin, elyaf çapı genellikle 35 µm'den büyük olan yün)	Ham yün elyafının yıkama ile ön işlenmesi sonucu geri kazanılan gresin kg/ton cinsinden miktarı	10–15
Ekstra ince ve süper ince yün (örneğin, elyaf çapı genellikle 20 µm'den küçük olan yün)		50–60

İlgili izleme MET 6'da verilmiştir.

**MET 32 - MET, enerjiyi verimli kullanmak için aşağıda verilen tekniklerin tümünü kullanmalıdır.**

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
<b>Kapaklı ovma kapları</b>	Ovma kapları, konveksiyon veya buharlaşma yoluyla oluşan ısı kayıplarını önlemek için kapaklarla donatılmıştır (bkz. MET 11 (c)).	Sadece yeni tesislerde veya büyük tesis yenilemelerinde
<b>Son ovma kabının optimum sıcaklığı</b>	Son ovma kabının sıcaklığı, sonraki mekanik yün su giderme (bkz. MET 13 (a)) ve kurutma işlemlerinin verimliliğini artırmak için optimize edilir.	Genel olarak uygulanabilir
<b>Doğrudan ısıtma</b>	Buhar üretimi ve dağıtımında meydana gelen ısı kayıplarını önlemek için ovma kazanları ve kurutucular doğrudan ısıtılır.	Sadece yeni tesislerde veya büyük tesis yenilemelerinde

**MET 33 - Kaynakları verimli kullanmak ve bertaraf için gönderilen atık miktarını azaltmak amacıyla MET, ham yün liflerinin ovma yoluyla ön işleminden kaynaklanan organik kalıntıları (örneğin kir, atık su arıtma çamuru) biyolojik olarak arıtmaktadır.**

### Açıklama

Organik kalıntılar, örneğin kompostlama yoluyla işlenir.

## 1.3. Elyaf Eğirme (Yapay Elyaf Haric) ve Kumaş Üretimi İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları, yapay olmayan elyafların eğilmesi ve kumaş üretimi için geçerlidir ve Bölüm 1.1'de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanır.

**MET 34 - Boyutlandırma kimyasallarının kullanımından kaynaklanan su emisyonlarını azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin tümünü kullanmaktadır.**

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
<b>Boyutlandırma Kimyasallarının Seçimi</b>	Gelişmiş çevresel performansa sahip haşıl kimyasalları (örn. modifiye nişastalar, bazı galaktomannanlar ve karboksimetil selüloz) seçilir ve kullanılır.	Genel olarak uygulanabilir.
<b>Pamuk İpliklerinde Ön İslatma İşlemi</b>	Pamuk iplikleri haşılama öncesinde sıcak suya daldırılarak kullanılan haşıl kimyasallarının miktarı azaltılır.	Uygulanabilirlik, ürün spesifikasyonları tarafından sınırlanabilir (örneğin, dokuma sırasında lif üzerinde yüksek gerilim gerektiğinde).
<b>Sıkıştırılmış Eğirme</b>	Elyaf telleri emme, mekanik veya manyetik sıkıştırma ile sıkıştırılarak haşıl kimyasallarının kullanım miktarı azaltılır.	Uygulanabilirlik, ürün spesifikasyonları tarafından sınırlanabilir (örneğin, tüylenme seviyesi veya ipliğin teknik özellikleri).

**MET 35 - Eğirme ve örmenin genel çevresel performansını iyileştirmek için MET, mineral yağların kullanımından kaçınmaktadır.**

### Açıklama

Mineral yağlar, yıkanabilirlik ve biyolojik olarak bertaraf edilebilirlik/biyolojik olarak parçalanabilirlik açısından daha iyi çevresel performansa sahip sentetik yağlar ve/veya ester yağları ile ikame edilebilir.

Kategori	Teknik	Uygulanabilirlik
<b>Eğirme ve dokuma için Genel Enerji Tasarrufu Teknikleri</b>	- Üretim alanının hacmini azaltarak ortam havasını nemlendirmek için gereken enerji miktarını düşürmek (örneğin asma tavan kurarak). - İplik kopuşlarını tespit eden gelişmiş sensörler kullanarak iplik eğirme veya dokuma makinelerini durdurmak.	Genel olarak uygulanabilir.

<b>Eğirme İçin Enerji Tasarrufu Teknikleri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Halka çerçevelerde daha hafif iğler ve bobinler kullanmak.</li> <li>- Optimum viskoziteye sahip iğ yağı kullanmak.</li> <li>- İpliğin optimum yağlama seviyesini korumak.</li> <li>- Halka çapının, halka çerçevelerindeki iplik çapına göre optimize edilmesi.</li> <li>- Bilezikli iplik eğirme makinelerinin kademeli olarak çalıştırılması.</li> <li>- Vorteks eğirme kullanımı.</li> <li>- Konik sarım makinelerinde boş bobin konveyörlerinin hareketinin optimize edilmesi.</li> </ul>	Genel olarak uygulanabilir.
<b>Dokuma İçin Enerji Tasarrufu Teknikleri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hava jetli dokuma için aşırı hava basıncından kaçınmak.</li> <li>- Büyük hacimli dokumalar için çift genişlikli tezgah kullanımı.</li> </ul>	Çift genişlikli tezgah yalnızca yeni tesislerde veya büyük tesis yenilemelerinde uygulanabilir.

#### 1.4. Ham yün lifleri dışındaki tekstil malzemelerinin ön işlemine ilişkin MET sonuçları

Bu bölümdeki MET sonuçları, ham yün lifleri dışındaki tekstil malzemelerinin ön işlemine uygulanır ve Bölüm 1.1'deki genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanır.

**MET 37 - Kaynakları ve enerjiyi verimli kullanmanın yanı sıra su tüketimini ve atık su oluşumunu azaltmak için MET, aşağıda verilen (a) ve (b) tekniklerinin her ikisini de (c) tekniği ile birlikte veya (d) tekniği ile birlikte kullanmaktadır.**

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>a. Pamuklu tekstillerin kombine ön işlemi</b>	Pamuklu tekstillerin çeşitli ön işlemleri (örneğin yıkama, haşıl sökme, ovma ve ağartma) aynı anda gerçekleştirilir.	Genel olarak uygulanabilir.
<b>b. Pamuklu tekstillerin soğuk boyama işlemi</b>	Haşıl sökme ve/veya ağartma işlemi soğuk boyama tekniği ile gerçekleştirilir (bkz. Bölüm 1.9.4).	Genel olarak uygulanabilir.
<b>c. Tek veya sınırlı sayıda haşıl sökme sıvısı</b>	Farklı tipteki haşıl sökücü kimyasalların giderilmesi için haşıl sökücü çözeltilerin sayısı sınırlıdır. Bazı durumlarda, örneğin çeşitli selülozik malzemeler için, tek bir oksidatif haşıl sökme sıvısı kullanılabilir.	Genel olarak uygulanabilir.
<b>d. Suda çözünen haşıl kimyasallarının geri kazanımı ve yeniden kullanımı</b>	Haşıl sökme işlemi sıcak suyla yıkanarak gerçekleştirildiğinde, suda çözünen haşıl kimyasalları (örn. polivinil alkol ve karboksimetil selüloz) ultrafiltrasyon yoluyla yıkama suyundan geri kazanılır. Konsantre haşılama için tekrar kullanılırken, süzülen su yıkama için tekrar kullanılır.	Sadece haşıl uygulaması ve haşıl sökme işlemleri aynı tesiste gerçekleştirildiğinde uygulanabilir. Sentetik haşıl kimyasalları (örneğin polyester poliöl, poliakrilatlar veya polivinil asetat içerener) için uygulanamayabilir.



**MET 38 - Klor içeren bileşiklerin ve kompleks yapıcı maddelerin suya emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerden birini veya her ikisini kullanmaktadır.**

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>a.Klorsuz ağartma</b>	Ağartma işlemi klorsuz ağartma kimyasalları (örneğin hidrojen peroksit, perasetik asit veya ozon) ile gerçekleştirilir ve genellikle enzimlerle ön işlemle birleştirilir (bkz. MET 16 (c)).	Liflerin ve diğer bast dokularının aydınlatılmasında uygulanabilir olmayabilir.
<b>b.Optimize edilmiş hidrojen peroksit ağartma</b>	Ağartma sırasında hidroksil radikallerinin konsantrasyonu azaltılarak kompleks yapıcı maddelerin kullanımı tamamen önlenabilir veya en aza indirilebilir. Bu şu şekilde sağlanır:  - yumuşak/yumuşatılmış su kullanarak;  - metal kirliliklerinin tekstil malzemelerinden önceden uzaklaştırılması (örneğin manyetik ayırma, kimyasal işlem veya ön yıkama ile);  - ağartma sırasında pH ve hidrojen peroksit konsantrasyonunun kontrol edilmesi.	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 39 - Kaynakları verimli kullanmak ve atık su arıtımına deşarj edilen alkali miktarını azaltmak için MET, merserizasyon için kullanılan kostik sodayı geri kazanmaktadır.**

*Açıklama*

Kostik soda durulama suyundan buharlaştırma yoluyla geri kazanılır ve gerekirse daha da saflaştırılır.

*Uygulanabilirlik*

Buharlaştırmadan önce, durulama suyundaki kirlilikler örneğin elekler ve/veya mikrofiltrasyon kullanılarak giderilir.

Tablo 1.9

## Merserizasyon için kullanılan kostik sodanın geri kazanımı için MET ile ilişkili çevresel performans düzeyi (MET-AEPL)

Birim	MET-AEPL (Yıllık Ortalama)
Kostik soda geri kazanım oranı (%)	%75-95

İlgili izleme, MET 6'da verilmiştir.

### 1.5. Boyama için MET sonuçları

Bu bölümdeki MET sonuçları, boyama işlemleri için geçerlidir ve Bölüm 1.1'deki genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanır.

**MET 40** - Kaynakları verimli kullanmak ve boyama işlemlerinden kaynaklanan suya emisyonları azaltmak için, MET aşağıda verilen tekniklerden birini veya bir kombinasyonunu kullanmaktır.

Teknik	Açıklama
<b>Kesikli ve sürekli boyama teknikleri</b>	
a. Boya seçimi	Biyolojik olarak parçalanabilen (örneğin yağ asidi esteri bazlı) dağıtıcı maddelere sahip boyalar seçilir.
b. Geri dönüştürülmüş bitkisel yağdan yapılan dengeleyici maddelerle boyama	Geri dönüştürülmüş bitkisel yağdan yapılan dengeleyici maddeler, polyesterin yüksek sıcaklıkta boyanmasında ve protein ile poliamid elyafların boyanmasında kullanılır.
<b>Kesikli boyama teknikleri</b>	
c. pH kontrollü boyama	Zwitteriyonik özelliklere sahip tekstil materyalleri için boyama, sabit sıcaklıkta gerçekleştirilir ve boyama sıvısının pH'ı tekstil materyallerinin izoelektrik noktasının altına kademeli olarak düşürülerek kontrol edilir.
d. Reaktif boyama sırasında çözünmemiş boyarmaddenin optimum şekilde uzaklaştırılması	Çözünmemiş boyarmadde, enzimler (örneğin lakkaz, lipaz) ve/veya vinil polimerler kullanılarak tekstil materyallerinden uzaklaştırılır. Bu sayede durulama adımlarının sayısı azaltılır.
<b>Kesikli boyama teknikleri</b>	
e. Düşük sıvı oranlı sistemler	Bkz. Bölüm 1.9.4.
<b>Sürekli boyama teknikleri</b>	
f. Düşük hacimli uygulama sistemleri	Bkz. Bölüm 1.9.4.

**MET 41** - Kaynakları verimli kullanmak ve selülozik malzemelerin boyanmasından kaynaklanan suya emisyonları azaltmak için, MET aşağıda verilen tekniklerden birini veya bir kombinasyonunu kullanmaktır.

Teknik	Açıklama	Uygulama Alanı
<b>Kükürt ve vat(Suda Çözünmeyen boyalar) boyaları ile boyama tekniği</b>		

<b>a. Kükürt bazlı indirgeme ajanlarının minimizasyonu</b>	Boyama, sodyum sülfür veya hidro sülfat gibi indirgeme ajanları kullanılmadan gerçekleştirilir. Bu mümkün değilse, kısmen kimyasal olarak önceden indirgenmiş boyalar (örneğin, indigo boyaları) kullanılarak boyama için daha az sodyum sülfür veya hidro sülfat eklenir.	Uygulama, ürün spesifikasyonları ile sınırlı olabilir (örneğin ton).
<b>Vat -boyaları ile sürekli boyama tekniği</b>		
<b>b. vat boya maddesinin seçimi</b>	Tekstil kullanım aşamasında emisyonu neden olmayan vat boyaları seçilir. Boyama işleminde daha az veya hiç buharlaştırma, oksidasyon ve yıkama gerektirmeyen yardımcıları (örneğin poligliseroller) kullanılır ve uygun renk dayanıklılığı sağlanır.	Koyu tonlarda boyama için uygulanamayabilir.
<b>Reaktif boyalarla boyama teknikleri</b>		
<b>c. Poli-fonksiyonel reaktif boyaların kullanımı</b>	Birden fazla reaktif fonksiyonel gruba sahip poli-fonksiyonel reaktif boyalar, egzoz boyamada yüksek seviyede fikse sağlamak için kullanılır.	Genelde uygulanabilir.
<b>d. Soğuk pad-batch boyama</b>	Boyama, soğuk boyama tekniği ile yapılır (Bkz. Bölüm 1.9.4).	Genelde uygulanabilir.
<b>e. Optimize edilmiş durulama</b>	Reaktif boyalarla boyamadan sonra durulama, yüksek sıcaklıkta (örneğin, 95 °C'ye kadar) ve deterjan kullanılmadan yapılır. Durulama suyunun ısı geri kazanılır (Bkz. MET 11 (i)).	Genelde uygulanabilir.
<b>Reaktif boyalarla sürekli boyama teknikleri</b>		
<b>f. Konsantre alkali çözeltisi kullanımı</b>	Soğuk boyamada (Bkz. Bölüm 1.9.4), boyaların fikse edilmesi için sodyum silikat içermeyen konsantre alkali çözeltileri kullanılır.	Koyu tonlarda boyama için uygulanamayabilir.
<b>g. Reaktif boyaların buharla fikse edilmesi</b>	Reaktif boyalar, kimyasal kullanımı önleyerek buharla fikse edilir.	Uygulama, tekstil malzemelerinin özellikleri ve ürün spesifikasyonları (örneğin polyester/penye karışımlarının yüksek kaliteli boyaması) ile sınırlı olabilir.

**MET 42 - Yün boyamasından suya yapılan emisyonları azaltmak için, aşağıdaki tekniklerden biri, öncelik sırasına göre kullanılmalıdır:**

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulama Alanı</b>
<b>a. Optimize edilmiş reaktif boyama</b>	Yün boyama, krom mordantı kullanılmadan reaktif boyalarla yapılır.	Genelde uygulanabilir.

<b>b. Optimize edilmiş metal-kompleks boyama</b>	Boyama, metal-kompleks boyalarla, boyama sıvısının tükenmesi ve boyaların fiksasyonunun artırılması amacıyla pH, yardımcı maddeler ve asit açısından optimize edilmiş koşullarda yapılır.	Koyu tonlarla boyama için uygun olmayabilir.
<b>c. Kromatların minimize edilmesi</b>	Sodyum veya potasyum dikromatın mordant olarak kullanılmasına izin verildiğinde, dikromatlar, yünün aldığı boya miktarına göre dozlanır. Boyama parametreleri (örneğin pH ve boyama sıvısının sıcaklığı), boyama sıvısının mümkün olduğunca tükenmesini sağlamak için optimize edilir.	Genelde uygulanabilir.

**MET 43.** Dispers boyalarla polyester boyama işlemlerinde suya emisyonları azaltmak için, aşağıdaki tekniklerden biri veya bir kombinasyonu kullanılmalıdır.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>a. Boya taşıyıcıları olmadan kesikli boyama</b>	Polyester ve yün içermeyen polyester karışımlarının kesikli boyaması, yüksek sıcaklıkta (örneğin 130 °C) boya taşıyıcıları kullanılmadan yapılır.	Genel olarak uygulanabilir.
<b>b. Çevre dostu boya taşıyıcıları kullanımı</b>	Polyester-yün karışımlarının kesikli boyaması, klor içermeyen ve biyolojik olarak çözünebilen boya taşıyıcılarıyla yapılır.	
<b>c. Kesikli boyamada sabitlenmemiş boyanın optimize edilmiş desorpsiyonu</b>	Bu, aşağıdakileri içerir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Karboksilik asit türevlerine dayalı bir desorpsiyon hızlandırıcı kullanmak;</li> <li>Kullanılmış boyama sıvısının asidik koşullarında kullanılacak bir indirgeme ajanı kullanmak;</li> <li>Alkalin koşullarda hidroliz yoluyla desorbe edilebilen dispers boyalar kullanmak.</li> </ul>	Asidik koşullarda kullanılacak bir indirgeme ajanının kullanımı, polyester-elastan karışımları için uygulanabilir olmayabilir.

## 1.6. Baskı İçin MET Sonuçları

Bu bölümdeki MET sonuçları, baskı işlemlerine uygulanır ve Bölüm 1.1'deki genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanır.

**MET 44 - Su tüketimini ve atık su oluşumunu azaltmak için MET, baskı (printing) ekipmanının temizliğini optimize etmektir.**

### *Açıklama*

Buna şunlar dahildir:

- baskı patının mekanik olarak çıkarılması;

- temizleme suyu kaynağının otomatik olarak başlatılması ve durdurulması;
- temizleme suyunun yeniden kullanımı ve/veya geri dönüşümü (bkz. MET 10 (i)).

**MET 45 – MET, kaynakları verimli bir şekilde kullanmak için aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonunu kullanılır.**

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>Baskı Teknolojisi Seçimi</b>		
a-Dijital jet baskı	Tekstil malzemeleri üzerine bilgisayar kontrollü boya enjeksiyonu.	Sadece yeni tesisler veya büyük tesis yenilemeleri için geçerlidir.
b-Sentetik tekstil malzemeleri üzerine transfer baskı	Tasarım önce seçilen dispers boyalar kullanılarak bir ara yüzeye (örneğin kağıt) basılır ve daha sonra yüksek sıcaklık ve basınç uygulanarak kumaşa aktarılır.	
<b>Tasarım ve Operasyon Tekniği</b>		
c-Optimize edilmiş baskı patı kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baskı patı tedarik sisteminin hacminin en aza indirilmesi (örn. boru uzunluklarının ve çaplarının en aza indirilmesi);</li> <li>- Baskı makinesinin tüm genişliği boyunca eşit bir baskı patı dağılımının sağlanması;</li> <li>- Baskı bitiminden kısa bir süre önce baskı patı tedarikinin durdurulması;</li> <li>- Küçük ölçekli kullanım için baskı patının elle eklenmesi.</li> </ul>	Genel olarak uygulanabilir.
<b>Baskı Patının Geri Kazanımı ve Yeniden Kullanımı</b>		
d-Rotasyon serigrafı baskıda artık baskı patının geri kazanımı	Tedarik sistemindeki kalıntı baskı patı orijinal kabına geri gönderilir.	Mevcut tesislerde uygulanabilirlik, ekipmanla sınırlı olabilir.
e-Artık baskı patının yeniden kullanımı	Artık baskı patı toplanır, türüne göre ayrılır, depolanır ve yeniden kullanılır. Baskı patının yeniden kullanım derecesi dayanıklılığı ile bağlantılıdır.	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 46 -** Havaya amonyak salınımını önlemek ve selülozik malzemeler üzerine reaktif boyalarla baskı yapılırken üre içeren atık su oluşumunu engellemek için, MET aşağıda verilen tekniklerden birini kullanmaktadır.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
<b>a.Baskı patlarındaki üre içeriğinin azaltılması</b>	Baskı, baskı patlarındaki üre miktarı azaltılarak ve tekstil malzemelerinin nem içeriği kontrol edilerek gerçekleştirilir.

<b>b.İki aşamalı baskı</b>	Baskı, ara kurutma ve fiksaj maddelerinin (örneğin sodyum silikat) eklenmesi ile iki dolgu aşamasıyla üre olmadan gerçekleştirilir.
----------------------------	---

**MET 47 - Pigmentlerle baskıdan kaynaklanan organik bileşik (ör. formaldehit) ve amonyakın havaya emisyonlarını azaltmak için MET, çevresel performansı iyileştirilmiş baskı kimyasalları kullanmaktadır.**

Buna şunlar dahildir:

- uçucu organik bileşik içermeyen veya düşük miktarda içeren kıvamlaştırıcılar;
- formaldehit salınımı için düşük potansiyele sahip sabitleme maddeleri;
- düşük amonyak içeriğine ve düşük formaldehit salınım potansiyeline sahip bağlayıcılar.

### **1.7. APRELEME için MET sonuçları**

Bu bölümdeki MET sonuçları, apreleme işlemleri için geçerlidir ve Bölüm 1.1'deki genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanır.

#### **1.7.1. Kolay bakım apreleme işlemleri**

**MET 48 -** Selülozik elyaflardan ve/veya selülozik ve sentetik elyaf karışımlarından yapılan ve bakımı kolay tekstil ürünlerinin formaldehitin havaya salınımını azaltmak için MET, formaldehit salınımı potansiyeli olmayan veya düşük olan çapraz bağlayıcı maddeler kullanmaktadır.

#### **1.7.2. Yumuşatma**

**MET 49.** Yumuşatma işleminin genel çevresel performansını iyileştirmek için, aşağıda verilen tekniklerden biri kullanılır.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
a. Yumuşatıcı maddelerin düşük hacimli uygulanması	Bölüm 1.9.4'e bakınız. Yumuşatıcı maddeler, boyama sıvısına eklenmez, ancak ayrı bir işlem adımında, baskılama, sprey ile püskürtme veya köpürme yöntemleriyle uygulanır.
b. Pamuklu tekstil materyallerinin enzimlerle yumuşatılması	MET 16 (c)'ye bakınız. Enzimler, yumuşatma için kullanılır ve muhtemelen yıkama veya boyama ile kombinasyon halinde uygulanır.

#### **1.7.3. Alev geciktirici apreleme işlemi**

**MET 50 -** Alev geciktirici apre işleminin genel çevresel performansını iyileştirmek, özellikle çevreye verilen emisyonları ve atıkları önlemek veya azaltmak için, MET, aşağıda verilen tekniklerden birini veya her ikisini kullanmaktadır; (a) tekniğine öncelik verilir.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulama Alanı</b>
<b>Alev geciktirici özelliklere sahip</b>	Alev geciktirici işlem gerektirmeyen tekstil malzemeleri kullanılır.	Uygulama, ürün spesifikasyonlarına

<b>tekstil malzemelerinin kullanımı</b>		(örneğin, alev geciktirici özellik) bağlı olarak sınırlı olabilir.
<b>Alev geciktirici maddelerin seçimi</b>	Alev geciktiriciler aşağıdaki unsurlar göz önünde bulundurularak seçilir: — Özellikle kalıcılık ve toksisite açısından taşıdıkları riskler, ikame potansiyeli dahil (örneğin, bromlanmış alev geciktiriciler, bkz. MET 14, madde I.(d)) — İşlenecek tekstil malzemelerinin bileşimi ve formu — Ürün spesifikasyonları (örneğin, birleşik alev geciktirici özellik ve yağ-/su-/kir itici özellikler, yıkama dayanıklılığı)	Genel olarak uygulanabilir

#### 1.7.4. Yağ-, su- ve kir-itici apreleme

**MET 51** - Yağ, su ve toprak itici aprelerin genel çevresel performansını iyileştirmek, özellikle de çevreye ve atıklara yönelik emisyonları önlemek veya azaltmak için MET, çevresel performansı iyileştirilmiş yağ, su ve toprak itici maddeler kullanmaktır.

##### *Açıklama*

Yağ-, su- ve kir-itici maddeler aşağıdaki faktörler göz önünde bulundurularak seçilir:

- Bunlarla ilgili riskler, özellikle kalıcılık ve toksisite açısından, yerine geçebilecek maddeler de dahil olmak üzere (örneğin PFAS, bkz. MET 14, madde I.(d));
- İşlem görecekt tekstil malzemelerinin bileşimi ve formu;
- Ürün özellikleri (örneğin, birleşik yağ-, su-, kir-itici özellik ve alev geciktirici özellik).

#### 1.7.5. Yünlü kumaşların kırışmaya karşı işlemi

**MET 52** - Yünün çekmezlik apresinden kaynaklanan su emisyonlarını azaltmak için MET, klor içermeyen keçeleşme önleyici kimyasalları kullanılmaktadır.

##### *Açıklama*

Peroksimonosülfürik asidin inorganik tuzları yünün çekmezlik apresi için kullanılır.

##### *Uygulanabilirlik*

Uygulama, ürün spesifikasyonlarıyla sınırlı olabilir (örneğin, çekme).

#### 1.7.6. Güveye karşı dayanıklılık (Mothproofing)

**MET 53** - Güveye karşı dayanıklı maddelerinin tüketimini azaltmak için MET aşağıda verilen tekniklerden birini veya bir kombinasyonunu kullanmalıdır.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>a-Boyama yardımcılarının seçimi</b>	Güve yemezlik maddeleri doğrudan boyama likörüne eklendiğinde, güve yemezlik maddelerinin alımını engellemeyen boyama yardımcıları (örn. tesviye maddeleri) seçilir.	Genel olarak uygulanabilir.

<b>b-Güve yemelik maddelerin düşük hacimli uygulaması</b>	Püskürtme durumunda, fazla güve önleyici çözelti santrifüjleme yoluyla tekstil materyallerinden geri kazanılır ve yeniden kullanılır.	Genel olarak uygulanabilir.
---	---	-----------------------------

## 1.8. Laminasyon için MET sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonucu, laminasyon işlemi için geçerlidir ve Bölüm 1.1'deki genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanır.

**MET 54.** Organik bileşiklerin hava emisyonlarını laminasyondan azaltmak için, MET, alevli laminasyon yerine sıcak eriyik laminasyonu kullanmaktır.

### *Açıklama*

Erimiş polimerler, alev kullanmadan tekstillere uygulanır.

### *Uygulanabilirlik*

İnce tekstiller için uygulanabilir olmayabilir ve lamina ile tekstil malzemeleri arasındaki bağın gücü ile sınırlı olabilir.

## 1.9. Tekniklerin Tanımlanması

### 1.9.1. Süreç kimyasallarını seçmek, hava emisyonlarını önlemek veya azaltmak için teknik

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
<b>Emisyon Faktörleri</b>	Emisyon faktörleri, bir maddenin emisyonunu ilişkilendirmeye yönelik temsilci değerlere dayanır ve bu maddeye bağlı olarak gerçekleşen bir süreçle ilişkilendirilir. Emisyon faktörleri, emisyon ölçümlerinden türetilir, önceden tanımlanmış bir protokole göre tekstil malzemeleri ve referans işleme koşulları dikkate alınarak yapılır (örneğin kütleme süresi ve sıcaklık). Emisyon faktörleri, bir maddenin emisyon miktarını, referans işleme koşullarında işlenen tekstil malzemelerinin kütlesine bölün bir oran olarak ifade edilir (örneğin, 20 m <sup>3</sup> /h'lik bir atık gaz akışında işlenen tekstil malzemesi başına gram organik karbon emisyonu). Süreç kimyasallarının karışımının miktarı, tehlikeli özellikleri ve bileşimi ile tekstil malzemesi tarafından alınması dikkate alınır.

### 1.9.2. Hava Emisyonlarını Azaltma Teknikleri

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
<b>Adsorpsiyon</b>	Atık gaz akışından kirleticilerin, katı bir yüzeye (genellikle aktif karbon kullanılır) tutulmasıyla uzaklaştırılması. Adsorpsiyon, yenilenebilir veya yenilenemez olabilir. Yenilenemez adsorpsiyonda, harcanan adsorban yenilenmeden atılır. Yenilenebilir adsorpsiyonda ise adsorban, örneğin buharla (genellikle yerinde) desorbe edilir, yeniden kullanılır veya atılır. Sürekli operasyon için tipik olarak iki veya daha fazla adsorban paralel olarak çalıştırılır, bir tanesi desorpsiyon modundadır.
<b>Yoğunlaşma</b>	Yoğunlaşma, bir atık gaz akışındaki organik ve inorganik bileşiklerin buharlarını, sıcaklıklarını çiğlenme noktasının altına düşürerek uzaklaştırma tekniğidir.



<b>Siklon</b>	Atık gaz akışından tozları, genellikle konik bir odada santrifüj kuvvetleri uygulayarak uzaklaştıran ekipman.
<b>Elektrostatik Çöktürücü (ESP)</b>	Elektrostatik çöktürücüler (ESP'ler), parçacıkların elektriksel alan etkisi altında yüklenip ayrılmasını sağlayacak şekilde çalışır. Elektrostatik çöktürücüler, geniş bir koşul yelpazesinde çalışabilir. Azaltma verimliliği, alan sayısına, oturma süresine (boyut) ve amontajdaki partikül giderme cihazlarına bağlı olabilir. Genellikle iki ile beş alan arasında içerirler. Elektrostatik çöktürücüler, tozu elektrotlardan toplama tekniğine göre kuru veya ıslak tipte olabilirler.
<b>Termal Oksidasyon</b>	Atık gaz akışındaki yanıcı gazların ve kokuların, hava veya oksijen ile karışımının, bir yanma odasında kendiliğinden tutuşma noktasının üzerinde bir sıcaklıkta ısıtılarak oksitlenmesi ve bu karışımın yüksek sıcaklıkta yeterince uzun süre tutulmasıyla karbondioksit ve suya tamamen yakılmasıdır.
<b>Islak Yıkama</b>	Atık gaz akışından gaz halindeki veya partiküler kirleticilerin, suya veya sulu bir çözücü kullanılarak kütle transferiyle uzaklaştırılmasıdır. Kimyasal bir reaksiyon (örneğin asidik veya alkali bir yıkama cihazında) içerebilir.

### 1.9.3. Suya Emisyonları Azaltma Teknikleri

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
<b>Aktif çamur prosesi</b>	Çözünmeyen organik kirleticilerin oksijenle biyolojik oksidasyonu, mikroorganizmaların metabolizmasını kullanarak yapılır. Çözünmüş oksijen (hava veya saf oksijen olarak enjekte edilir) varlığında, organik bileşikler karbondioksit, suya veya diğer metabolitlere ve biyomasa (yani aktif çamur) dönüşür. Mikroorganizmalar, atık su içinde askıda tutulur ve tüm karışım mekanik olarak havalandırılır. Aktif çamur karışımı, ayrıştırma tesisine gönderilir ve çamur havalandırma tankına geri döndürülür.
<b>Adsorpsiyon</b>	Bir sıvıdaki (örneğin atık su) bileşiklerin, genellikle aktif karbon olan bir katı yüzeye tutulmasıyla yapılan ayırma işlemidir.
<b>Anaerobik arıtma</b>	Çözünmeyen organik ve inorganik kirleticilerin, oksijen olmadan mikroorganizmaların metabolizmasıyla biyolojik dönüşümü. Dönüşüm ürünleri metan, karbondioksit ve sülfür içerir. İşlem, havasız bir karıştırıcı reaktörde yapılır. En yaygın kullanılan reaktör tipleri şunlardır: - anaerobik temas reaktörü; - yukarı akışlı anaerobik çamur örtüsü; - sabit yataklı reaktör; - genişletilmiş yataklı reaktör.
<b>Kimyasal oksidasyon</b>	Organik bileşiklerin, daha zararsız ve daha kolay biyolojik olarak çözünebilir bileşiklere oksitlenmesidir. Teknikler arasında ıslak oksidasyon veya ozonla veya hidrojen peroksit ile oksidasyon yer alır, genellikle katalizörler veya UV ışınları destek olarak kullanılır. Kimyasal oksidasyon, koku, tat ve renk kirliliğine neden olan organik bileşiklerin bozulmasında ve dezenfeksiyon amaçlarıyla da kullanılır.
<b>Kimyasal indirgeme</b>	Kirleticilerin, kimyasal indirgeme ajanları kullanılarak daha zararsız bileşiklere dönüştürülmesidir.
<b>Koagülasyon ve flokülasyon</b>	Koagülasyon ve flokülasyon, atık sudan askıda katıyı ayırmak için kullanılır ve genellikle ardışık adımlarda yapılır. Koagülasyon, askıda katıların zıt yüklerle koagülantlar eklenerek yapılır. Flokülasyon, polimerler eklenerek yapılır, böylece mikroflok parçacıklarının çarpışmaları, daha büyük flokların oluşmasına neden olur. Oluşan floklar, sedimentasyon, hava yüzdürme veya filtrasyonla ayrılır.

<b>Eşitleme</b>	Tanklar veya diğer yönetim teknikleri kullanılarak akışların ve kirletici yüklerin dengelemesi.
<b>Buharlaştırma</b>	Yüksek kaynama noktasına sahip maddelerin suyun buhar fazına geçirilmesiyle, suyun buharlaştırılarak yoğunlaştırılması ve ardından yeniden kullanım, işleme veya atık su arıtma amacıyla distilasyonun kullanılmasıdır. Tipik olarak, enerji talebini azaltmak için artırılan vakumlarla çok aşamalı ünitelerde yapılır. Su buharları yoğunlaştırılır, yeniden kullanılır veya atık su olarak deşarj edilir.
<b>Filtrasyon</b>	Katıların, suyun içinden geçirilen gözenekli bir ortam (örneğin kum veya membran filtrasyonu) aracılığıyla atık sudan ayrılması işlemidir.
<b>Flotasyon</b>	Katı veya sıvı partiküllerin, ince gaz kabarcıkları, genellikle hava ile atık sudan ayrılmasını sağlar. Yüzeyde toplanan yüzen partiküller, kepçeler kullanılarak toplanır.
<b>Membran biyoreaktörü</b>	Aktif çamur arıtma ve membran filtrasyonunun birleşimi. İki varyantı kullanılır: a) aktif çamur tankı ile membran modülü arasında harici bir geri sirkülasyon döngüsü; ve b) membran modülünün havalandırılmış aktif çamur tankına daldırılması, burada çıkış suyu, boşluklu elyaf membranı aracılığıyla filtrelenir ve biyomass tankta kalır.
<b>Membran filtrasyonu</b>	Mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon, nanofiltrasyon ve ters ozmoz, atık sularda bulunan askıda ve kolloidal partikülleri membranın bir tarafında tutan ve yoğunlaştıran membran filtrasyon prosesleridir. Bu işlemler, membran gözenek boyutları ve hidrostatik basınca göre farklılık gösterir.
<b>Nötralizasyon</b>	Atık suyun pH seviyesinin nötr bir seviyeye (yaklaşık 7) kimyasallar eklenerek ayarlanmasıdır. pH artırmak için sodyum hidroksit (NaOH) veya kalsiyum hidroksit (Ca(OH) <sub>2</sub> ), pH'ı düşürmek için ise sülfürik asit (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), hidroklorik asit (HCl) veya karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) kullanılabilir. Bazı kirleticiler nötralizasyon sırasında çözünmeyen bileşikler olarak çökeltir.
<b>Nitrifikasyon/denitrifikasyon</b>	Genellikle biyolojik atık su arıtma tesislerinde kullanılan iki aşamalı bir süreçtir. İlk aşama aerobik nitrifikasyondur; burada mikroorganizmalar amonyumu (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) dönüşümüne oksitler, ardından nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) dönüşümüne oksitlenir. Sonraki anoksik denitrifikasyon aşamasında, mikroorganizmalar nitratı azot gazına indirger.
<b>Yağ-su ayırma</b>	Yağ ve suyun ayrılması, ardından serbest yağın yerçekimiyle ayrılması veya emülsiyon kırma (emetik kırıcı kimyasallar kullanarak, örneğin metal tuzları, mineral asitler, adsorbanlar ve organik polimerler) işlemidir.
<b>Eleme ve kum ayırma</b>	Tekstil atık suyundan suyu ve çözünmeyen kirleticileri (kum, elyaf, lifi vb.) ayırmak için ekranlar aracılığıyla filtreleme veya kum odalarındaki yerçekimi ile ayırma işlemidir.
<b>Çökeltme</b>	Çözünmüş kirleticilerin, çökeltile eklenerek çözünmeyen bileşiklere dönüştürülmesidir. Oluşan katı çökeltile, ardından sedimentasyon, hava flotasyonu veya filtrasyonla ayrılır.
<b>Sedimentasyon</b>	Askıda bulunan parçacıkların yerçekimiyle çökertilmesi işlemidir.

#### 1.9.4. Su, enerji ve kimyasal tüketimini azaltma teknikleri

Teknik	Açıklama
--------	----------

<b>Soğuk boyama işlemi</b>	Soğuk boyama işleminde, işlem sıvısı (örneğin foulard ile) ile uygulama yapılır ve emdirilen kumaş, oda sıcaklığında uzun bir süre boyunca yavaşça döndürülür. Bu teknik, kimyasalların tüketimini azaltır ve ısı sabitleme gibi son işlemleri gerektirmediğinden enerji tüketimini de düşürür.
<b>Düşük sıvı oranlı sistemler (kesikli işlemleri için)</b>	Düşük sıvı oranı, tekstil malzemeleri ile işlem sıvısı arasındaki teması iyileştirerek (örneğin işlem sıvısında türbülans yaratmak), gelişmiş işlem izleme, işlem sıvısının daha iyi dozajı ve uygulanması (örneğin, jetler veya spreyleme ile) ve işlem sıvısının yıkama veya durulama suyu ile karışmasının önlenmesiyle elde edilebilir.
<b>Düşük hacimli uygulama sistemleri (sürekli işlemler için)</b>	Kumaş, işlem sıvısı ile spreyleme, kumaş yoluyla vakum emişi, köpükleme, dolgu ve niplerde (iki silindirin arasındaki boşlukta işlem sıvısı) veya azaltılmış hacimli tanklarda daldırma gibi yöntemlerle emdirilir.

## DERİ VE POST İŞLEME SEKTÖRÜ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER

Bu MET sonuçları, 14.01.2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan aşağıdaki endüstriyel faaliyetleri kapsar:

6.3. Nihai ürün işleme kapasitesi 12 ton/gün ve daha fazla olan hayvan derisi ve postu tabaklama tesisleri.

6.11. Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği kapsamında olan bir tesis tarafından deşarj edilen, Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında bulunmayan ve bağımsız işletilen atık su arıtma tesisleri.

Bu MET sonuçlarında listelenen ve açıklanan teknikler, yerleşik ya da geniş kapsamlı ve ayrıntılı değildir. En azından eş değer nitelikte çevresel koruma sağlamak için diğer teknikler de kullanılabilir.

Aksi belirtilmedikçe, bu bölümde sunulan MET sonuçları genellikle uygulanabilir.

### (1) Genel MET

#### (1.1) Çevre Yönetim Sistemi

**MET 1:** Tabakhanenin genel çevresel performansını iyileştirmek için, aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS) uygulanır ve bu sisteme bağlı kalınır:

- (i) üst yönetim de dahil olmak üzere, yönetimin taahhüdü;
- (ii) yönetim tarafından, tesisin sürekli iyileştirilmesini içeren bir çevre politikasının tanımlanması;
- (iii) finansal planlama ve yatırım ile bağlantılı olarak gerekli prosedürlerin, amaçların ve hedeflerin planlanması ve oluşturulması;
- (iv) aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek prosedürlerin uygulanması:
  - (a) yapı ve sorumluluk
  - (b) eğitim, farkındalık ve yetkinlik
  - (c) iletişim
  - (d) çalışan katılımı
  - (e) dokümantasyon
  - (f) etkin proses kontrolü
  - (g) bakım programları
  - (h) acil durum hazırlığı ve müdahalesi
  - (i) çevre mevzuatına uyum sağlanması;
- (v) aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek performans kontrolü yapılması ve düzeltici eylemlerin alınması:
  - (a) izleme ve ölçüm
  - (b) düzeltici ve önleyici eylem
  - (c) kayıtların tutulması

- (d) ÇYS'nin planlanan düzenlemelere uygun olup olmadığını ve doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını, sürdürülüp sürdürülmediğini belirlemek için, bağımsız (uygulanabilir olduğu durumlarda) iç ve dış denetimlerin yapılması;
- (vi) ÇYS'nin ve devam eden uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkinliğinin üst yönetim tarafından değerlendirilmesi;
- (vii) daha temiz teknolojilere yönelik gelişmelerin takip edilmesi;
- (viii) yeni bir tesisin tasarım aşamasında ve tüm kullanım ömrü boyunca, tesisin nihai olarak kapatılmasından kaynaklanacak çevresel etkilerin dikkate alınması;
- (ix) düzenli aralıklarla sektörel kıyaslamaların uygulanması.

Özellikle post ve derilerin tabaklama işlemi için, ÇYS'nin aşağıdaki potansiyel özelliklerini göz önünde bulundurmak da önemlidir:

- (x) kapatma işlemlerini kolaylaştırmak için, saha içindeki özel proses adımlarının gerçekleştirildiği noktalara yönelik kayıtların sürdürülmesi;
- (xi) MET 2'de listelenen diğer maddeler.

#### Uygulanabilirlik

ÇYS'nin kapsamı (örn. ayrıntı düzeyleri) ve yapısı (örn. standart veya standart olmayan); genellikle tesisin yapısı, ölçeği ve karmaşıklık düzeyi ve neden olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliği ile ilişkili olacaktır.

#### (1.2) İyi Bakım ve Temizlik

**MET 2:** Üretim prosesinden kaynaklanan çevresel etkiyi en aza indirmek için, aşağıdaki teknikler kombinasyon halinde kullanılarak iyi bakım ve temizlik ilkeleri uygulanır:

- (i) malzeme ve hammaddelerin dikkatli seçimi ve kontrolü (örn. post kalitesi, kimyasal kalitesi);
- (ii) miktar ve toksikolojik özellikleri de içeren, kimyasal envanterli bir giridi-çıkıti analizi;
- (iii) kimyasal kullanımının, nihai ürüne yönelik kalite gereksinimlerinin izin verdiği minimum düzeye indirilmesi;
- (iv) döküntüleri, kazaları ve su israfını azaltmak için, hammadde ve nihai ürünün dikkatli taşınması ve depolanması;
- (v) belirli atık kollarının geri dönüşümünü mümkün kılmak için, uygulanabilir olduğu durumlarda atık kollarının ayrımı;
- (vi) üretim prosesinin stabilitesini sağlamak için, kritik proses parametrelerinin izlenmesi;
- (vii) atık suların arıtma sistemlerinin düzenli bakımı;
- (viii) proses/yıkama suyunun yeniden kullanılması için seçeneklerin değerlendirilmesi;
- (ix) atık bertaraf seçeneklerinin değerlendirilmesi.

#### (2) İzleme

**MET 3:** Aşağıda belirtilenler de dahil olmak üzere emisyonlar ve diğer ilişkili parametreler, verilen sıklıkta; emisyonlar ise TS EN standartlarına uygun olarak izlenir. TS EN standardı

mevcut değilse, eş değer bilimsel nitelikte veri elde edilmesini sağlayan ISO, ulusal veya uluslararası standartlar kullanılır.

Parametre		Sıklık	Uygulanabilirlik
a	İki proses aşamasında su tüketiminin ölçümü: tabaklamaya kadar olan aşama ile tabaklama sonrası aşama; ve aynı sürede üretimin kayıt altına alınması.	en azından aylık olarak	Islak işleme gerçekleştiren tesislere uygulanabilir.
b	Her bir proses adımında kullanılan proses kimyasallarının miktarlarının ve aynı sürede üretimin kayıt altına alınması.	en azından yıllık olarak	Genellikle uygulanabilir.
c	Son atık sudaki sülfid ve toplam krom konsantrasyonlarının alıcı su ortamına doğrudan deşarjı için arıtmadan sonra, akış orantılı 24 saatlik kompozit örnekler kullanılarak izlenmesi.  Sülfid ve toplam krom konsantrasyonlarının dolaylı deşarj için krom çökelmesinden sonra, akış orantılı 24 saatlik kompozit örnekler kullanılarak izlenmesi.	haftalık veya aylık olarak	Krom konsantrasyonunun izlenmesi, krom çökelmesini yürüten saha içi veya dışındaki tesislere uygulanabilir.  Ekonomik olarak uygun olduğu durumlarda, sülfid konsantrasyonunun izlenmesi, tabakhanelerden gelen atık suyun arıtımı için saha içi veya dışı atık su arıtımının bir bölümünü yürüten tesislere uygulanabilir.
d	Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ) ve amonyaklı azotun alıcı su ortamına doğrudan deşarjı için saha içi veya dışı atık su arıtımından sonra, akış orantılı 24 saatlik kompozit örnekler kullanılarak izlenmesi.  Toplam askıda katı maddenin alıcı su ortamına doğrudan deşarjı için saha içi veya dışı atık su arıtımından sonra izlenmesi.	haftalık veya aylık olarak  Proses değişiklikleri durumunda, daha sık ölçümler gereklidir.	Tabakhanelerden gelen atık suyun arıtımı için saha içi veya dışı atık su arıtımının bir bölümünü yürüten tesislere uygulanabilir.
e	Halojenli organik bileşiklerin alıcı su ortamına doğrudan deşarjı için saha içi veya dışı atık su arıtımından sonra izlenmesi.	düzenli aralıklarla	Halojenli organik bileşiklerin üretim prosesinde kullanıldığı ve alıcı su ortamına kolayca salındığı tesislere uygulanabilir.
f	pH ve redoks potansiyelinin ıslak yıkayıcıların sıvı çıkış noktasında ölçümü.	sürekli	Havaya olan hidrojen sülfid veya amonyak emisyonlarını azaltmak için ıslak yıkayıcı kullanan tesislere uygulanabilir.
g	Yıllık bazda solvent envanterinin tutulması ve aynı sürede üretimin kayıt altına alınması.	yıllık olarak	Solvent kullanarak bitirme işlemini gerçekleştiren ve solvent girdisini

Parametre		Sıklık	Uygulanabilirlik
			sınırlandırmak için su esaslı kaplamalar veya benzer materyaller kullanan tesislere uygulanabilir.
h	Uçucu organik bileşik emisyonlarının azaltım ekipmanı çıkış noktasında izlenmesi ve üretimin kayıt altına alınması.	sürekli veya periyodik	Solvent kullanarak bitirme işlemini gerçekleştiren ve azaltımı benimseyen tesislere uygulanabilir.
i	Torba filtreler üzerindeki basınç düşmesinin belirleyici izlenmesi.	düzenli aralıklarla	Atmosfere doğrudan bir deşarj olduğu durumlarda, partikül madde emisyonlarını azaltmak için torba filtre kullanan tesislere uygulanabilir.
j	Islak yıkama sistemlerinin yakalama verimliliğinin test edilmesi.	yıllık olarak	Atmosfere doğrudan bir deşarj olduğu durumlarda, partikül madde emisyonlarını azaltmak için ıslak yıkama kullanan tesislere uygulanabilir.
k	Geri kazanıma, yeniden kullanıma, geri dönüşüme ve bertarafa gönderilen proses artıkları miktarlarının kayıt altına alınması.	düzenli aralıklarla	Genellikle uygulanabilir.
l	Her türdeki enerji kullanımının ve aynı sürede üretiminde kayıt altına alınması.	düzenli aralıklarla	Genellikle uygulanabilir.

### (3) Su Tüketiminin Minimizasyonu

**MET 4:** Su tüketimini en aza indirmek için, aşağıdaki tekniklerin biri veya ikisi kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik	
a	sürekli yıkamaları yerine kesikli yıkamanın kullanımı da dahil olmak üzere, tüm ıslak proses adımlarında su kullanımının optimizasyonu	Su kullanım optimizasyonu, her bir proses adımı için gereken optimum miktarın belirlenmesi ve doğru miktarın ölçüm ekipmanı ile uygulanması yoluyla başarılır. kesikli yıkama, büyük miktarlarda suyun giriş ve çıkışını kullanan sürekli yıkamalarının aksine, işleme teknesine gerekli miktarda temiz su ekleyerek ve gerekli çalkalamayı elde etmek için teknenin hareketini kullanarak işleme sırasında derilerin ve postların yıkanmasını içerir.	Islak işleme gerçekleştiren tüm tesislere uygulanabilir.
b	Kısa flotte (düşük su içerikli) kullanımı	Kısa flotte, geleneksel uygulamalara kıyasla, işlenen deri veya post miktarına oranla azaltılmış proses suyu	Bu teknik, boyama prosesi adımı ve dana derisi işlenmesi için uygulanamaz.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
	miktardır. Bahse konu azaltmaya ilişkin bir alt sınır bulunur; çünkü su aynı zamanda, işleme sırasında deri ve veya postlar için bir kayganlaştırıcı veya soğutucu işlevi görür. Sınırlı miktarda su içeren işleme tekniklerinin dönmesi, dönen kütle eşit olmadığı için, daha sağlam dişli çekişler gerektirir.	Uygulanabilirlik, ayrıca aşağıdakilerle kısıtlıdır: -- yeni işleme teknikleri, -- kısa flotörlerin kullanımına olanak tanıyan veya kullanımı için modifiye edilebilen mevcut işleme teknikleri.

Proses/yıkama suyunun yeniden kullanımına yönelik seçeneklerin değerlendirilmesi, ÇYS'nin (bkz. MET 1) ve iyi bakım ve temizlik ilkelerinin bir parçasıdır (bkz. MET 2).

### Suya Yönelik MET ile İlişkili Tüketim Seviyeleri

Tablo 1'e (sığır postları için) ve Tablo 2'ye (koyun derileri için) bakınız.

Tablo 1

#### Sığır postlarının işlenmesi için suya yönelik MET ile ilişkili tüketim seviyeleri

Proses Aşamaları	ham post tonu başına su tüketimi <sup>(1)</sup> (m <sup>3</sup> /t)	
	tuzlanmamış post	tuzlanmış post
Hamdan ıslak mavi/beyaza	10-15	13-18
Tabaklama sonrası aşamalar ve bitirme	6-10	6-10
Toplam tüketim	16-25	19-28

<sup>(1)</sup> Aylık ortalama değerler. Dana derisi işleme ve bitkisel tabaklama, daha yüksek miktarda su gerektirebilir.

Tablo 2

#### Koyun derilerinin işlenmesi için suya yönelik MET ile ilişkili tüketim seviyeleri

Proses Aşamaları	özgül su tüketimi <sup>(1)</sup> deri başına litre
	Hamdan asitle yıkanmışa
Asitle yıkanmıştan ıslak maviye	30-55
Tabaklama sonrası aşamalar ve bitirme	15-45
Toplam	110-180

<sup>(1)</sup> Aylık ortalama değerler. Yünü üzerinde bulunan koyun derileri, daha yüksek miktarda su gerektirebilir.

### (4) Atık Sudaki Emisyonların Azaltımı

#### (4.1) Tabaklamaya Hazırlık Bölümü Proses Adımlarından Kaynaklanan Atık Sudaki Emisyonların Azaltımı

**MET 5:** Tabaklamaya hazırlık bölümü proses adımlarından kaynaklanan atık suyun kirlilik yükünü atık su arıtımından önce azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.



Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Kısa flotörlerin kullanımı	Kısa flotörler, proses suyunun azaltılmış miktarlarıdır. Daha az miktarda su mevcut olduğunda, reaksiyona girmemiş ıskarta proses kimyasallarının miktarı azaltılır.	Bu teknik, dana derisi işleme için uygulanamaz.  Uygulanabilirlik, ayrıca aşağıdakilerle kısıtlıdır: -- yeni işleme tekneleri, -- kısa flotörlerin kullanımına olanak tanıyan veya kullanımı için modifiye edilebilen mevcut işleme tekneleri.
b	Temiz post veya derilerin kullanımı	Muhtemelen usule uygun bir 'temiz post planı' yoluyla dış kısmına daha az miktarda gübre yapışmış post veya derilerin kullanımı.	Uygulanabilirlik, temiz postların mevcudiyetine ilişkin kısıtlamalara tabidir.
c	Taze post veya derilerin işlenmesi	Tuzlanmamış post veya deriler kullanılır.  Ya kısa taşıma süreleri ya da sıcaklık kontrollü taşıma ve depolamayla birlikte hızlı ölüm sonrası soğutma, bozulmayı önler.	Uygulanabilirlik, taze post veya derilerin mevcudiyeti ile kısıtlıdır.  İkin günden daha uzun bir tedarik zinciri söz konusu olduğunda uygulanamaz.
d	Serbest tuzların mekanik yollarla postlardan silkelmesi	Tuzlanmış postlar, serbest tuz kristallerinin düşmesini ve ıslatma prosesine aktarılmasını sağlayacak şekilde işleme için açılır.	Uygulanabilirlik, tuzlanmış postları işleyen tabakhanelerle kısıtlıdır.
e	Kıl tasarruflu kılsızlaştırma	Kılsızlaştırma, tüm kıl yerine kıl kökünün çözünmesiyle gerçekleştirilir. Geride kalan kıl, atık sudan filtrasyon ile uzaklaştırılır. Atık sudaki kıl parçası konsantrasyonu azaltılır.	Teknik, kullanım için kıl işleyen tesislerin makul bir taşıma mesafesinde mevcut olmadığı veya kıl kullanımının mümkün olmadığı durumlarda uygulanamaz.  Uygulanabilirlik, ayrıca aşağıdakilerle kısıtlıdır: -- yeni işleme tekneleri, -- tekniğin kullanımına olanak tanıyan veya kullanımı için modifiye edilebilen mevcut işleme tekneleri.
f	Sığır postlarının kılsızlaştırılmasında kükürt bileşiklerinin veya enzimlerin kullanımı	Kılsızlandırmada kullanılan inorganik sülfid miktarı, sülfid yerine organik kükürt bileşiklerinin kısmı olarak kullanılmasıyla veya uygun enzimlerin ilave kullanımıyla azaltılır.	Enzimlerin ilave kullanımı, gözle görünür taneli deri (örn. anilin derisi) üreten tabakhanelere uygulanamaz.
g	Kireçsizleştirme sırasında azaltılmış amonyum kullanımı	Kireçsizleştirmede kullanılan amonyum bileşikleri, karbon	Amonyum bileşiklerinin kireçsizleştirme sırasında

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
	dioksit gazının enjeksiyonu ve/veya diğer ikame kireçsizleştirme maddelerinin kullanımı ile kısmen veya tamamen ikame edilir.	CO <sub>2</sub> ile tamamen ikamesi, kalınlığı 1,5 mm'nin üzerindeki materyallerin işlenmesine uygulanamaz.  Amonyum bileşiklerinin kireçsizleştirme sırasında CO <sub>2</sub> ile kısmi veya tamamen ikamesine ilişkin uygulanabilirlik, ayrıca aşağıdakilerle kısıtlıdır: -- yeni işleme teknikleri, -- kireçsizleştirme sırasında CO <sub>2</sub> kullanımına olanak tanıyan veya kullanımı için modifiye edilebilen mevcut işleme teknikleri.

#### (4.2) Debbaghane Proses Adımlarından Kaynaklanan Atık Sudaki Emisyonların Azaltımı

**MET 6:** Debbaghane proses adımlarından kaynaklanan atık suyun kirlilik yükünü atık su arıtımından önce azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik	
a	Kısa flotörlerin kullanımı	Bu teknik, dana derisi işleme için uygulanamaz.  Uygulanabilirlik, ayrıca aşağıdakilerle kısıtlıdır: -- yeni işleme teknikleri, -- kısa flotörlerin kullanımına olanak tanıyan veya kullanımı için modifiye edilebilen mevcut işleme teknikleri.	
b	Krom tabaklama maddelerinin alımının maksimuma çıkarılması	Post veya deriler tarafından alınan krom tabaklama maddelerinin oranını artırmak için, çalışma parametrelerinin (örn. pH, flotör, sıcaklık, zaman ve tambur hızı) optimizasyonu ile kimyasal kullanımı.	Genellikle uygulanabilir.
c	Optimize edilmiş bitkisel tabaklama yöntemleri	Prosesinin bir kısmı için tamburlu tabaklamanın kullanımı.  Bitkisel taninlerin nüfuz etmesine yardım etmek için tabaklama öncesi maddelerinin kullanımı.	Bitkisel tabaklanmış taban kösesi üretiminde uygulanamaz.

#### (4.3) Tabaklama Sonrası Proses Adımlarından Kaynaklanan Atık Sudaki Emisyonların Azaltımı

**MET 7:** Tabaklama sonrası proses adımlarından kaynaklanan atık suyun kirlilik yükünü atık su arıtımından önce azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Kısa flotörlerin kullanımı	Bu teknik, boyama proses adımı ve dana derisi işleme için uygulanamaz.  Uygulanabilirlik, ayrıca aşağıdakilerle kısıtlıdır: -- yeni işleme teknikleri, -- kısa flotörlerin kullanımına olanak tanıyan veya kullanımı için modifiye edilebilen mevcut işleme teknikleri.
b	Yeniden tabaklamanın, boyamanın ve yağlamanın optimizasyonu	Proses kimyasallarının maksimum alımını sağlamak için proses parametrelerinin optimizasyonu.  Genellikle uygulanabilir.

#### (4.4) Atık Sudaki Emisyonların Diğer Azaltımları

**MET 8:** Atık sudaki belirli pestisitlerin emisyonunu önlemek için, sadece bu materyallerle işlem görmemiş post veya deriler işlemden geçirilir.

Teknik, aşağıda belirtilen pestisitleri içermeyen materyallerin tedarik sözleşmelerindeki maddelere dayanır:

-- Kalıcı Organik Kirleticiler Hakkında Yönetmelik'te (R.G. 14.11.2018, Sayı: 30595)O listelenen,

-- Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik'e (R.G. 11.12.2013, Sayı: 28848 Mükerrer) göre kanserojen, mutajen veya reprotoksik olarak sınıflandırılan.

Örnekler; DDT, siklodiyen pestisitler (aldrin, dieldrin, endrin, izodrin) ve lindan bulunduran HCH'yi içerir.

Uygulanabilirlik

İthal edilen deri ve post tedarikçilerine verilen spesifikasyonlara yönelik kontrol kısıtlamaları dahilinde tabakhaneler için genel olarak uygulanabilir.

**MET 9:** Atık sudaki biyosit emisyonlarını en aza indirmek için, sadece Biyosidal Ürünler Yönetmeliği'nde (R.G. 31.12.2009, Sayı: 27449 (4. Mükerrer)) verilen düzenlemelere göre onaylanmış biyosidal ürün içerikli post veya deriler işlenir.

## (5) Suya Emisyonların Arıtımı

**MET 10:** Alıcı su ortamlarına olan emisyonları azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin uygun bir saha içi ve/veya saha dışı kombinasyonunu içeren atık su arıtımı uygulanır:

- (i) mekanik arıtma;
- (ii) fiziko-kimyasal arıtma;
- (iii) biyolojik arıtma;
- (iv) biyolojik azot giderimi.

**Açıklama:** Aşağıda açıklanan tekniklerin uygun bir kombinasyonunun uygulanması. Tekniklerin kombinasyonu, saha içinde ve/veya saha dışında, iki veya üç aşamada uygulanabilir.

Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Mekanik Arıtma	Büyük katıların elenmesi; yağ ve greslerin sıyrılması; katıların sedimentasyon yoluyla ayrılması.	Saha içi ve/veya saha dışı arıtım için genellikle uygulanabilir.
b	Fiziko-Kimyasal Arıtma	Sülfid oksidasyonu ve/veya çökmesi; örn. koagülasyon ve flokülasyon yoluyla COD ve askıda katı maddelerin uzaklaştırılması. Alkali (örn. kalsiyum hidroksit, magnezyum hidroksit, sodyum karbonat, sodyum hidroksit, sodyum alüminat) kullanılarak pH'nin 8 ve üzerine artırılmasıyla krom çökmesi.	Saha içi ve/veya saha dışı arıtım için genellikle uygulanabilir.
c	Biyolojik Arıtma	Örn. sedimentasyon, ikincil yüzdürme ile askıda katı maddelerin uzaklaştırılması da dahil olmak üzere, havalandırma kullanılarak aerobik biyolojik atık su arıtımı.	Saha içi ve/veya saha dışı arıtım için genellikle uygulanabilir.
d	Biyolojik Azot Giderimi	Beraberinde nitratların gaz halindeki azota indirgenmesi olan, amonyaklı azot bileşiklerinin nitratlara nitrifikasyonu.	Alıcı su ortamına doğrudan deşarjı olan tesislere uygulanabilir.  Alan kısıtlamalarının olduğu mevcut tesislerde zorlu uygulama.

## MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 3'e bakınız. MET-İES'ler, şunlar için geçerlidir:

- (i) Tabakhanelerdeki saha içi atık su arıtma tesislerinden doğrudan atık su deşarjları;
- (ii) Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 14.01.2025, Sayı: 32782) Ek-1'inde yer alan (6.11) maddesi kapsamındaki, çoğunlukla tabakhanelerden çıkan atık suyu arıtan ve bağımsız işletilen atık su arıtma tesislerinden doğrudan atık su deşarjları.

Tablo 3

**Arıtma sonrasındaki doğrudan atık su deşarjlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	MET-İES'ler
	mg/L (bir ay boyunca alınan 24 saatlik temsili kompozit örneklerin ortalamasına dayanan aylık ortalama değerler)
KOİ	200-500 <sup>(1)</sup>
BOİ <sub>5</sub>	15-25
Askıda Katı Maddeler	<35
Amonyaklı Azot NH <sub>4</sub> -N (N olarak)	<10
Toplam Krom (Cr olarak)	<0,3-1
Sülfid (S olarak)	<1

<sup>(1)</sup> Üst sınır,  $\geq 8.000$  mg/L değerinde giriş konsantrasyonlu COD ile ilişkilidir.

**MET 11:** Atık su deşarjlarının krom içeriğini azaltmak için, saha içinde veya saha dışında krom çöktürmesi uygulanır.

**Açıklama:** BAT 10, teknik (b)'ye bakınız. Ayrılmış, konsantre krom taşıyan akış durumunda, krom çöktürmesi verimliliği daha yüksektir.

Uygulanabilirlik

Kromlu tabaklama ve/veya yeniden tabaklama yapan tabakhanelerden çıkan atık suların saha içi ve/veya saha dışı arıtımı için genellikle uygulanabilir.

**MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri**

Alıcı su ortamına doğrudan deşarjlara yönelik krom MET-İES'leri için Tablo 3'e, kentsel atık su arıtma tesislerine dolaylı deşarjlara yönelik krom MET-İES'leri içinse Tablo 4'e bakınız.

**MET 12:** Tabakhanelerden çıkan atık suyun kentsel atık su arıtma tesislerine dolaylı deşarjlarından kaynaklanan toplam krom ve sülfid emisyonlarını azaltmak için, krom çöktürmesi ve sülfid oksidasyonu uygulanır.

**Açıklama:** BAT 10, teknik (b)'ye bakınız. Ayrılmış, konsantre krom/sülfid taşıyan akış durumunda, uzaklaştırma verimliliği daha yüksektir. Sülfid oksidasyonu, katalitik oksidasyondan (manganez tuzları varlığında havalandırma) oluşur.

Uygulanabilirlik

Krom çöktürmesi, kromlu tabaklama ve/veya yeniden tabaklama yapan tabakhanelerden çıkan atık suların saha içi ve/veya saha dışı arıtımı için genellikle uygulanabilir.

**MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri**

Kentsel atık su arıtma tesislerine dolaylı deşarjlara yönelik krom ve sülfid MET-İES'leri için Tablo 4'e bakınız.

Tablo 4

**Tabakhanelerden çıkan atık suyun kentsel atık su arıtma tesislerine dolaylı deşarjlarından kaynaklanan toplam krom ve sülfid emisyonlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	MET-İES'ler
	mg/L (bir ay boyunca alınan 24 saatlik temsili kompozit örneklerin ortalamasına dayanan aylık ortalama değerler)
Toplam Krom (Cr olarak)	<0,3-1
Sülfid (S olarak)	<1

## (6) Hava Emisyonları

### (6.1) Koku

**MET 13:** İşlemeden kaynaklanan amonyak kokularının oluşumunu azaltmak için kireçsizleştirmedeki amonyum bileşikleri, kısmen veya tamamen ikame edilir.

Uygulanabilirlik

Kireçsizleştirme sırasında amonyum bileşiklerinin CO<sub>2</sub> ile tam ikamesi, 1,5 mm üzerinde kalınlığa sahip materyallerin işlenmesi için uygulanamaz.

Kireçsizleştirme sırasında amonyum bileşiklerinin CO<sub>2</sub> ile kısmen veya tamamen ikamesinin uygulanabilirliği ayrıca, yeni işleme teknikleri ve kireçsizleştirme sırasında CO<sub>2</sub> kullanımını mümkün kılan veya mümkün kılmak için modifiye edilebilen mevcut işleme teknikleri ile kısıtlıdır.

**MET 14:** Proses adımlarından ve atık su arıtımından kaynaklanan koku emisyonlarını düşürmek için amonyak ve hidrojen sülfid, yıkama ve/veya bu gazların kokularının fark edilebilir olduğu ekstrakte havanın biyofiltrasyonu ile azaltılır.

**MET 15:** Ham post veya derilerin ayrışmasından kaynaklanan koku oluşumlarını önlemek için kütleme, ayrışmayı önleyecek şekilde tasarlanmış depolama ve dikkatli stok rotasyonu kullanılır.

**Açıklama:** Ayrışma kokularını ortadan kaldırmak için, dikkatli stok rotasyonu ile beraber tuzla kütleme veya sıcaklık kontrolü düzenlemesi.

**MET 16:** Atıktan kaynaklanan koku emisyonlarını düşürmek için, atık ayrışmasını azaltacak şekilde tasarlanmış taşıma ve depolama prosedürleri kullanılır.

**Açıklama:** Atık depolamanın kontrolü ve ayrışması koku problemleri yaratmadan çürüyebilir atığın tesisten sistemli uzaklaştırılması.

Uygulanabilirlik

Sadece çürüyebilir atık oluşturan tesislere uygulanabilir.

**MET 17:** Tabaklamaya hazırlık bölümünden çıkan atık sulardan kaynaklanan koku emisyonlarını azaltmak için, sülfid içeriğini uzaklaştırmak için arıtmanın takip ettiği pH kontrolü kullanılır.

**Açıklama:** Aşağıdaki tekniklerin biri kullanılarak sülfidin arıtılmasına (saha içinde ve/veya saha dışında) kadar, tabaklamaya hazırlık bölümünden çıkan ve sülfid içeren atık su pH'sinin 9,5'in üzerinde tutulması:

- (i) katalitik oksidasyon (katalizör olarak manganez tuzları kullanılarak);

- (ii) biyolojik oksidasyon;
- (iii) çöktürme; veya
- (iv) çıkış gazı yıkayıcı veya karbon filtre ile donatılmış kapalı bir tekne sisteminde karıştırma.

Uygulanabilirlik

Sadece sülfitle kılızlaştırma işlemi yürüten tesislere uygulanabilir.

### (6.2) Uçucu Organik Bileşikler

**MET 18:** Halojenli uçucu organik bileşiklerin hava emisyonlarını azaltmak için proseste kullanılan halojenli uçucu organik bileşikler, halojenli olmayan maddelerle ikame edilir.

**Açıklama:** Halojenli solventlerin, halojenli olmayan solventlerle ikamesi.

Kapalı döngü makinelerinde yürütülen koyun derilerinin kuru yağ giderimine uygulanamaz.

**MET 19:** Bitirmeden kaynaklanan uçucu organik bileşiklerin (VOC) hava emisyonlarını azaltmak için, öncelik ilk tekniğe verilerek, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik		Açıklama
a	Etkin bir uygulama sistemi ile beraber su esaslı kaplamaların kullanımı	Her bir kaplamanın şunlardan biri şeklinde uygulanması ile birlikte, uçucu organik bileşik emisyonlarının su esaslı kaplamalar kullanılarak sınırlandırılması: perde tipi kaplama veya silindirik kaplama veya geliştirilmiş püskürtme teknikleri.
b	Ekstraksiyon havalandırması ile azaltım sisteminin kullanımı	Şunların biri veya daha fazlası ile donatılmış ekstraksiyon sisteminin kullanımı yoluyla çıkış gazının arıtımı: ıslak yıkama, adsorpsiyon, biyofiltrasyon veya insinerasyon.

### MET ile İlişkili Solvent Kullanım Seviyeleri ve VOC'ye Yönelik MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Hem etkin bir uygulama sistemi ile beraber su esaslı kaplamaların kullanımı ile ilişkili solvent kullanım oranları hem de su esaslı bitime materyallerine alternatif olarak ekstraksiyon havalandırması ve azaltım sisteminin kullanıldığı belirli VOC emisyonlarına yönelik MET-İES aralığı, Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

### MET ile ilişkili solvent kullanım seviyeleri ve VOC emisyonlarına yönelik MET-İES'ler

Parametre	Üretim Tipi		MET ile İlişkili Seviyeler
			g/m <sup>2</sup> (bitmiş deri birimi başına yıllık ortalama değerler)
Solvent Kullanım Seviyeleri	su esaslı kaplamaların etkin bir uygulama sistemi ile	döşeme ve otomotiv derisi	10-25

Parametre	Üretim Tipi		MET ile İlişkili Seviyeler
			g/m <sup>2</sup> (bitmiş deri birimi başına yıllık ortalama değerler)
	beraber kullanıldığı durumlar	ayakkabı, giyim ve deri eşyalar için deri	40-85
		kaplamalı deriler (kaplama kalınlığı > 0,15 mm)	115-150
VOC Emisyonları	Su esaslı bitirme materyallerine alternatif olarak ekstraksiyon havalandırması ve azaltım sisteminin kullanıldığı durumlar		9-23 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Toplam karbon olarak ifade edilen MET-İES aralığı.

### (6.3) Partikül Madde

**MET 20:** Üretimin kuru bitirme aşamalarından kaynaklanan partikül madde hava emisyonlarını azaltmak için, torba filtre veya ıslak yıkayıcı ile donatılmış bir ekstraksiyon havalandırma sistemi kullanılır.

#### MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Partikül maddeye yönelik MET-İES, 30 dakikalık ortalama olarak ifade edilen atık havanın normal m<sup>3</sup>'ü başına 3-6 mg'dır.

### (7) Atık Yönetimi

**MET 21:** Bertarafa gönderilen atık miktarını sınırlandırmak için sahadaki faaliyetler, aşağıdakiler de dahil olmak üzere yan ürün olarak ortaya çıkan proses kalıntıları oranını maksimuma çıkaracak şekilde düzenlenir:

Proses Kalıntısı	Yan Ürün Olarak Kullanım
Kıl ve Yün	-- Dolgu materyali -- Yün tekstil ürünleri
Kireçlenmiş Kırpıntılar	-- Kolajen Üretimi
Tabaklanmamış Kısımlar	-- Deri olarak işleme -- Sucuk/sosis muhafazası üretimi -- Kolajen üretimi -- Köpek ödül maması
Tabaklanmış Kısımlar ve Kırpıntılar	-- Yama işi, küçük deri ürünlerde vb. kullanım için bitirme -- Kolajen üretimi

**MET 22:** Bertarafa gönderilen atık miktarını sınırlandırmak için sahadaki faaliyetler, atık yeniden kullanımını veya bunun başarısız olduğu durumlarda atık geri dönüşümünü veya bunun başarısız olduğu durumlarda, aşağıdakiler de dahil olmak üzere, 'diğer geri kazanım' yollarını kolaylaştıracak şekilde düzenlenir:



Atık	Hazırlamadan Sonra Yeniden Kullanım	Aşağıdakiler Olarak Geri Dönüşüm	Diğer Geri Kazanım
Kıl ve Yün	-- Protein hidrolizat üretimi	Gübre	Enerji Geri Kazanımı
Ham Kırpıntılar	-	Deri Tutkal	Enerji Geri Kazanımı
Kireçlenmiş Kırpıntılar	-- İç yağı -- Teknik jelatin üretimi	Deri Tutkal	-
Deri veya Posttan Çıkan Et Parçaları	-- Protein hidrolizat üretimi -- İç Yağı	Deri Tutkal	İkame Yakıt Üretimi Enerji Geri Kazanımı
Tabaklanmamış Kısımlar	-- Teknik jelatin üretimi -- Protein hidrolizat üretimi	Deri Tutkal	Enerji Geri Kazanımı
Tabaklanmış Kısımlar ve Kırpıntılar	-- Bitmemiş kırpıntılardan deri fiber levha üretimi -- Protein hidrolizat üretimi	-	Enerji Geri Kazanımı
Tabaklanmış Parçalar	-- Deri fiber levha üretimi -- Protein hidrolizat üretimi	-	Enerji Geri Kazanımı
Atık Su Arıtımından Çıkan Çamurlar	-	-	Enerji Geri Kazanımı

**MET 23:** Kimyasal tüketimini ve bertarafa gönderilen, kromlu tabaklama maddeleri içeren deri atık miktarını azaltmak için, kireçli ayırma uygulanır.

**Açıklama:** Tabaklanmamış bir yan ürün elde etmek için bölme işleminin işleminin daha erken bir aşamasında gerçekleştirilmesi.

Uygulanabilirlik

Sadece kromlu tabaklama kullanan tesislere uygulanır.

Aşağıdakiler için uygulanamaz:

- postların veya derilerin, bütün madde (diğer bir ifadeyle, ayrılmamış) ürünler için işlendiği durumlarda,
- daha sağlam derilerin üretilmesi gerektiği durumlarda (örn. ayakkabı derisi),
- nihai üründe daha eşit bir kalınlığın gerektiği durumlarda,
- ürün veya ortak ürün olarak tabaklanmış kısımların üretildiği durumlarda.

**MET 24:** Bertarafa gönderilen çamurdaki krom içeriğini azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Tabakhanede yeniden kullanım için krom geri kazanımı	Yeni krom tuzları için kısmi ikame olarak kullanım için	Uygulanabilirlik, özellikle boyama (azaltılmış)

Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
		tabaklama flotöründen çıkan çökmüş kromun, sülfürik asit kullanılarak çözünmesi.	solmazlık ve daha düşük renk parlaklığı) ve kararma ile ilişkili müşteri gereksinimlerini karşılayan deri özelliklerini üretme ihtiyacı ile kısıtlıdır.
b	Başka bir endüstride yeniden kullanım için krom geri kazanımı	Krom çamurunun hammadde olarak başka bir endüstride kullanımı.	Sadece, geri kazanılan atığa yönelik endüstriyel kullanıcının bulunabildiği durumlar için uygulanır.

**MET 25:** Sonraki arıtma adımları için çamura yönelik enerji, kimyasal ve taşıma kapasitesi gereksinimlerini düşürmek için, çamur susuzlaştırma kullanılarak çamurun su içeriği azaltılır.

Uygulanabilirlik

Islak işleme gerçekleştirilen tüm tesisler için uygulanır.

### (8) Enerji

**MET 26:** Kurutmada tüketilen enerjiyi azaltmak için kurutma için hazırlık aşaması, derinin yüzmeden önce nemlendirilmesi veya diğer mekanik susuzlaştırma ile optimize edilir.

**MET 27:** Islak prosesler için enerji tüketimini azaltmak için, kısa flotörler kullanılır.

**Açıklama:** Suyun ısıtılması için kullanılan enerjinin, sıcak su kullanımı düşürülerek azaltılması.

Uygulanabilirlik

Teknik, boyama prosesinde ve dana derilerinin işlenmesi için uygulanamaz.

Uygulanabilirlik ayrıca, aşağıdakiler ile kısıtlanır:

-- yeni işleme tekneleri,

-- kısa flotörlerin kullanımını mümkün kılan veya kısa flotörlerin kullanımı için modifiye edilebilen mevcut işleme tekneleri.

### MET ile İlişkili Enerji Tüketim Oranları

Tablo 6'ya bakınız.

Tablo 6

### MET ile ilişkili özgül enerji tüketimi

Faaliyet Aşamaları	hammadde birimi başına özgül enerji tüketimi (1)
	GJ/t
Sığır postlarının hamdan ıslak maviye veya ıslak beyaza işlenmesi	<3
Sığır postlarının hamdan bitmiş deriye işlenmesi	<14
Koyun derilerinin hamdan bitmiş deriye işlenmesi	<6

Faaliyet Aşamaları	hammadde birimi başına özgül enerji tüketimi (1)
	GJ/t

(1) Enerji tüketim değerleri (birincil enerji için düzeltme yapılmamış yıllık ortalama olarak ifade edilen), elektrik ve iç alanların toplam ısıtması da dahil olmak üzere, üretim prosesindeki enerji kullanımını kapsar; ancak, atık su arıtımı için olan enerji kullanımını kapsamaz.

**MEZBAHALAR, HAYVANSAL YAN ÜRÜNLER VE/VEYA YENİLEBİLİR ORTAK ÜRÜNLER SEKTÖRLERİ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER**

Bu MET sonuçları, 14.01.2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan aşağıdaki endüstriyel faaliyetleri kapsar:

6.4. (a) Günlük karkas üretim kapasitesi 50 ton üzeri mezbahaların işletilmesi.

6.5. Günlük 10 tonu aşan bir işleme kapasitesine sahip hayvan karkaslarının veya hayvansal yan ürünlerinin (atıklarının) bertarafı veya geri dönüşümü.

6.11. Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği kapsamında olan bir tesis tarafından deşarj edilen, Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında bulunmayan ve bağımsız işletilen atık su arıtma tesisleri, esas kirletici yükünün bu MET sonuçları kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması halinde.

Bu MET sonuçları, aşağıdakileri de kapsar:

-- Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan (6.4)-(b)-(i) ve/veya (6.5) maddelerinde belirtilen faaliyet tanımları kapsamındaki, hayvansal yan ürünlerin ve/veya yenilebilir ortak ürünlerin işlenmesi (rendering, yağ eritme, tüy işleme, balık yemi ve balık yağı üretimi, kan işleme ve jelatin üretimi gibi);

-- et ve kemik unu ve/veya hayvansal yağın yakılması;

-- yoğunlaşmayan gazlar da dahil olmak üzere, kötü kokulu gazların (bu MET sonuçları kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanan) yakılması (örn. termal oksitleyiciler veya buhar kazanlarında);

-- bu MET sonuçları kapsamındaki faaliyetler ile doğrudan ilişkili ise, hayvan karkaslarının insinerasyonu;

-- bu MET sonuçları kapsamındaki faaliyetler ile doğrudan ilişkili ise, postların ve derilerin korunumu;

-- bağırsakların ve sakatların (iç organların) taşınımı, işlenmesi;

-- bu MET sonuçları kapsamındaki faaliyetler ile doğrudan ilişkili ise, kompostlama ve anaerobik çürütme;

-- Esas kirletici yükünün bu MET sonuçları kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması ve atık su arıtımının Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında olmaması halinde, farklı kaynaklardan gelen atık suyun ortak arıtımı.

Bu MET sonuçları, aşağıdaki faaliyetleri kapsamaz:

-- Doğrudan temaslı ısıtma, kurutma veya nesne veya materyallerin herhangi bir diğer işlemi için kullanılmayan sıcak gazları üreten ve yukarıdaki maddeler kapsamında olmayan saha içi yakma tesisleri.

-- Büyük hayvanlar için standart kesimlerin veya kümes hayvanları için kesimlerin gerçekleştirilmesinden sonraki gıda üretimi.

-- Atıkların düzenli depolanması.

Bu MET sonuçları; örneğin hijyen, gıda/yem güvenliği, hayvan refahı, biyogüvenlik, enerji verimliliği (enerji verimliliği birinci ilkesi) ile ilişkili diğer mevzuata hanel getirmeksizin uygulanır.

## **1.1. Genel MET Sonuçları**

### **1.1.1. Genel Çevresel Performans**

**MET 1:** Genel çevre performansını iyileştirmek için aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir çevre yönetim sistemi (ÇYS) hazırlamalı ve uygulamalıdır:

- i. Etkili bir ÇYS'nin uygulanması için, üst düzey yönetim de dahil olmak üzere, idarenin bağlılığı, liderliği ve hesap verebilirliği;
- ii. Kurumsal bağlamın belirlenmesi, ilgili paydaşların ihtiyaç ve beklentilerinin tanımlanması ile tesisin çevre sağlığına (veya insan sağlığına) yönelik olası risklerle ilişkili özelliklerinin yanı sıra çevre ile ilgili uygulanabilir yasal gerekliliklerin belirlenmesini kapsayan bir analizi;
- iii. Hedefleri arasında, tesisin çevresel performansının sürekli olarak iyileştirilmesi bulunan bir çevre politikası;
- iv. Uygulanabilir yasal gerekliliklere uyumluluğu da kapsayan önemli çevresel hususlar ile ilişkili hedefler ve performans göstergeleri;
- v. Çevresel hedeflere ulaşmak ve çevresel riskleri engellemek için gerekli prosedür ve eylemlerin (düzenleyici ve önleyici eylemler de gerektiğinde dahil olmak üzere) planlanması ve uygulanması;
- vi. Çevresel hususlar ve hedefler ile ilişkili olarak düzenleme, rol ve sorumlulukların belirlenmesi ve gerekli olan mali ve insan kaynaklarının sağlanması;
- vii. Tesisin çevresel performansını etkileyebilecek çalışma faaliyetlerinde bulunan personele yönelik gerekli yetkinlik ve farkındalığın sağlanması (örneğin, bilgi paylaşımı ve eğitim yoluyla);
- viii. İç ve dış iletişimi;
- ix. İyi çevre yönetimi uygulamalarına personel katılımının teşvik edilmesi;
- x. Önemli çevresel etkiye sahip faaliyetler ile ilgili kayıtları kontrol altında tutmak adına yönetim el kitabı ve yazılı prosedürlerin oluşturulması ve sürdürülebilirliklerinin sağlanması;
- xi. Etkili operasyonel planlama ve proses kontrolü;
- xii. Uygun bakım ve onarım programı uygulamaları;
- xiii. Acil durumlardan kaynaklanan olumsuz çevresel etkilerin önlenmesi ve/veya azaltılması/hafifletilmesi de dahil olmak üzere, acil durumlara hazırlık ve müdahale protokolleri;
- xiv. Yeni bir tesis veya bir bölümü (yeniden) tasarlanırken inşaat, bakım ve onarım, operasyon ve kullanım sonu aşamaları da dahil edilerek yaşam döngüsü boyunca sebep olan çevresel etkilerin göz önünde bulundurulması;
- xv. Gerektiğinde izleme ve ölçüm programları;
- xvi. Sektörel karşılaştırmalı değerlendirmenin düzenli aralıklarla uygulanması;
- xvii. Çevresel performansı değerlendirmek ve ÇYS'nin planlanan düzenlemelere uyumlu olarak doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını belirlemek için periyodik bağımsız (ve uygulanabilir olduğu sürece) bir iç denetim ile periyodik bağımsız bir dış denetim;

- xviii. Uygunsuzluk sebeplerinin değerlendirilmesi, bunlara yönelik düzeltici eylemlerin uygulanması, söz konusu düzeltici eylemlerin etkinliklerinin gözden geçirilmesi ve benzer uygunsuzlukların mevcut olup olmadığının veya potansiyel olarak ortaya çıkıp çıkmayacağına belirlenmesi;
- xix. ÇYS'ye ve devam eden uygunluğuna, yeterliliğine ve etkinliğine yönelik üst düzey yönetim tarafından yapılan periyodik değerlendirme;
- xx. Daha temiz yöntemlerin takip edilmesi ve dikkate alınması.

Özellikle mezbahalar ve hayvansal yan ürünlerin ve/veya yenilebilir yan ürünlerin işlenmesi için MET, ÇYS'ye aşağıdaki özellikleri de dahil etmelidir:

- xxi. Koku yönetim planı (Bkz. MET 18);
- xxii. Girdi ve çıktılarının bir envanteri (Bkz. MET 2);
- xxiii. Kimyasal yönetim sistemi (Bkz. MET 3);
- xxiv. Enerji verimliliği planı (Bkz. MET 9 (a));
- xxv. Su yönetim planı (Bkz. MET 10 (a));
- xxvi. Gürültü yönetim planı (Bkz. MET 16);
- xxvii. OTNOC yönetim planı (Bkz. MET 4);
- xxviii. Mezbahalar için bir soğutma yönetim planı (Bkz. MET 21 (a) ve MET 23 (a)).

#### *Uygulanabilirlik*

ÇYS'nin ayrıntı düzeyi ve resmileştirme derecesi genellikle tesisin niteliği, ölçeği ve karmaşıklığı ve sahip olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliği ile ilgili olacaktır.

**MET 2:** Genel çevresel performansı iyileştirmek için, aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren çevre yönetim sisteminin (bkz. MET 1) bir parçası olarak girdi ve çıktıların bir envanteri oluşturulur, sürdürülür ve düzenli olarak gözden geçirilir (önemli bir değişiklik meydana geldiğinde dahil):

- I. Aşağıdakiler dahil olmak üzere üretim süreç/süreçleri hakkında bilgiler:
  - (a) emisyonların kaynağını gösteren basitleştirilmiş proses akış şemaları;
  - (b) emisyonları önlemek veya azaltmak için prosesle entegre tekniklerin ve atıksu/atık gaz arıtma tekniklerinin, performansları da dahil olmak üzere (örn. azaltma verimliliği) açıklamaları.
- II. Enerji tüketimi ve kullanımı hakkında bilgi.
- III. Su tüketimi ve kullanımı hakkında bilgiler (örn. akış diyagramları ve su kütle dengeleri).
- IV. Atıksu akışlarının miktarı ve özellikleri hakkında bilgiler, örneğin:
  - (a) debi, pH ve sıcaklığın ortalama değerleri ve değişkenliği;
  - (b) ilgili kirleticilerin/parametrelerin (örneğin TOK veya KOİ, azot türleri, fosfor, klorür, iletkenlik) ortalama konsantrasyon ve yük değerleri ve bunların değişkenliği.
- V. Atık gaz akışlarının özellikleri hakkında bilgi, örneğin:
  - a. emisyon noktası/noktaları
  - b. debi ve sıcaklığın ortalama değerleri ve değişkenliği;
  - c. ilgili kirleticilerin/parametrelerin (örn. toz, TVOC, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>) ortalama konsantrasyon ve yük değerleri ve bunların değişkenliği;
  - d. atık gaz arıtma sistemini veya tesis güvenliğini etkileyebilecek diğer maddelerin varlığı (örn. oksijen, su buharı, toz).
- VI. Kullanılan kimyasalların miktarı ve özellikleri hakkında bilgi:
  - (a) çevre ve/veya insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olan özellikler de dahil olmak

- üzere kullanılan kimyasalların kimliği ve özellikleri;  
(b) kullanılan kimyasalların miktarları ve kullanım yerleri.

#### ***Uygulanabilirlik***

Envanterin ayrıntı düzeyi genellikle tesisin niteliği, ölçeği ve karmaşıklığı ve sahip olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliği ile ilgili olacaktır.

**MET 3:** Genel çevresel performansı iyileştirmek için, ÇYS'nin bir parçası olarak (bkz. MET 1) aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir kimyasal yönetim sistemi (KYS) hazırlanır ve uygulanır:

- I. Tehlikeli maddeler ve çok yüksek önem arz eden maddelerle ilişkili kullanımı ve riskleri en aza indirilir ve aşırı miktarda kimyasal madde tedarikinden kaçınmak amacıyla daha az zararlı kimyasalları ve bunların tedarikçilerini seçmek için bir tedarik politikası da dahil olmak üzere kimyasallarla ilişkili tüketim ve riskleri azaltmaya yönelik bir politika uygulanır. Kimyasalların seçimi aşağıdakilere dayanmaktadır:
  - (a) çevreye salınan emisyonların azaltılması amacıyla biyolojik olarak elimine edilebilirlik/biyobozunurluk, ekotoksisite ve çevreye salınma potansiyellerinin karşılaştırmalı analizi.
  - (b) Kimyasalların tehlike sınıflandırmasına, tesis içindeki yollara, potansiyel salınım ve maruz kalma seviyesine dayalı olarak kimyasallarla ilişkili risklerin karakterizasyonu.
  - (c) Tehlikeli maddelerin ve çok yüksek önem arz eden maddelerin kullanımına yönelik potansiyel olarak yeni mevcut ve daha güvenli alternatiflerin belirlenmesi için ikame potansiyelinin düzenli (örneğin yıllık) analizi (örneğin çevre ve/veya insan sağlığı üzerinde etkisi olmayan veya daha az olan diğer kimyasalların kullanımı, bkz. MET 11 (a));
  - (d) Tehlikeli maddeler ve çok yüksek önem arz eden maddelerle ilgili mevzuat değişikliklerinin önceden izlenmesi ve geçerli yasal gerekliliklere uyumun korunması.

Kimyasalların envanteri (bkz. MET 2), kimyasalların seçimi için gereken bilgileri sağlamak ve saklamak için kullanılır.

- II. Tehlikeli maddelerin ve çok yüksek önem arz eden maddelerin kullanımını ve bunlarla ilişkili riskleri önlemeye veya azaltmaya yönelik hedefler ve eylem planları.
- III. Çevreye emisyonları önlemek veya azaltmak için kimyasalların tedariki, taşınması, depolanması ve kullanımına yönelik prosedürlerin geliştirilmesi ve uygulanması.

#### ***Uygulanabilirlik***

KYS'nin ayrıntı düzeyi ve resmileştirme derecesi genellikle tesisin doğası, ölçeği ve karmaşıklığı ile ilgili olacaktır.

**MET 4:** OTNOC'un meydana gelme sıklığını azaltmak ve OTNOC sırasında emisyonları azaltmak için, ÇYS'nin bir parçası olarak aşağıdaki unsurların tümünü içeren risk tabanlı bir OTNOC yönetim planı oluşturulur ve uygulanır (bkz. MET 1):

- i. Potansiyel OTNOC'un (örneğin çevrenin korunması açısından kritik ekipmanların arızalanması ("kritik ekipman")), bunların temel nedenlerinin ve potansiyel sonuçlarının belirlenmesi;

- ii. Kritik ekipmanların uygun tasarımı (örn. atıksu arıtma tesisi);
- iii. Kritik ekipman için bir denetim planı ve önleyici bakım programının oluşturulması ve uygulanması (bkz. MET 1 xii.);
- iv. OTNOC sırasında emisyonların ve ilgili durumların izlenmesi (yani tahmin edilmesi veya mümkünse ölçülmesi) ve kaydedilmesi;
- v. OTNOC sırasında meydana gelen emisyonların periyodik olarak değerlendirilmesi (örn. olayların sıklığı, süresi, yayılan kirletici miktarı) ve gerekirse düzeltici faaliyetlerin uygulanması;
- vi. v. maddenin periyodik değerlendirmesini takiben i. madde kapsamında belirlenen OTNOC listesinin düzenli olarak gözden geçirilmesi ve güncellenmesi;
- vii. Yedekleme sistemlerinin düzenli olarak test edilmesi.

### *Uygulanabilirlik*

OTNOC yönetim planının ayrıntı düzeyi ve resmileştirme derecesi genellikle tesisin doğası, ölçeği ve karmaşıklığı ve sahip olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliği ile ilgili olacaktır.

### **1.1.2. İzleme**

**MET 5:** Girdi ve çıktılarının envanteriyle belirlenen atıksu akışları için (bkz. MET 2), önemli konumlarda (örneğin atıksu akışının, pH'nın ve sıcaklığın sürekli izlenmesi) önemli proses parametreleri izlenir (örneğin atıksu ön arıtma girişinde ve/veya çıkışında, nihai atıksu arıtma girişinde, emisyonun tesisi terk ettiği noktada).

**MET 6:** Yılda en az bir kez izleme yapılır:

- Yıllık su ve enerji tüketimi;
- Yıllık üretilen atıksu miktarı;
- Kesimhanelerdeki soğutma sistem(ler)ini yeniden doldurmak için kullanılan yıllık soğutucu akışkan(lar) miktarı.

### *Tanım*

İzleme tercihen doğrudan ölçümleri içerir. Hesaplamalar veya kayıtlar, örneğin uygun sayaçlar veya faturalar kullanılarak da kullanılabilir. İzleme tesis düzeyinde gerçekleştirilir (ve en uygun süreç düzeyine kadar ayrıştırılabilir) ve süreçlerdeki önemli değişiklikleri dikkate alır.

**MET 7:** Su emisyonları en azından aşağıda verilen sıklıkta ve TS EN standartlarına uygun olarak izlenmelidir. TS EN standartlarının mevcut olmaması halinde, eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını garanti eden ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartları kullanılır.

Madde/Parametre	Faaliyetler	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı <sup>(1)</sup>	Aşağıdakilerle İlişkili MET
Adsorbe edilebilir organik bağlı halojenler (AOX) <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	Tüm faaliyetler	TS EN ISO 9562	Her 3 ayda bir kez <sup>(4)</sup>	MET 14
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ <sub>n</sub> ) <sup>(5)</sup>		Çeşitli EN standartları mevcuttur (örn. TS 4957-	Ayda bir kez	



Madde/Parametre	Faaliyetler	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı <sup>(1)</sup>	Aşağıdakilerle İlişkili MET
		EN 1899-1, TS EN ISO 5815-1)		
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) <sup>(5)</sup> ( <sup>6</sup> )		EN standardı mevcut değil	Haftada bir kez ( <sup>7</sup> )	
Toplam Azot (TN) ( <sup>5</sup> )		Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin; EN ISO 11905-1)		
Toplam Organik Karbon (TOK) <sup>(5)</sup> ( <sup>6</sup> )		TS 8195 EN 1484		
Toplam Fosfat (TP) <sup>(5)</sup>		Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin; TS EN ISO 6878, TS EN ISO 15681-1 ve -2, TS EN ISO 11885)		
Toplam Askıda Katı Madde (TSS) ( <sup>5</sup> )		TS EN 872		
Metaller	Bakır (Cu) <sup>(2)</sup> ( <sup>3</sup> ) Çinko (Zn) <sup>(2)</sup> ( <sup>3</sup> )	Mezbahalar	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örn. TS EN ISO 11885, TS EN ISO 17294-2 veya EN ISO 15586)	Her 6 ayda bir
Klorür (Cl <sup>-</sup> ) <sup>(2)</sup> ( <sup>3</sup> )	- Mezbahalar - Post/deri tuzlama - Kemiklerin hammadde olarak kullanıldığı jelatin üretimi	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örn. TS EN ISO 10304-1, TS EN ISO 15682)	Ayda bir kez	-

(<sup>1</sup>) Minimum izleme sıklığından daha az sıklıkta toplu deşarj durumunda, izleme her seferinde bir kez gerçekleştirilir.

(<sup>2</sup>) Eğer aşağı akış atıksu arıtma tesisi ilgili kirleticileri azaltmak için uygun şekilde tasarlanmış ve donatılmışsa, dolaylı deşarj durumunda, izleme sıklığı Cu ve Zn için yılda bir kez, AOX ve Cl<sup>-</sup> için 6 ayda bire düşürülebilir.

(<sup>3</sup>) İzleme yalnızca ilgili madde/parametrenin MET 2’de belirtilen girdi ve çıktılarının envanterine dayalı olarak atıksu akışında ilgili olduğu tespit edildiğinde uygulanır.

(<sup>4</sup>) Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa minimum izleme sıklığı 6 ayda bire düşürülebilir. (<sup>5</sup>) İzleme sadece doğrudan deşarj durumunda geçerlidir.

(<sup>6</sup>) Ya KOİ ya da TOK izlenir. TOK izleme, çok toksik bileşiklerin kullanımına dayanmadığı için tercih edilen seçenektir.

(<sup>7</sup>) Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa minimum izleme sıklığı ayda bire düşürülebilir.

**MET 8:** Havaya yönlendirilen baca gazı emisyonları en azından aşağıda verilen sıklıkta ve EN standartlarına uygun olarak izlenir. EN standartlarının mevcut olmaması halinde, eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını temin eden ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartları kullanılır.

Madde/ Parametre	Faaliyet/Proses	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı <sup>(1)</sup>	Aşağıdakilerle İlişkili MET
CO	Yoğunlaştırılmayan gazlar da dahil olmak üzere kötü kokulu gazların yanması (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında).	TS EN 15058	Yılda bir kez	MET 15
	Karkasların yakılması			-
Toz	Yoğunlaştırılmayan gazlar da dahil olmak üzere kötü kokulu gazların yanması (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında).	TS EN 13284-1		MET 15
	Karkasların yakılması			-
NO <sub>x</sub>	Yoğunlaştırılmayan gazlar da dahil olmak üzere kötü kokulu gazların yanması (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında).	TS EN 14792		MET 15
	Karkasların yakılması			-
SO <sub>x</sub>	Yoğunlaştırılmayan gazlar da dahil olmak üzere kötü kokulu gazların yanması (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında).	TS EN 14791		MET 15
	Karkasların yakılması			-
H <sub>2</sub> S	Rendering, yağ eritme, kan ve/veya tüy işleme <sup>(2)</sup>	EN standardı mevcut değil		
NH <sub>3</sub>	Rendering, yağ eritme, kan ve/veya tüy işleme <sup>(2)</sup>	TS EN ISO 21877		MET 25
	Yoğunlaştırılmayan gazlar da dahil olmak üzere kötü kokulu gazların yanması (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında).		-	
TVOC	Rendering, yağ eritme, kan ve/veya tüy işleme <sup>(2)</sup>	TS EN 12619	MET 25	
	Yoğunlaştırılmayan gazlar da dahil olmak üzere kötü kokulu gazların yanması (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında).		-	
Koku Konsantrasyonu	Karkasların yakılması	TS EN 13725	-	
	Mezbahalar <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>		-	
	Karkasların yakılması <sup>(3)</sup>		-	
	Jelatin üretimi <sup>(3)</sup>		-	

	Balık unu ve balık yağı üretimi <sup>(3)</sup>			MET 25
	Rendering, yağ eritme, kan ve/veya tüy işleme <sup>(3)</sup>			
HCl	Karkasların yakılması	TS EN 1911		-
HF		EN standardı mevcut değil		
Hg		TS EN 13211		
Cıva hariç metaller ve metaloidler (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V)		TS EN 14385		
PCDD/F		TS EN 1948-1, TS EN 1948-2, TS EN 1948-3		
<p>(1) Ölçümler, normal çalışma koşulları altında beklenen en yüksek emisyon durumunda gerçekleştirilir.</p> <p>(2) İzleme, yalnızca MET 2'de belirtilen girdi ve çıktılarının envanterine dayalı olarak atık gaz akışında H<sub>2</sub>S'nin ilgili olarak tanımlanması durumunda geçerlidir.</p> <p>(3) Yoğuşmayan gazlar da dahil olmak üzere kötü kokulu gazların yakılmasını (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında) içerir.</p> <p>(4) İzleme yalnızca MET 2'de belirtilen girdi ve çıktılarının envanterine dayalı olarak atık gaz akışında kokunun ilgili olduğu tespit edildiğinde uygulanır.</p>				

### 1.1.3. Enerji Verimliliği

**MET 9:** Enerji verimliliğini artırmak için, aşağıda verilen tekniklerin her ikisini de kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a) Enerji verimliliği planı ve denetimleri	Enerji verimliliği planı çevre yönetim sisteminin bir parçasıdır (bkz. MET 1) ve faaliyetin (veya faaliyetlerin) spesifik enerji tüketiminin tanımlanmasını ve hesaplanmasını, yıllık bazda kilit performans göstergelerinin belirlenmesini (örneğin spesifik enerji tüketimi için) ve periyodik iyileştirme hedeflerinin ve ilgili eylemlerin planlanmasını gerektirir. Enerji verimliliği planının hedeflerine ulaşıldığından ve enerji denetimlerinin tavsiyelerinin takip edilip uygulandığından emin olmak için her yıl en az bir kez denetimler gerçekleştirilir.	Enerji verimliliği planının ve denetimlerinin ayrıntı düzeyi genellikle tesisin niteliği, ölçeği ve karmaşıklığı ile ilgili olacaktır.
(b) Genel enerji tasarrufu teknikleri	Bunlar aşağıdaki gibi teknikleri içerir: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ısı eşanjörleri ve/veya ısı pompaları ile ısı geri kazanımı;</li> <li>- enerji tasarruflu motorlar;</li> <li>- motorlarda frekans dönüştürücüler;</li> <li>- proses kontrol sistemleri;</li> <li>- kombine ısı ve güç üretimi (kojenerasyon);</li> <li>- boruların, kapların ve diğer ekipmanların yalıtımı;</li> <li>- yanma düzenlemesi ve kontrolü;</li> <li>- besleme suyunun ön ısıtılması (ekonomizer kullanımı dahil);</li> <li>- kazanların blöfünün en aza indirilmesi;</li> </ul>	Kojenerasyonun mevcut tesislere uygulanabilirliği, uygun bir ısı talebi ve/veya tesis yerleşimi/alan yetersizliği ile kısıtlanabilir.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- buhar dağıtım sistemlerinin optimize edilmesi;</li> <li>- basınçlı hava sistemi kaçaklarının azaltılması;</li> <li>- aydınlatma yönetim sistemleri;</li> <li>- enerji tasarruflu aydınlatma;</li> <li>- soğutma sistem(ler)inin tasarım ve işletiminin optimizasyonu.</li> </ul>	
--	---	--

Enerji verimliliğini artırmak için sektöre özgü diğer teknikler, bu MET sonuçlarının Bölüm 1.2.1 ve Bölüm 1.3.1’inde verilmiştir.

#### 1.1.4. Su Tüketimi ve Atıksu Oluşumu

**MET 10:** Su tüketimini ve üretilen atıksu miktarını azaltmak için, hem (a) ve (b) tekniklerini hem de aşağıda verilen (c) ila (k) tekniklerinin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
Yönetim, tasarım ve işletme teknikleri		
(a)	<p>Su yönetim planı ve su denetimleri</p> <p>Su yönetim planı ve su denetimleri çevre yönetim sisteminin bir parçasıdır (bkz. MET 1) ve şunları içerir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MET 2’de belirtilen girdi ve çıktıların envanterinin bir parçası olarak tesis ve proseslerin akış diyagramları ve su kütle dengeleri;</li> <li>- Su verimliliği hedeflerinin oluşturulması;</li> <li>- Su optimizasyon tekniklerinin uygulanması (örn. su kullanımının kontrolü, yeniden kullanım/geri dönüşüm, sızıntıların tespiti ve onarımı).</li> </ul> <p>Su yönetim planının hedeflerine ulaşıldığından ve su denetimlerinin tavsiyelerinin takip edilip uygulandığından emin olmak için her yıl en az bir kez su denetimleri gerçekleştirilir.</p>	<p>Su yönetim planının ve su denetimlerinin ayrıntı düzeyi ve niteliği genellikle tesisin niteliği, ölçeği ve karmaşıklığı ile ilgili olacaktır.</p>
(b)	<p>Su akışlarının ayrılması</p> <p>Arıtmaya ihtiyaç duymayan su akışları (örn. kirlenmemiş soğutma suyu, kirlenmemiş akış suyu) arıtmaya tabi tutulması gereken atıksulardan ayrılır ve böylece kirlenmemiş suyun geri dönüşümü sağlanır.</p>	<p>Mevcut tesislere uygulanabilirlik, su toplama sisteminin düzeni ve geçici depolama tankları için yer olmaması nedeniyle kısıtlanabilir.</p>
(c)	<p>Suyun yeniden kullanımı ve/veya geri dönüşümü</p> <p>Su akışlarının geri dönüşümü ve/veya yeniden kullanımı (öncesinde su arıtımı olsun ya da olmasın), örneğin temizlik, yıkama, soğutma veya prosesin kendisi için.</p>	<p>Hijyen ve güvenlik gereklilikleri nedeniyle uygulanamayabilir.</p>
(d)	<p>Su akışının optimizasyonu</p> <p>Su akışını otomatik olarak ihtiyaç duyulan minimum miktara ayarlamak için fotoseller, akış valfleri, termostatik valfler gibi kontrol cihazlarının kullanılması.</p>	<p>Genel olarak uygulanabilir.</p>
(e)	<p>Su nozullarının ve hortumlarının optimizasyonu ve uygun kullanımı</p> <p>Doğru sayıda ve konumda nozul kullanımı; nozulların ve hortumların su basıncının ayarlanması.</p>	
Temizlik İşlemleriyle İlgili Teknikler		
(f)	<p>Kuru temizleme</p> <p>Hammaddelerden ve ekipmandan mümkün olduğunca fazla artık malzemenin uzaklaştırılması, örneğin basınçlı hava, vakum sistemleri veya ağ kapaklı tutma kapları</p>	<p>Genel olarak uygulanabilir.</p>

		kullanılarak.	
(g)	Yüksek basınçlı temizleme	Temizlenecek yüzeye 15 bar ile 150 bar arasında değişen basınçlarda su püskürtülmesidir.	Sağlık ve güvenlik gereklilikleri nedeniyle uygulanamayabilir.
(h)	Yerinde temizlikte kimyasal dozajlama ve su kullanımının optimizasyonu	Sıcak su ve kimyasalların optimize edilmiş miktarlarda dozlanması için yerinde temizlik tasarımının optimize edilmesi ve bulanıklık, iletkenlik, sıcaklık ve/veya pH'ın ölçülmesini kapsamaktadır.	Genel olarak uygulanabilir.
(i)	Düşük basınçlı köpük ve/veya jel temizleme	Duvarları, zeminleri ve/veya ekipman yüzeylerini temizlemek için düşük basınçlı köpük ve/veya jel kullanımını kapsamaktadır.	
(j)	Ekipman ve proses alanlarının optimize edilmiş tasarımı ve inşası	Ekipman ve proses alanları temizliği kolaylaştıracak şekilde tasarlanır ve inşa edilir. Tasarım ve yapı optimize edilirken hijyen gereksinimleri göz önünde bulundurulur.	
(k)	Ekipmanların hızlı bir şekilde temizlenmesi	Kalıntı malzemenin sertleşmesini önlemek için ekipman kullanımından sonra mümkün olan en kısa sürede temizlik uygulanır.	

Su tüketimini ve üretilen atıksu hacmini azaltmak için sektöre özgü diğer teknikler, bu MET sonuçlarının Bölüm 1.2.2 ve Bölüm 1.3.2'sinde verilmiştir.

### 1.1.5. Zararlı Maddeler

**MET 11:** Temizlik ve dezenfeksiyonda zararlı maddelerin kullanımını önlemek veya bunun uygulanabilir olmadığı durumlarda azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden birini veya bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Tanım
(a)	Temizlik kimyasallarının ve/veya dezenfektanların doğru seçimi
(b)	Yerinde temizlikte temizlik kimyasallarının yeniden kullanımı
(c)	Kuru temizleme
(d)	Ekipman ve proses alanlarının optimize edilmiş tasarımı ve inşası.
<p>(<sup>1</sup>) Su Havzalarının Korunması ve Yönetim Planlarının Hazırlanması Hakkında Yönetmelik (R.G. 17.10.2012, Sayı: 28444), Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 30.11. 2012, Sayı: 28483), İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik (R.G. 29.06.2012, Sayı: 28338)</p>	

### 1.1.6. Kaynak Verimliliği

**MET 12:** Kaynak verimliliğini artırmak için, uygunsa aşağıda verilen (a) ve (b) tekniklerinden birini veya her ikisini birden (c) ve (d) teknikleriyle birlikte kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
--------	-------	------------------

(a)	Hayvansal yan ürünlerin ve/veya yenilebilir yan ürünlerin biyolojik bozunmasının en aza indirilmesi	Hayvansal yan ürünler ve/veya yenilebilir yardımcı ürünler mezbahalarda derhal toplanır ve daha fazla işleme tabi tutulmadan önce mümkün olduğunca kısa bir süre için SA tesislerinde kapalı kaplarda veya odalarda saklanır. İnsan tüketimine yönelik ham maddeler (örneğin yağ, kan), yem materyali veya evcil hayvan maması soğutma gerektirebilir.	Genel olarak uygulanabilir.
(b)	Kalıntıların ayrılması ve geri dönüşümü/geri kazanımı	Kalıntılar, geri dönüşüm ve geri kazanım amacıyla, doğru konumlandırılmış elekler, kapaklar, toplama kapları, damlama tepsileri ve oluklar kullanılarak ayrıştırılır.	
(c)	Anaerobik ayrışma	Biyolojik olarak parçalanabilir kalıntıların oksijen yokluğunda mikroorganizmalar tarafından işlenmesi, biyogaz ve sindirim ürünü üretimiyle sonuçlanır. Biyogaz yakıt olarak kullanılır, örneğin bir gaz motorunda veya bir kazanda. Sindirim ürünü, örneğin bir toprak iyileştirici olarak, sahada veya saha dışında kullanılabilir.	Kalıntıların miktarı ve/veya niteliği nedeniyle uygulanamayabilir.
(d)	Strüvit olarak fosfor geri kazanımı.	Bkz. Bölüm 1.4.1.	Yalnızca yüksek toplam fosfor içeriğine (örn. 50 mg/l'nin üzerinde) ve önemli bir akışa sahip atıksu akışları için geçerlidir.

### 1.1.7. Su Emisyonları

**MET 13:** Suya kontrolsüz kirliliğin önlenmesi amacıyla, atıksu için uygun bir tampon depolama kapasitesi sağlanır.

#### Tanım

Uygun tampon depolama kapasitesi, bir risk değerlendirmesiyle (kirleticinin/kirleticilerin niteliği, bu kirleticilerin daha sonraki atıksu arıtımı üzerindeki etkileri, alıcı ortam vb. dikkate alınarak) belirlenir.

Bir tampon tankı genellikle, işletmenin en yoğun olduğu birkaç saatte oluşan atıksu miktarını depolamak için tasarlanır.

Bu tampon depolama alanından çıkan atıksular, uygun önlemler alındıktan sonra (örneğin; izleme, arıtma, yeniden kullanım) deşarj edilmektedir.

#### Uygulanabilirlik

Mevcut tesislerde, alan yetersizliği ve/veya atıksu toplama sisteminin yerleşim düzeni nedeniyle teknik uygulanamayabilir.

**MET 14:** Su emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik (1)	Hedeflenen tipik kirleticiler	Uygulanabilirlik
<i>Ön, birincil ve genel arıtma</i>		
(a)	Dengeleme	Bütün kirleticiler
(b)	Nötralizasyon	Asitler ve alkali kirleticiler
Genel olarak uygulanabilir.		

(c)	Fiziksel ayırma (örneğin, ızgara, elek, kum tutucu, yağ tutucu veya birincil çökeltme tankı)	Büyük katı maddeler, askıda katı maddeler, yağ/gres	
<i>Fiziko-kimyasal arıtma</i>			
(d)	Çöktürme	Çökebilir çözülmüş biyolojik olarak parçalanmayan veya engelleyici kirleticiler, örneğin metaller.	Genel olarak uygulanabilir.
(e)	Kimyasal oksidasyon (örn. ozon)	İndirgenabilir çözülmüş biyolojik olarak parçalanmayan veya engelleyici kirleticiler, örneğin AOX, antimikrobiyal dirençli bakteriler	
<i>Aerobik ve/veya anaerobik arıtma (ikincil arıtım)</i>			
(f)	Aerobik ve/veya anaerobik arıtma (ikincil arıtma), örneğin aktif çamur prosesi, aerobik lagün, anaerobik temas prosesi, membran biyoreaktör.	Biyolojik olarak parçalanabilen organik bileşikler	Genel olarak uygulanabilir
<i>Azot giderimi</i>			
(g)	Nitrifikasyon ve/veya denitrifikasyon	Toplam azot, amonyum/ amonyak	Yüksek klorür konsantrasyonlarında (örneğin 10 g/l'nin üzerinde) nitrifikasyon uygulanamayabilir. Atıksu sıcaklığının düşük (örneğin 12°C'nin altında) olması durumunda nitrifikasyon uygulanamayabilir.
<i>Fosfor giderimi</i>			
(h)	Çöktürme	Toplam fosfor	Genel olarak uygulanabilir.
(i)	İleri biyolojik fosfor giderimi		
(j)	Strüvit olarak fosfor geri kazanımı		Yalnızca toplam fosfor içeriği yüksek (örn. 50 mg/l'nin üzerinde) ve önemli bir akışa sahip atıksu akımları için geçerlidir.
<i>Nihai katuların giderimi</i>			
(k)	Koagülasyon ve flokülasyon	Askıda katı maddeler ve partikül bağlı biyolojik olarak parçalanmayan veya engelleyici kirleticiler	Genel olarak uygulanabilir.
(l)	Sedimentasyon		
(m)	Filtrasyon (örneğin kum filtrasyonu, mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon, ters ozmoz)		
(n)	Flotasyon		
(1) Tekniklerin tanımlamaları Bölüm 1.4.1'de verilmiştir.			

Tablo 1.1

Doğrudan deşarj için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	Birim	MET-İES (1) (2)
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (3)	mg/l	25-100 (4) (5)
Toplam organik karbon (TOK) (3)		7-35 (5) (6)
Toplam askıda katı maddeler (TSS)		4-30 (5) (7) (8)
Toplam azot (TN)		2-25 (5) (9) (10)
Toplam fosfat (TP)		0,25-2 (5)
Adsorbe edilebilir organik bağlı		0,02-0,3

halojenler (AOX) <sup>(1)</sup>		
Metaller	Bakır (Cu) ( <sup>11</sup> )	0,01-2 <sup>(12)</sup>
	Çinko (Zn) ( <sup>11</sup> )	0,05-0,5 <sup>(12)</sup>

(<sup>1</sup>) Ortalama periyotlar genel hususlarda tanımlanmaktadır.  
(<sup>2</sup>) Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOI) için MET-İES uygulanmaz. Bir gösterge olarak, biyolojik atıksu arıtma tesisinden çıkan atıktaki yıllık ortalama BOI<sub>5</sub> seviyesi genellikle ≤ 20 mg/l olacaktır.  
(<sup>3</sup>) KOİ için MET-İES veya TOK için MET-İES geçerlidir. TOK için MET-İES tercih edilen seçenektir çünkü TOK izlemesi çok toksik bileşiklerin kullanımına dayanmaz.  
(<sup>4</sup>) Hayvansal yan ürünler ve/veya yenilebilir yan ürünler işleyen tesisler için MET-İES aralığının üst sınırı daha yüksek olabilir ve 120 mg/l'ye kadar çıkabilir; ancak bunun için KOİ azaltma verimliliğinin yıllık ortalama veya üretim dönemi ortalaması olarak ≥ %95 olması gerekir.  
(<sup>5</sup>) Balık unu ve balık yağı üretiminden kaynaklanan deniz suyu deşarjları için MET-İES aralığı geçerli olmayabilir.  
(<sup>6</sup>) Hayvansal yan ürünler ve/veya yenilebilir yan ürünler işleyen tesisler için MET-İES aralığının üst sınırı daha yüksek olabilir ve 40 mg/l'ye kadar çıkabilir; ancak bunun için TOC azaltma verimliliğinin yıllık ortalama veya üretim dönemi ortalaması olarak ≥ %95 olması gerekir.  
(<sup>7</sup>) MET-İES aralığının alt sınırına genellikle filtreleme (örneğin kum filtreleme, mikro filtreleme, ultra filtreleme) kullanıldığında ulaşılır.  
(<sup>8</sup>) Jelatin imalatında MET-İES aralığının üst sınırı daha yüksek olup 40 mg/l'ye kadar çıkabilir.  
(<sup>9</sup>) Atıksu sıcaklığının uzun süre düşük (örneğin 12 °C'nin altında) olması durumunda MET-İES geçerli olmayabilir.  
(<sup>10</sup>) Yalnızca Toplam N azaltma verimliliği yıllık ortalama olarak veya üretim dönemi ortalaması olarak %90 veya üzeri ise, hayvansal yan ürünler ve/veya yenilebilir yan ürünler işleyen tesisler için MET-İES aralığının üst sınırı daha yüksek ve 40 mg/l'ye kadar olabilir.  
(<sup>11</sup>) MET-İES, yalnızca ilgili madde/parametrenin MET 2'de belirtilen girdi ve çıktı envanterine dayanarak atıksu akışında alakalı olarak tanımlanması durumunda geçerlidir.  
(<sup>12</sup>) MET-İES sadece mezbahalar için geçerlidir.

İlgili izleme MET 7'de verilmiştir.

Tablo 1.2

Dolaylı deşarjlar için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre		Birim	MET-İES ( <sup>1</sup> ) ( <sup>2</sup> )
Adsorbe edilebilir organik bağlı halojenler (AOX) ( <sup>3</sup> )		mg/l	0,02-0,3
Metaller	Bakır (Cu) ( <sup>3</sup> )		0,01-0,2 ( <sup>4</sup> )
	Çinko (Zn) ( <sup>3</sup> )		0,05-0,5 ( <sup>4</sup> )

(<sup>1</sup>) Ortalama periyotlar genel hususlarda tanımlanmaktadır.  
(<sup>2</sup>) Atıksu arıtma tesisinin ilgili kirleticileri azaltmak için uygun şekilde tasarlanması ve donatılması halinde, bu durumun çevrede daha yüksek düzeyde kirliliğe yol açmaması koşuluyla MET-İES uygulanmayabilir.  
(<sup>3</sup>) MET-İES, yalnızca ilgili madde/parametrenin MET 2'de belirtilen girdi ve çıktı envanterine dayanarak atıksu akışında alakalı olarak tanımlanması durumunda geçerlidir.  
(<sup>4</sup>) MET-İES sadece mezbahalar için geçerlidir.

İlgili izleme MET 7'de verilmiştir.

### 1.1.8. Hava Emisyonları

**MET 15:** Kötü kokulu gazların (yoğuşmayan gazlar dahil) yanması sonucu (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında) havaya CO, toz, NO<sub>x</sub> ve SO<sub>x</sub> emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen (a) tekniğini ve (b) ila (d) tekniklerinden biri veya uygun bir



kombinasyonu kullanılır.

Teknik		Tanım	Hedeflenen ana bileşikler	Uygulanabilirlik
(a)	Kazanlarda termal oksidasyon veya yanmanın optimizasyonu	Organik bileşiklerin oksidasyonunu teşvik etmek ve NO <sub>x</sub> ve CO gibi kirleticilerin oluşumunu azaltmak için kazanların veya termal oksitleyicilerin tasarım ve işletiminin optimize edilmesi.	CO, NO <sub>x</sub>	Genel olarak uygulanabilir.
(b)	Yüksek düzeyde toz, NO <sub>x</sub> ve SO <sub>x</sub> giderilmesi	Kötü kokulu gazların yanması veya termal oksidasyondan önce (örneğin yoğuşma yoluyla) yüksek düzeyde toz, NO <sub>x</sub> ve SO <sub>x</sub> (mümkünse yeniden kullanım için) giderilmesi. Örneğin yaş yıkama kullanılarak toz, NO <sub>x</sub> ve SO <sub>x</sub> 'in yanma sonrası ek giderimi gerçekleştirilebilir.	Toz, NO <sub>x</sub> ve SO <sub>x</sub>	
(c)	Yakıt seçimi	Potansiyel kirlilik yaratan bileşiklerin düşük oranda bulunduğu yakıtların (destekleyici/yardımcı yakıtlar dahil) kullanılması (örneğin yakıtta düşük kükürt, kül, azot, flor veya klor içeriği).	Toz, NO <sub>x</sub> ve SO <sub>x</sub>	
(d)	Düşük NO <sub>x</sub> brolürü	Teknik, tepe alev sıcaklıklarını azaltma prensiplerine dayanmaktadır. Hava/yakıt karışımı oksijenin bulunabilirliğini azaltır ve tepe alev sıcaklığını düşürür, böylece yakıt bağlı nitrojenin NO <sub>x</sub> 'e dönüşümünü ve termal NO <sub>x</sub> oluşumunu geciktirirken yüksek yanma verimliliğini korur. Bu, fırın yanma odasının değiştirilmiş tasarımıyla ilişkili olabilir.	NO <sub>x</sub>	

Tablo 1.3

Kötü kokulu gazların (yoğuşmayan gazlar dahil) termal oksitleyicilerde yanması sonucu oluşan toz, NO<sub>x</sub> ve SO<sub>x</sub>'in havaya salınan baca gazı emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES)

Madde/Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme dönemi boyunca ortalama)
Toz	mg/Nm <sup>3</sup>	<1-5 <sup>(1)</sup>
NO <sub>x</sub>		50-200 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
SO <sub>x</sub>		6-100

(<sup>1</sup>) MET-İES yalnızca yakıt olarak sadece doğal gaz kullanıldığında geçerlidir.  
(<sup>2</sup>) MET-İES aralığının üst sınırı, reküperatif termal oksitleyiciler için 350 mg/Nm<sup>3</sup> ve daha fazla olabilir.

İlgili izleme MET 8'de verilmiştir.

Tablo 1.4

Kötü kokulu gazların (yoğuşmayan gazlar dahil) termal oksitleyicilerde yanması sonucu havaya salınan CO emisyonları için gösterge emisyon seviyesi

Madde	Birim	Gösterge emisyon seviyesi (örnekleme dönemi boyunca ortalama)
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	3-30

İlgili izleme MET 8’de verilmiştir.

### 1.1.9. Gürültü

**MET 16:** Gürültü emisyonlarını önlemek veya bu mümkün olmadığında azaltmak için, çevre yönetim sisteminin bir parçası olarak (bkz. MET 1) aşağıdaki unsurların tümünü içeren bir gürültü yönetim planı oluşturulur, uygulanır ve düzenli olarak gözden geçirilir:

- Eylemleri ve zaman çizelgelerini içeren bir protokol;
- Gürültü emisyonlarının izlenmesini yürütme protokolü;
- Tespit edilen gürültü olaylarına (örneğin şikayetler) yanıt verme protokolü;
- Kaynağı/kaynakları belirlemek, gürültü ve titreşim maruziyetini ölçmek/tahmin etmek, kaynakların katkılarını karakterize etmek ve önleme ve/veya azaltma önlemlerini uygulamak üzere tasarlanmış bir gürültü azaltma programı.

#### *Uygulanabilirlik*

Uygulanabilirlik, hassas alıcılarda gürültü rahatsızlığının beklendiği ve/veya kanıtlandığı durumlarla sınırlıdır.

**MET 17:** Gürültü emisyonlarını önlemek veya bu mümkün olmadığında azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a)	Ekipman ve binaların uygun yerleşimi.	Gürültü seviyeleri, verici ile alıcı arasındaki mesafenin artırılması, binaların gürültü perdesi olarak kullanılması ve binaların giriş veya çıkışlarının yerinin değiştirilmesi yoluyla azaltılabilir.
(b)	Operasyonel önlemler	Aşağıdaki maddeleri kapsamaktadır: i. ekipmanın daha iyi denetlenmesi ve bakımı; ii. mümkünse kapalı alanların kapı ve pencerelerinin kapatılması; iii. ekipmanın deneyimli personel tarafından çalıştırılması; iv. mümkünse geceleri gürültülü faaliyetlerden kaçınılması; v. örneğin üretim ve bakım faaliyetleri sırasında gürültü kontrolüne yönelik tedbirler; vi. mezbahalarda hayvanlardan kaynaklanan gürültünün sınırlandırılması (örneğin dikkatli taşıma ve elleçleme yoluyla).
(c)	Düşük gürültülü ekipman	Düşük gürültülü kompresörler, pompalar ve fanlar da dahildir

Genel olarak uygulanabilir.

(d)	Gürültü kontrol ekipmanları	Aşağıdaki maddeleri kapsamaktadır. i. gürültü azaltıcılar; ii. ekipmanlarının akustik izolasyonu; iii. gürültülü ekipmanın muhafazası; iv. binaların ses yalıtımı.	Alan yetersizliği nedeniyle mevcut tesislere uygulanamayabilir.
(e)	Gürültü azaltma	Verici ve alıcılar arasına engellerin yerleştirilmesi (örneğin koruma duvarları, setler).	Genel olarak uygulanabilir.

### 1.1.10. Koku

**MET 18:** Koku emisyonlarını önlemek veya bu mümkün olmadığında azaltmak için, çevre yönetim sisteminin bir parçası olarak (bkz. MET 1) aşağıdaki tüm unsurları içeren bir koku yönetim planı oluşturulur, uygulanır ve düzenli olarak gözden geçirilir:

- Eylemler ve zaman çizelgeleri içeren bir protokol.
- Koku izlemeyi yürütmek için bir protokol. Koku maruziyetinin ölçülmesi/tahmini veya koku etkisinin tahmini ile tamamlanabilir.
- Belirlenen koku olaylarına, örneğin şikayetlere yanıt vermek için bir protokol oluşturulabilir.
- Kaynağı/kaynakları belirlemek; koku maruziyetini ölçmek/tahmin etmek; kaynakların katkılarını karakterize etmek; ve önleme ve/veya azaltma önlemlerini uygulamak için tasarlanmış bir koku önleme ve azaltma programı uygulanabilmektedir.

#### Uygulanabilirlik

Uygulanabilirlik, hassas reseptörlerde koku rahatsızlığının beklendiği ve/veya kanıtlandığı durumlarla sınırlıdır.

**MET 19:** Koku emisyonlarını önlemek veya bu mümkün olmadığında azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a)	Tesisat ve ekipmanların düzenli temizliği	Genel olarak uygulanabilir.
(b)	Hayvansal yan ürünlerin ve/veya yenilebilir yan ürünlerin taşınması ve tesliminde kullanılan araç ve ekipmanların temizliği ve dezenfeksiyonu	
(c)	Hayvansal yan ürünlerin ve/veya yenilebilir yan ürünlerin nakliye, kabul, yükleme/boşaltma ve depolama sırasında muhafaza edilmesi	Yer sıkıntısı nedeniyle mevcut tesislere uygulanamayabilir.
(d)	Hayvansal yan ürünlerin ve/veya yenilebilir yan ürünlerin biyolojik bozunmasının en aza indirilmesi	Genel olarak uygulanabilir.
(e)	Havanın mümkün olduğunca koku oluşma noktasına yakın bir noktada çekilmesi.	Genel olarak uygulanabilir.

Baca gazı koku emisyonlarına ilişkin MET-İES için Tablo 1.10 ve Tablo 1.11'e bakınız.

### 1.1.11. Soğutucuların Kullanımı

**MET 20:** Soğutma ve dondurmadan kaynaklanan ozon tabakasına zarar veren maddelerin ve küresel ısınma potansiyeli yüksek maddelerin emisyonunu önlemek amacıyla, ozon tabakasına zarar verme potansiyeli olmayan ve küresel ısınma potansiyeli düşük soğutucu akışkanlar kullanılır.

#### Tanım

Uygun soğutucu maddeler arasında örneğin su, karbondioksit, propan ve amonyak bulunur.

## 1.2. Mezbahalar İçin MET Sonuçları

Bu bölümdeki MET sonuçları, Bölüm 1.1'de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanır.

### 1.2.1. Enerji Verimliliği

**MET 21:** Enerji verimliliğini artırmak için, MET 9'da verilen her iki teknik, aşağıda verilen her iki teknikle birlikte kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a) Soğutma yönetim planı	Bkz. Bölüm 1.4.3.	Genel olarak uygulanabilir.
(b) Domuz ve/veya kümes hayvanlarının etkili bir şekilde haşlanması için teknikler	Bunlar aşağıdaki gibi teknikleri içerir: - domuzların buharla haşlanması; - optimize edilmiş su akış sistemleri ile domuz ve/veya kümes hayvanlarının daldırma yöntemiyle haşlanması.	Mevcut tesislere uygulanabilirlik, tesis yerleşimi/alan yetersizliği nedeniyle kısıtlanabilir.

Tablo 1.5

Mezbahalarda spesifik net enerji tüketimi için MET ile ilişkili çevresel performans seviyeleri (MET-İÇPS)

Mezbaha hayvanları	Birim <sup>(1)</sup>	Spesifik net enerji tüketimi (yıllık ortalama) <sup>(2)</sup>
Büyükbaş hayvan	kWh/ton karkas	116-240 <sup>(3)</sup>
	kWh/hayvan	30-80 <sup>(4)</sup>
Domuz	kWh/ton karkas	65-370 <sup>(5)</sup>
	kWh/hayvan	4-35 <sup>(5)</sup>
Tavuk	kWh/ton karkas	170-490 <sup>(5)</sup>
	kWh/hayvan	0,25-0,90 <sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Ya kWh/ton karkas olarak ifade edilen MET-İÇPS ya da kWh/hayvan olarak ifade edilen MET-İÇPS geçerlidir.

<sup>(2)</sup> MET-İÇPS söz konusu hayvanların yalnızca kesimi ifade eder.

<sup>(3)</sup> Spesifik net enerji tüketiminin FDM faaliyetleri tarafından tüketilen enerjiyi içermesi durumunda, MET-İÇPS aralığının üst sınırı daha yüksek olabilir ve 415 kWh/ton karkasa kadar çıkabilir.

(4) Spesifik net enerji tüketiminin FDM faaliyetleri tarafından tüketilen enerjiyi içermesi durumunda MET-İÇPS aralığının üst sınırı daha yüksek olabilir ve 150 kWh/hayvana kadar çıkabilir.  
(5) MET-İÇPS aralığı, toplam FDM ürünlerinin ağırlığının %50'sinden fazlasını hazır ürünler (örneğin, basit et parçalarından daha fazla işlenmiş et ürünleri, örn. marine edilmiş ürünler, sosisler) üreten tesisler için geçerli olmayabilir.

İlgili izleme MET 6'da verilmiştir.

### 1.2.2. Su Tüketimi ve Atıksu Oluşumu

**MET 22:** Su tüketimini ve üretilen atıksu miktarını azaltmak için, MET 10'da verilen (a) ve (b) tekniklerinin her ikisini de, MET 10'da verilen (c) ile (k) tekniklerinin ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu ile birlikte kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a) Büyükbaş/domuz midelerinin kuru boşaltımı	Büyükbaş/domuz mideleri su kullanılmadan makinelerle boşaltılır.	Genel olarak uygulanabilir.
(b) Domuzların ince bağırsaklarının içeriğinin kuru olarak toplanması	Domuzların ince bağırsakları bir çift silindir arasından çekilerek boşaltılır. İçerikleri bir tepside toplanır ve bir kaba pompalanır.	
(c) Verimli haşlama teknikleri	Bkz. MET 21 (b).	Mevcut tesislere uygulanabilirlik, tesis yerleşimi/alan yetersizliği nedeniyle kısıtlanabilir.

Tablo 1.6

Belirli atıksu deşarjı için MET ile ilişkili çevresel performans seviyeleri (MET-İÇPS)

Mezbaha hayvanları	Birim <sup>(1)</sup>	Spesifik atıksu deşarjı (yıllık ortalama) <sup>(2)</sup>
Büyükbaş hayvan	m <sup>3</sup> /ton karkas	1,85-3,90 <sup>(3)</sup>
	m <sup>3</sup> /hayvan	0,30-1,30 <sup>(4)</sup>
Domuz	m <sup>3</sup> /ton karkas	0,70-3,50
	m <sup>3</sup> /hayvan	0,07-0,30
Tavuk	m <sup>3</sup> /ton karkas	1,45-6,30
	m <sup>3</sup> /hayvan	0,002-,013

(1) Ya m<sup>3</sup>/ton karkas cinsinden ifade edilen MET-İÇPS ya da m<sup>3</sup>/hayvan cinsinden ifade edilen MET-İÇPS uygulanır.

(2) MET-İÇPS söz konusu hayvanların yalnızca kesimi ifade eder.

(3) Spesifik atıksu deşarjının FDM faaliyetleri tarafından kullanılan suyu içermesi durumunda MET-İÇPS aralığının üst sınırı daha yüksek olabilir ve 5,25 m<sup>3</sup>/ton karkas miktarına kadar çıkabilir.

(4) Belirli atıksu deşarjının FDM faaliyetlerinde kullanılan suyu içermesi durumunda MET-İÇPS aralığının üst sınırı daha yüksek ve 2,45 m<sup>3</sup>/hayvana kadar çıkabilmektedir.

İlgili izleme MET 6'da verilmiştir.

### 1.2.3. Soğutucuların Kullanımı

**MET 23:** Soğutucu akışkan kayıplarını önlemek veya bu mümkün olmadığında azaltmak için, (a) tekniğini ve aşağıda verilen (b) ve (c) tekniklerinden biri veya her ikisi kullanılır.

Teknik	Tanım
(a) Soğutma yönetim planı	Bkz. Bölüm 1.4.3.

(b)	Önleyici ve düzeltici bakım	Soğutma ekipmanlarının doğru çalışması düzenli olarak gözden geçirilir ve herhangi bir sapma/arıza varsa zamanında düzeltilir/giderilir.
(c)	Soğutucu akışkan kaçak dedektörlerinin kullanımı	Soğutucu akışkan kaçaklarını anında tespit edebilmek için merkezi alarm sistemi kullanılır.

Tablo 1.7

Soğutucu akışkan kayıpları için gösterge emisyon seviyesi

Soğutucu akışkan türü	Birim	Gösterge emisyon seviyesi (3 yıllık hareketli ortalama)
Herhangi bir tip soğutucu	Soğutma sisteminde bulunan toplam soğutucu miktarının yüzdesi (%)	<1-5

İlgili izleme MET 6'da verilmiştir.

### 1.3. Hayvansal Yan Ürünler Ve/Veya Yenilebilir Yan Ürünleri İşleyen Tesisler İçin MET Sonuçları

Bu bölümdeki MET sonuçları, Bölüm 1.1'de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanır.

#### 1.3.1. Enerji Verimliliği

**MET 24:** Enerji verimliliğini artırmak için, MET 9'da verilen her iki tekniğin de, uygunsa çok etkili buharlaştırıcılarla birlikte kullanılır.

##### Tanım

Çoklu etkili buharlaştırıcılar, örneğin yağ eritme, işleme ve balık unu ve balık yağı üretiminde üretilen sıvı karışımlardan suyu çıkarmak için kullanılır. Buhar, her biri bir öncekinden daha düşük sıcaklık ve basınç gösteren bir dizi ardışık kaptadır.

Tablo 1.8

Hayvansal yan ürünleri ve/veya yenilebilir yan ürünleri işleyen tesislerde özgül net enerji tüketimi için MET ile ilişkili çevresel performans seviyeleri (MET-İÇPS)

Kurulum/Proses Türleri	Birim	Spesifik net enerji tüketimi (yıllık ortalama)
Rendering, yağ eritme, kan ve/veya tüy işleme	kWh/ton hammadde	120-910
Balık unu ve balık yağı üretimi		420-710
Jelatin üretimi		1380-2500 <sup>(1)</sup>
<sup>(1)</sup> MET-İÇPS, hammadde olarak yalnızca domuz derisi kullanan tesisler için geçerlidir.		

İlgili izleme MET 6'da verilmiştir.

### 1.3.2. Su Tüketimi ve Atıksu Oluşumu

Aşağıda verilen belirli atıksu deşarjına ait çevresel performans düzeyleri, Bölüm 1.1.4'te verilen genel MET sonuçlarıyla ilişkilidir.

Tablo 1.9

Belirli atıksu deşarjı için MET ile ilişkili çevresel performans seviyeleri (MET-İÇPS)

Kurulum/Proses Türleri	Birim	Spesifik atıksu deşarjı (yıllık ortalama)
Rendering, yağ eritme, kan ve/veya tüy işleme	m <sup>3</sup> /ton hammadde	0,2-1,55
Balık unu ve balık yağı üretimi		0,20-1,25 <sup>(1)</sup>
Jelatin üretimi		16,5-27 <sup>(2)</sup>

(<sup>1</sup>) Balık unu ve balık yağı üretiminden kaynaklanan deniz suyu deşarjları için MET-İÇPS aralığı geçerli olmayabilir.  
(<sup>2</sup>) MET-İÇPS, hammadde olarak yalnızca domuz derisi kullanan tesisler için geçerlidir.

İlgili izleme MET 6'da verilmiştir.

### 1.3.3. Hava Emisyonları

**MET 25:** H<sub>2</sub>S ve NH<sub>3</sub> dahil olmak üzere organik bileşiklerin ve kötü kokulu bileşiklerin havaya emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

Teknik	Tanım
(a) Yoğuşma	Bkz. Bölüm 1.4.2. Bu teknik, yoğunlaşmayan gazların arıtımı için (b) ile (g) tekniklerinden biri veya bir kombinasyonu ile birlikte kullanılır.
(b) Adsorpsiyon	Bkz. Bölüm 1.4.2.
(c) Biyofiltre	
(d) Yoğunlaşmayan gazlar da dahil olmak üzere kötü kokulu gazların buhar kazanında yanması	
(e) Termal oksidasyon	
(f) Yaş yıkayıcı	
(g) Biyo yıkayıcı	

Tablo 1.10

Rendering, yağ eritme, kan ve/veya tüy işleme süreçlerinden kaynaklanan koku, organik bileşikler, NH<sub>3</sub> ve H<sub>2</sub>S'nin baca gazı emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler).

Madde/Parametre	Birim	MET-İES
Koku konsantrasyonu	ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	200-1100 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
TVOC	mg C/Nm <sup>3</sup>	0,5-16
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,1-4 <sup>(3)</sup>
H <sub>2</sub> S		< 0,1-1 <sup>(4)</sup>

(1) Aşağıdaki iki koşulun da karşılanması durumunda, kötü kokulu gazların yanması durumunda (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında) MET-İES aralığı geçerli olmayabilir:

- yanma sıcaklığı yeterince yüksektir (tipik olarak 750-850°C aralığında) ve yeterli kalma süresine sahiptir (tipik olarak 1 ila 2 saniye arasında); ve  
- koku giderme etkinliği  $\geq 99\%$ 'dur veya alternatif olarak arıtılmış atık gazlarda proses kokusu algılanamamaktadır.  
(2) Kötü kokulu gazların yakılması dışındaki azaltma tekniği (teknikleri) durumunda, azaltma verimliliği  $\geq 92\%$  ise veya alternatif olarak arıtılmış atık gazlarda işlem kokusu algılanamıyorsa, MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek ve 3.000 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>'e kadar olabilir.  
(3) Kötü kokulu gazların yanması durumunda (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında) MET-İES aralığının üst sınırı daha yüksek olabilir ve 7 mg/Nm<sup>3</sup>'e kadar çıkabilir.  
(4) MET-İES aralığı, yalnızca MET 2'de belirtilen girdi ve çıktılarının envanterine dayanarak atık gaz akışında H<sub>2</sub>S'nin ilgili olarak tanımlanması durumunda geçerlidir.

İlgili izleme MET 8'de verilmiştir.

Tablo 1.11

Balık unu ve balık yağı üretiminden kaynaklanan koku, organik bileşikler ve NH<sub>3</sub>'ün havaya yönlendirilen baca gazı emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Madde/Parametre	Birim	MET-İES
Koku konsantrasyonu	ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	400-3500 (1)
TVOC (2)	mg C/Nm <sup>3</sup>	1-14
NH <sub>3</sub> (2)	mg/Nm <sup>3</sup>	0,1-7

(1) Aşağıdaki iki koşulun da karşılanması durumunda, kötü kokulu gazların yanması durumunda (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında) MET-İES aralığı geçerli olmayabilir:  
- yanma sıcaklığı yeterince yüksektir (tipik olarak 750– 850°C aralığında) ve yeterli kalma süresine sahiptir (tipik olarak 1 ila 2 saniye arasında); ve  
- koku giderme etkinliği  $\geq 99\%$ 'dur veya alternatif olarak arıtılmış atık gazlarda proses kokusu algılanamamaktadır.  
(2) MET-İES, yalnızca kötü kokulu gazların (yoğuşmayan gazlar dahil) yanması (örneğin termal oksitleyicilerde veya buhar kazanlarında) için geçerlidir.

İlgili izleme MET 8'de verilmiştir.

## 1.4. Tekniklerin Tanımları

### 1.4.1. Su Emisyonları

Kullanılan Terim	Tanım
Aktif çamur prosesi	Mikroorganizmaların atıksuda askıda halde bulunduğa ve karışımın mekanik olarak havalandırıldığı biyolojik bir işlemdir. Aktif çamur karışımı, çamurun havalandırma tankına geri dönüştürüldüğü bir ayırma tesisine gönderilir.
Aerobik lagün	Atıksuların biyolojik arıtımında kullanılan, içeriği belirli aralıklarla karıştırılarak atmosferik difüzyon yoluyla sıvıya oksijen verilmesini sağlayan sığ toprak havuzlardır.
Anaerobik çürütücü	Atıksuyun geri dönüştürülmüş çamurla karıştırıldığı ve daha sonra kapalı bir reaktörde çürütüldüğü anaerobik bir süreçtir. Su/çamur karışımı dışarıdan ayrılmaktadır.
Kimyasal oksidasyon (örneğin ozonla)	Kimyasal oksidasyon, oksijen/hava veya bakteri dışındaki kimyasal oksitleyici ajanlar tarafından kirleticilerin benzer ancak daha az zararlı veya tehlikeli bileşiklere ve/veya kısa



	zincirli ve daha kolay parçalanabilir veya biyolojik olarak parçalanabilir organik bileşenlere dönüştürülmesidir. Ozon, uygulanan bir kimyasal oksitleyici ajan örneğidir.
Koagülasyon ve flokülasyon	Askıda katı maddeleri atıksudan ayırmak için kullanılır ve genellikle ardışık adımlar halinde gerçekleştirilir. Koagülasyon, askıda katı maddelerin yüklerine zıt yükleri olan pıhtılaştırıcılar eklenerek gerçekleştirilir. Flokülasyon, polimerler eklenerek daha büyük floklar üretmek için bağlanmalarına neden olur.
Dengeleme	Akışların ve kirletici yüklerin tanklar veya diğer yönetim teknikleri kullanılarak dengelenmesidir.
İleri biyolojik fosfor giderimi	Aktif çamur içindeki bakteri topluluğunda polifosfat biriktiren mikroorganizmaları seçici olarak zenginleştirmek için aerobik ve anaerobik işlemin bir kombinasyonudur. Bu mikroorganizmalar normal büyüme için gerekenden daha fazla fosfor alırlar.
Filtrasyon:	Atıksuyun gözenekli bir ortamdan geçirilmesiyle katıların ayrılmasıdır. Örneğin kum filtrasyonu, mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon.
Flotasyon:	Katı veya sıvı parçacıkların, genellikle havayla ince gaz kabarcıklarına bağlanarak atıksudan ayrılır.. Yüzen parçacıklar su yüzeyinde birikir ve sıyrıcılarla toplanır
Membran biyoreaktör:	Aktif çamur arıtımı ve membran filtrasyonunun bir kombinasyonu. İki şekilde kullanılır: a) aktif çamur tankı ile membran modülü arasında harici bir devridaim döngüsü şeklinde; ve b) membran modülünün havalandırılmalı aktif çamur tankına daldırılması, burada atıksu içi boş bir elyaf membrandan filtrelenir ve biyokütle tankta kalır.
Nötralizasyon:	Atıksuyun pH'ının kimyasal madde ilavesi ile nötr hale (yaklaşık 7) ayarlanmasıdır. pH'ı arttırmak için genellikle sodyum hidroksit (NaOH) veya kalsiyum hidroksit (Ca(OH) <sub>2</sub> ) kullanılırken, pH'ı düşürmek için genellikle sülfürik asit (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), hidroklorik asit (HCl) veya karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) kullanılır. Nötrleştirme sırasında bazı maddelerin çökmesi meydana gelebilir.
Nitrifikasyon/Denitrifikasyon:	Tipik olarak biyolojik atıksu arıtma tesislerine dahil edilen iki aşamalı bir işlemdir. İlk adım, mikroorganizmaların amonyumu (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), nitrite (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) ve ardından nitrata (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) oksitlediği aerobik nitrifikasyondur. Anoksik denitrifikasyon adımında, mikroorganizmalar kimyasal olarak nitratı nitrojen gazına indirgemektedir.
Strüvit olarak fosfor geri kazanımı:	Fosfor, strüvit (magnezyum amonyum fosfat) formunda çöktürme yoluyla geri kazanılır.
Çöktürme	Çözünmüş kirleticilerin kimyasal çöktürücüler eklenerek çözünmeyen bileşiklere dönüştürülmesi. Oluşan katı çöktürücüler daha sonra sedimentasyon, hava flotasyonu veya filtrasyonla ayrılır. Çok değerli metal iyonları (örneğin kalsiyum, alüminyum, demir) fosfor çöktürmesi için kullanılır.
Sedimentasyon:	Askıdaki parçacıkların yerçekimi yardımıyla ayrılması.

#### 1.4.2. Hava Emisyonları

Kullanılan Terim	Tanım
Adsorpsiyon	Atık gaz akımından organik bileşikler, katı bir yüzeyde (genellikle aktif karbon) tutularak uzaklaştırılır.

Torba filtre	Çoğunlukla kumaş filtreler olarak adlandırılan torba filtreler, parçacıkları uzaklaştırmak için gazların içinden geçirildiği gözenekli dokuma veya keçeli kumaştan yapılmaktadır. Torbalı filtre kullanımı, atık gazın özelliklerine ve maksimum çalışma sıcaklığına uygun kumaş seçimini gerektirmektedir.
Biyofiltre	Atık gaz akımı, organik madde (turba, funda, kompost, kök, ağaç kabuğu, yumuşak ağaç ve farklı kombinasyonları gibi) veya bazı inert maddelerden (kil, aktif karbon ve poliüretan gibi) oluşan bir yataktan geçirilir ve burada doğal olarak oluşan mikroorganizmalar tarafından biyolojik olarak oksitlenerek karbondioksit, su, inorganik tuzlar ve biyokütleye dönüştürülür. Bir biyofiltre, atık girişinin türü(türleri) dikkate alınarak tasarlanır. Uygun bir yatak malzemesi, örneğin su tutma kapasitesi, yığın yoğunluğu, gözeneklilik, yapısal bütünlük açısından seçilir. Ayrıca filtre yatağının uygun yüksekliği ve yüzey alanı da önemlidir. Biyofiltre, yatak boyunca düzgün bir hava dağılımı ve atık gazın yatak içinde yeterli bir kalma süresi sağlamak için uygun bir havalandırma ve hava sirkülasyon sistemine bağlanır. Biyofiltreler açık üstlü biyofiltreler ve kapalı biyofiltreler olmak üzere ikiye ayrılır.
Biyo yıkayıcı	Normalde sürekli olarak su serpilerek nemlendirilen inert paketleme malzemesine sahip paketlenmiş bir kule filtresi. Hava kirleticileri sıvı fazda emilir ve daha sonra filtre elemanlarına yerleşen mikroorganizmalar tarafından parçalanır.
Yoğunlaşmayan gazlar da dahil olmak üzere kötü kokulu gazların buhar kazanında yanması	Tesiste bulunan buhar kazanında, yoğunlaşmayan gazlar da dahil olmak üzere kötü kokulu gazlar yakılmaktadır.
Yoğuşma	Bir prosesin atık gaz veya çıkış gaz akımından, buharların çiğlenme noktasının altına düşürülmesiyle organik ve inorganik bileşiklerin buharlarının sıvılaştırılması yoluyla uzaklaştırılması.
Termal oksidasyon:	Atık gaz akımındaki yanıcı gazların ve koku maddelerinin, kirletici maddelerin hava veya oksijenle karışımının bir yanma odasında kendiliğinden tutuşma noktasının üzerine kadar ısıtılması ve yanma işleminin karbondioksit ve suya dönüşmesi için yeterince uzun bir süre yüksek bir sıcaklıkta tutulmasıyla oksidasyonu.
Yaş yıkayıcı	Gaz halindeki veya parçacık halindeki kirleticilerin bir gaz akışından sıvı bir çözücüye, genellikle suya veya sulu bir çözeltiliye kütle aktarımı yoluyla uzaklaştırılması. Kimyasal bir reaksiyon içerebilir (örn. asit veya alkali temizleyicide). Bazı durumlarda bileşikler solventten geri kazanılabilir.

### 1.4.3. Soğutucuların Kullanımı

Kullanılan Terim	Tanım
Soğutma yönetim planı	Soğutma yönetim planı, çevre yönetim sisteminin bir parçasıdır (bkz. MET 1) ve şunları içerir: - soğutma sisteminin enerji tüketiminin izlenmesi (bkz. MET 6); - ekipmanın muayenesi ve bakımı, mümkün olduğunda kapılarının kapatılması gibi operasyonel önlemler; ekipmanın deneyimli personel tarafından çalıştırılması; - soğutucu akışkan kayıplarının izlenmesi (bkz. MET 6).



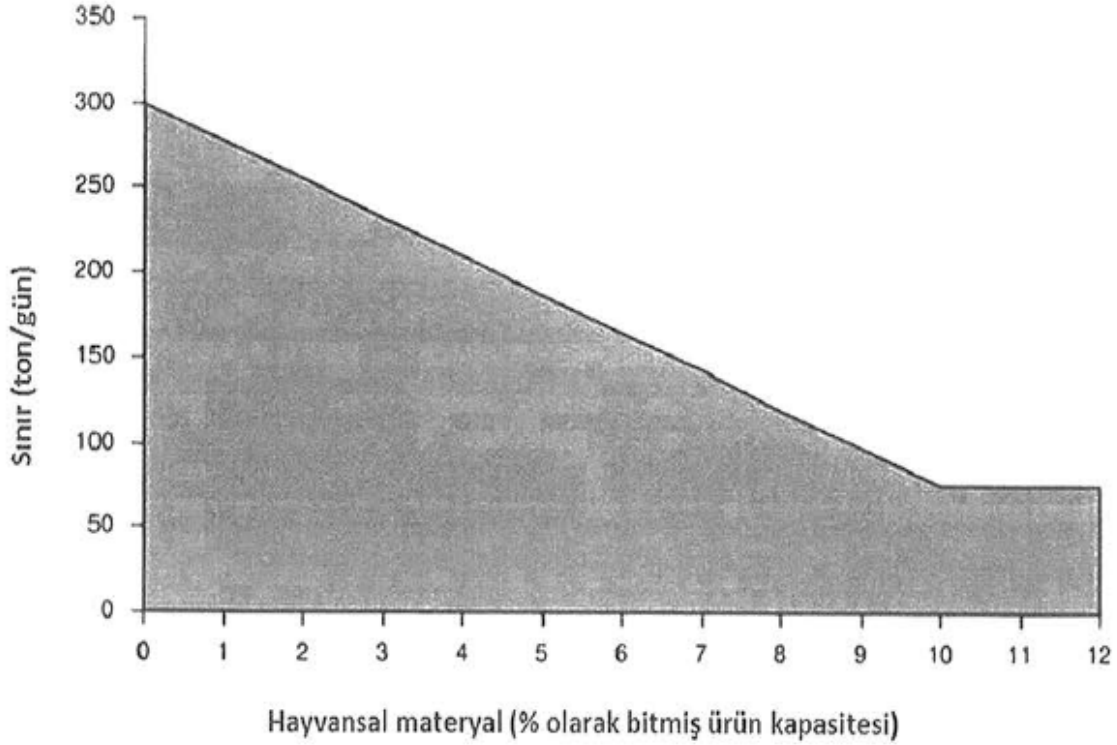
## GIDA, İÇECEK VE SÜT ÜRÜNLERİ SEKTÖRLERİ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER

Bu MET sonuçları, 14.01.2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan aşağıdaki endüstriyel faaliyetleri kapsar:

6.4. (b) Hammaddelerin önceden işlenmiş olup olmadığına bakılmaksızın gıda veya hayvan yemi üretimi için işlemden geçirilmesi (yalnızca ambalajlama yapılması hariç):

- (i) Günlük üretim kapasitesi 75 ton üzerinde yalnızca hayvansal hammaddelerin (sadece sütte yapılan üretim hariç) işlenmesi,
- (ii) Günlük bitmiş/nihai ürün kapasitesi 300 ton üzerinde ya da tesisin bir yıl içinde art arda 90 günden fazla faaliyet göstermediği hallerde günlük bitmiş/nihai ürün kapasitesi 600 ton üzerinde yalnızca bitkisel hammaddelerin işlenmesi,
- (iii) Hayvansal ve bitkisel hammaddelerin günlük bitmiş/nihai ürün kapasitesi ton cinsinden aşağıdaki değerlerden fazla olmak üzere, aynı üründe veya ayrı ayrı işlenmesi:
  - A, 10’a eşitse veya 10’dan büyükse 75 ya da
  - Diğer durumlarda  $[300 - (22,5 \times A)]$
 A, bitmiş/nihai ürün kapasitesindeki hayvansal hammaddelerin ağırlık üzerinden yüzde olarak payıdır. Ambalaj ağırlığı, ürünün nihai ağırlığına dahil edilmeyecektir.

Bu alt bölüm, kullanılan hammaddenin sadece süt olduğu durumlarda uygulanmayacaktır.



- (c) Alınan süt miktarının günlük 200 ton üzerinde (yıllık bazda ortalama değer) olduğu hallerde yalnızca sütün işlenmesi.

6.11. Esas kirletici yükünün (6.4)-(b) veya (c) maddeleri kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması halinde, Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında bulunmayan ve bağımsız işletilen atık su arıtma tesisleri.

Bu MET sonuçları, aşağıdakileri de kapsar:

-- Esas kirletici yükünün (6.4)-(b) veya (c) maddeleri kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması halinde ve atık su arıtımının Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında olmaması halinde, farklı kaynaklardan gelen atık suyun ortak arıtımı.

-- (6.4)-(b)-(ii) maddesi kapsamındaki bir tesiste veya böyle bir tesisle doğrudan ilişkili bir faaliyet olarak, etanol üretimi.

Bu MET sonuçları, aşağıdaki faaliyetleri kapsamaz:

-- Doğrudan temaslı ısıtma, kurutma veya nesne veya materyallerin herhangi bir diğer işlemi için kullanılmayan sıcak gazları üreten saha içi yakma tesisleri.

-- Hayvansal yan ürünlerden elde edilen birincil ürünlerin üretimi; rendering ve yağ eritme, balık yemi ve balık yağı üretimi, kan işleme ve jelatin üretimi gibi.

-- Büyük hayvanlar için standart kesimlerin veya kümes hayvanları için kesimlerin gerçekleştirilmesi.

Bu MET sonuçları; örneğin hijyen veya gıda/yem güvenliği ile ilişkili diğer mevzuata habel getirmeksizin uygulanır.

## **1. Genel MET Sonuçları**

### **1.1. Çevre Yönetim Sistemi**

**MET 1:** Genel çevre performansını iyileştirmek için aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir çevre yönetim sistemi (ÇYS) hazırlamalı ve uygulamalıdır:

- i. Etkili bir ÇYS'nin uygulanması için, üst düzey yönetim de dahil olmak üzere, idarenin bağlılığı, liderliği ve hesap verebilirliği;
- ii. Kurumsal bağlamın belirlenmesi, ilgili paydaşların ihtiyaç ve beklentilerinin tanımlanması ile tesisin çevre sağlığına (veya insan sağlığına) yönelik olası risklerle ilişkili özelliklerinin yanı sıra çevre ile ilgili uygulanabilir yasal gerekliliklerin belirlenmesini kapsayan bir analizi;
- iii. Hedefleri arasında, tesisin çevresel performansının sürekli olarak iyileştirilmesi bulunan bir çevre politikası;
- iv. Uygulanabilir yasal gerekliliklere uyumluluğu da kapsayan önemli çevresel hususlar ile ilişkili hedefler ve performans göstergeleri;
- v. Çevresel hedeflere ulaşmak ve çevresel riskleri engellemek için gerekli prosedür ve eylemlerin (düzenleyici ve önleyici eylemler de gerektiğinde dahil olmak üzere) planlanması ve uygulanması;
- vi. Çevresel hususlar ve hedefler ile ilişkili olarak düzenleme, rol ve sorumlulukların belirlenmesi ve gerekli olan mali ve insan kaynaklarının sağlanması;
- vii. Tesisin çevresel performansını etkileyebilecek çalışma faaliyetlerinde bulunan personele yönelik gerekli yetkinlik ve farkındalığın sağlanması (örneğin, bilgi paylaşımı ve eğitim yoluyla);
- viii. İç ve dış iletişimi;
- ix. İyi çevre yönetimi uygulamalarına personel katılımının teşvik edilmesi;

- x. Önemli çevresel etkiye sahip faaliyetler ile ilgili kayıtları kontrol altında tutmak adına yönetim el kitabı ve yazılı prosedürlerin oluşturulması ve sürdürülebilirliklerinin sağlanması;
- xi. Etkili operasyonel planlama ve proses kontrolü;
- xii. Uygun bakım ve onarım programı uygulamaları;
- xiii. Acil durumlardan kaynaklanan olumsuz çevresel etkilerin önlenmesi ve/veya azaltılması/hafifletilmesi de dahil olmak üzere, acil durumlara hazırlık ve müdahale protokolleri;
- xiv. Yeni bir tesis veya bir bölümü (yeniden) tasarlanırken inşaat, bakım ve onarım, operasyon ve kullanım sonu aşamaları da dahil edilerek yaşam döngüsü boyunca sebep olan çevresel etkilerin göz önünde bulundurulması;
- xv. Gerektiğinde izleme ve ölçüm programları;
- xvi. Sektörel karşılaştırmalı değerlendirmenin düzenli aralıklarla uygulanması;
- xvii. Çevresel performansı değerlendirmek ve ÇYS'nin planlanan düzenlemelere uyumlu olarak doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını belirlemek için periyodik bağımsız (ve uygulanabilir olduğu sürece) bir iç denetim ile periyodik bağımsız bir dış denetim;
- xviii. Uygunsuzluk sebeplerinin değerlendirilmesi, bunlara yönelik düzeltici eylemlerin uygulanması, söz konusu düzeltici eylemlerin etkinliklerinin gözden geçirilmesi ve benzer uygunsuzlukların mevcut olup olmadığına veya potansiyel olarak ortaya çıkıp çıkmayacağına belirlenmesi;
- xix. ÇYS'ye ve devam eden uygunluğuna, yeterliliğine ve etkinliğine yönelik üst düzey yönetim tarafından yapılan periyodik değerlendirme;
- xx. Daha temiz yöntemlerin takip edilmesi ve dikkate alınması.

Özellikle gıda, içecek ve süt sektörü için MET, ÇYS'de aşağıdaki özellikleri de dikkate alacaktır:

- (i) Gürültü yönetim planı (bkz. MET 13);
- (ii) Koku yönetim planı (bkz. MET 15);
- (iii) Su, enerji ve hammadde tüketiminin yanı sıra atıksu ve atık gaz akışlarının envanteri (bkz. MET 2);
- (iv) Enerji verimliliği planı (bkz. MET 6.a).

#### *Not*

Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin (EC) 1221/2009 sayılı Yönetmeliği (3), bu MET ile uyumlu bir ÇYS örneği olan Birlik Eko-Yönetim ve Denetim Planını (Eco-Management and Audit Scheme-EMAS) oluşturmaktadır.

#### *Uygulanabilirlik*

ÇYS'nin ayrıntı düzeyi ve resmileştirme derecesi genellikle tesisin niteliği, ölçeği ve karmaşıklığı ve sahip olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliği ile ilgili olacaktır.

**MET 2:** Kaynak verimliliğini artırmak ve emisyonları azaltmak amacıyla, çevre yönetim sisteminin bir parçası olarak (bkz. MET 1) su, enerji ve hammadde tüketiminin yanı sıra atıksu ve atık gaz akışlarının bir envanteri oluşturulmalı, sürdürülmeli ve düzenli olarak gözden geçirilmeli (önemli bir değişiklik meydana geldiğinde dahil) ve bu envanter aşağıdaki özelliklerin tümünü içermelidir.

I. Aşağıdakiler dahil olmak üzere gıda, içecek ve süt üretim süreçleri hakkında bilgiler:

- (c) emisyonların kaynağını gösteren basitleştirilmiş proses akış şemaları;
- (d) performansları da dahil olmak üzere emisyonları önlemek veya azaltmak için sürece entegre tekniklerin ve atıksu/atık gaz arıtma tekniklerinin açıklamaları.
- II. Su tüketimi ve kullanımına (örneğin, akış şemaları ve su kütle dengeleri) yönelik bilgi, su tüketimi ve atıksu hacmini azaltmaya yönelik eylemlerin tanımlanması (bkz. MET 7);
- III. Atıksu debisi ve karakteristik özelliklerine yönelik bilgi:
  - (c) akış, pH ve sıcaklığın ortalama değerleri ve değişkenliği;
  - (d) ilgili kirleticilerin/parametrelerin (örneğin TOK veya KOİ, azot türleri, fosfor, klorür, iletkenlik) ortalama konsantrasyon ve yük değerleri ve bunların değişkenliği.
- IV. Atık gaz akışlarının özellikleri hakkında bilgi, örneğin:
  - a. akış ve sıcaklığın ortalama değerleri ve değişkenliği;
  - b. ilgili kirleticilerin/parametrelerin (örn. toz, TVOC, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>) ortalama konsantrasyon ve yük değerleri ve bunların değişkenliği;
  - c. atık gaz arıtma sistemini veya tesis güvenliğini etkileyebilecek diğer maddelerin varlığı (örn. oksijen, su buharı, toz).
- V. Kullanılan hammadde miktarı, oluşan atıkların miktarı ve özellikleri ile kaynak verimliliğinin sürekli iyileştirilmesine yönelik eylemlerin belirlenmesi (bkz. MET 6 ve MET 10) gibi enerji tüketimi ve kullanımına yönelik bilgi;
- VI. Kaynak verimliliğini artırmayı amaçlayan, enerji, su ve ham madde tüketimini de hesaba katan uygun bir izleme stratejisinin belirlenmesi ve uygulanması. Belirli aralıklarla veya uygun seviyede (örneğin, proses veya tesis/kurulum düzeyinde) gerçekleştirilen izleme, doğrudan ölçümleri ve hesaplamaları içerebilir.

### ***Uygulanabilirlik***

Envanterin ayrıntı düzeyi genellikle tesisin niteliği, ölçeği ve karmaşıklığı ve sahip olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliği ile ilgili olacaktır.

### **1.2. İzleme**

**MET 3:** Atıksu akışları envanterinde su ile ilgili kirleticiler için (bkz. MET 2), önemli proses parametrelerinin (örneğin atıksu debisinin, pH'nın ve sıcaklığının sürekli izlenmesi) önemli yerlerde (örneğin ön arıtmanın girişinde ve/veya çıkışında, son arıtmanın girişinde, kirleticinin tesisten çıkış noktasında) izlenlidir.

**MET 4:** Su ekosistemlerindeki kirleticilerin en az aşağıdaki tabloda verilen aralıklarla ve TS EN standartlarına uygun olarak takip edilir. TS EN standartlarının mevcut olmadığı durumlarda, eşdeğer bilimsel kalitede veri sağlanmasını mümkün kılan ISO standartlarını, ulusal veya uluslararası standartlar kullanılabilir.

Madde(ler)/Parametre	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı <sup>(1)</sup>	İlişkili MET
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	EN standardı mevcut değil	Günde bir kez <sup>(4)</sup>	MET 12
Toplam Azot (TN) <sup>(2)</sup>	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin; TS EN ISO 11905-1)		
Toplam Organik Karbon (TOK) <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	EN 1484		

Madde(ler)/Parametre	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı <sup>(1)</sup>	İlişkili MET
Toplam Fosfat (TP) <sup>(2)</sup>	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin; TS EN ISO 6878, TS EN ISO 15681-1 ve -2, TS EN ISO 11885)		
Toplam Askıda Katı Madde (TSS) <sup>(2)</sup>	TS EN 872		
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ <sub>n</sub> ) <sup>(2)</sup>	TS 4957-EN 1899-1	Ayda bir kez	
Klorür (Cl <sup>-</sup> )	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin; TS EN ISO 10304-1, TS EN ISO 15682)	Ayda bir kez	-
<p>(1) İzleme, yalnızca ilgili maddenin MET 2'de belirtilen envantere göre atıksu akışı ile ilgili olarak tanımlanması durumunda geçerlidir.</p> <p>(2) İzleme, yalnızca alıcı su kütlesine doğrudan deşarj durumunda geçerlidir.</p> <p>(3) TOK ve KOİ izleme alternatiflerinden TOK izleme, çok toksik bileşiklerin kullanımına dayanmadığı için tercih edilen seçenektir</p> <p>(4) Emisyon seviyelerinin yeterince stabil olduğu kanıtlanırsa, daha düşük bir izleme sıklığı benimsenebilir, ancak her durumda en az ayda bir kez uygulanmalıdır.</p>			

**MET 5:** Havaya salınan emisyonların en az aşağıdaki tabloda verilen aralıklarla ve EN standartlarına uygun olarak izlenmesi amaçlanır.

Madde/Parametre	Sektör	Spesifik Proses	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı <sup>(1)</sup>	İlişkili MET
Toz	Hayvan yemi	Yeşil yemlerin kurutulması	TS EN 13284-1	Her üç ayda bir <sup>(2)</sup>	MET 17
		Karma yem üretiminde öğütme ve pelet soğutma		Yılda bir kez	
		Kuru evcil hayvan mamasının ekstrüzyonu			
	Mayalama	Malt ve katkı maddelerinin elleçlenmesi ve işlenmesi			MET 20
	Süt Ürünleri	Kurutma işlemleri			MET 23
	Tahıl Öğütme	Tahıl temizleme ve öğütme			MET 28
	Yağlı tohum işleme ve bitkisel yağ rafinasyonu	Tohumların işlenmesi ve hazırlanması, unların kurutulması ve soğutulması			MET 31
	Nişasta Üretimi	Nişasta, protein ve liflerin kurutulması		MET 34	
	Şeker Üretimi	Pancar posasının kurutulması		Ayda bir kez <sup>(2)</sup>	MET 36
PM <sub>2,5</sub> ve PM <sub>10</sub>	Şeker Üretimi	Pancar posasının kurutulması	TS EN ISO 23210	Yılda bir kez	MET 36
TVOC	Balık ve kabuklu deniz ürünleri işleme	Duman odaları	TS EN 12619	Yılda bir kez	MET 26
	Et İşleme				MET 29



	Yağlı tohum işleme ve bitkisel yağ rafinasyonu <sup>(3)</sup>	-				-
	Şeker üretimi	Pancar posasının yüksek sıcaklıkta kurutulması				
NO <sub>x</sub>	Et işleme <sup>(4)</sup>	Duman odaları	TS 14792	EN	Yılda bir kez	-
	Şeker üretimi	Pancar posasının yüksek sıcaklıkta kurutulması				
CO	Et işleme <sup>(4)</sup>	Duman odaları	TS 15058	EN	Yılda bir kez	-
	Şeker üretimi	Pancar posasının yüksek sıcaklıkta kurutulması				
SO <sub>x</sub>	Şeker üretimi	Doğal gaz kullanılmadığında pancar posasının kurutulması	TS 14791	EN	Yılda iki kez <sup>(2)</sup>	MET 37
<p>(1) Ölçümler, normal çalışma koşulları altında beklenen en yüksek emisyon durumunda gerçekleştirilir.</p> <p>(2) Emisyon seviyelerinin yeterince kararlı olduğu kanıtlanırsa, daha düşük bir izleme sıklığı benimsenebilir ancak her durumda en az yılda bir kez ölçülmelidir.</p> <p>(3) Ölçüm, iki günlük bir sefer gerçekleştirilir.</p> <p>(4) İzleme yalnızca termal oksitleyici kullanıldığında geçerlidir.</p>						

### 1.3. Enerji Verimliliği

**MET 6:** Enerji verimliliğini artırmak için, MET 6a'yı ve aşağıdaki Teknik b'de listelenen yaygın tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Tanım
(a) Enerji verimliliği planı	Çevre Yönetim Sistemi'nin bir parçası olarak bir enerji verimliliği planı (bkz. MET 1), faaliyetin veya faaliyetlerin özgül enerji tüketimini tanımlamayı ve hesaplamayı, yıllık bazda temel performans göstergelerini (örneğin özgül enerji tüketimi için) belirlemeyi ve periyodik iyileştirme hedeflerini ve ilgili eylemleri planlamayı gerektirir. Plan, tesisin özelliklerine göre uyarlanır.
(b) Ortak tekniklerin kullanımı	Yaygın teknikler aşağıda verilmiştir: <ul style="list-style-type: none"> <li>- brülör düzenlemesi ve kontrolü;</li> <li>- kojenerasyon;</li> <li>- enerji tasarruflu motorlar;</li> <li>- ısı eşanjörleri ve/veya ısı pompaları ile ısı geri kazanımı (mekanik buhar yeniden sıkıştırması dahil);</li> <li>- aydınlatma;</li> <li>- kazandan gelen blöfü en aza indirme;</li> <li>- buhar dağıtım sistemlerini optimize etme;</li> <li>- besleme suyunun ön ısıtılması (ekonomizer kullanımı dahil);</li> <li>- proses kontrol sistemleri;</li> <li>- basınçlı hava sistemi sızıntılarını azaltma;</li> <li>- yalıtımla ısı kayıplarını azaltma;</li> <li>- değişken hızlı tahrikler;</li> <li>- çoklu etkili buharlaştırma;</li> <li>- güneş enerjisinin kullanımı.</li> </ul>

Enerji verimliliğini artırmak için sektöre özgü diğer teknikler, bu MET sonuçlarının 2 ile 13. Bölümlerinde verilmiştir.

### 1.4. Su Tüketimi ve Atıksu Deşarjı

**MET 7:** Su tüketimini ve atıksu deşarj hacmini azaltmak için, MET 7a'yı ve aşağıda verilen (b)'den (k)'ye kadar olan tekniklerden biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik		Tanım	Uygulanabilirlik
<b>Yaygın Teknikler</b>			
(a)	Suyun geri dönüşümü ve/veya yeniden kullanımı	Öncesinde su arıtımı olsun ya da olmasın, su akışlarının geri dönüştürülmesi ve/veya yeniden kullanılmasını (örneğin, temizleme, yıkama, soğutma gibi işlemler) kapsamaktadır.	Hijyen ve gıda güvenliği gereklilikleri nedeniyle uygulanamayabilir.
(b)	Su akışının optimizasyonu	Su akışını otomatik olarak ayarlamak için fotosel, akış valfi, termostatik vana gibi kontrol cihazlarının kullanılmasını kapsamaktadır.	
(c)	Su nozulları ve hortumlarının optimizasyonu	Doğru sayıda ve konumda nozul kullanılması; su basıncının ayarlanmasını kapsamaktadır.	
(d)	Su akışlarının ayrılması	Arıtmaya ihtiyaç duyulmayan su akışları (örneğin kirlenmemiş soğutma suyu veya kirlenmemiş akan su), arıtılması gereken atıksudan ayrılarak kirlenmemiş suyun geri dönüşümünü kapsamaktadır.	Kirlenmemiş yağmur suyunun ayrıştırılması, mevcut atıksu toplama sistemleri durumunda uygulanamayabilir.
<b>Temizlik İşlemleriyle İlgili Teknikler</b>			
(e)	Kuru temizleme	Hammadde ve ekipmanlar sıvılarla temizlenmeden önce (örneğin basınçlı hava, vakum sistemleri veya ağ kapaklı toplama kapları kullanılarak) mümkün olduğunca fazla atık malzeme uzaklaştırılmasını içermektedir.	Genel olarak uygulanabilir.
(f)	Borular için pigleme sistemi	Fırlatıcı, yakalayıcı, basınçlı hava ekipmanı ve boruları temizlemek için bir atıcıdan oluşan sistem kullanılmaktadır. Boru hattı sisteminden geçmesine ve ürün ile durulama suyunu ayırmasına izin vermek için hat içi vanalara yerleştirilmektedir.	
(g)	Yüksek basınçlı temizleme	Temizlenecek yüzeye 15 bar ile 150 bar arasında değişen basınçlarda su püskürtülmesidir.	Sağlık ve güvenlik gereklilikleri nedeniyle uygulanamayabilir.
(h)	Yerinde temizlikte kimyasal dozajlama ve su kullanımının optimizasyonu	Sıcak su ve kimyasalların optimize edilmiş miktarlarda dozlanması için yerinde temizlik tasarımının optimize edilmesi ve bulanıklık, iletkenlik, sıcaklık ve/veya pH'ın ölçülmesini kapsamaktadır.	Genel olarak uygulanabilir.
(i)	Düşük basınçlı köpük ve/veya jel temizleme	Duvarları, zeminleri ve/veya ekipman yüzeylerini temizlemek için düşük basınçlı köpük ve/veya jel kullanımını kapsamaktadır.	
(j)	Ekipman ve proses alanlarının optimize edilmiş tasarımı ve yapımı	Ekipman ve proses alanları temizliği kolaylaştıracak şekilde tasarlanır ve inşa edilir. Tasarım ve inşayı optimize ederken hijyen gereklilikleri dikkate alınmaktadır.	
(k)	Ekipmanın mümkün olan en kısa sürede temizlenmesi	Atıkların sertleşmesini önlemek için ekipmanların kullanımından sonra mümkün olan en kısa sürede temizlik yapılmaktadır.	

Su tüketimini azaltmaya yönelik sektöre özgü diğer teknikler bu MET sonuçlarının 6.1 Bölümünde verilmiştir.

### 1.5. Zararlı Maddeler

**MET 8:** Zararlı maddelerin kullanımını önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır (örneğin, temizlik ve dezenfeksiyon).

Teknik		Tanım
(a)	Temizlik Kimyasallarının ve/veya Dezenfektanların Doğru Seçimi	Su ortamına zararlı temizlik kimyasallarının ve/veya dezenfektanların, özellikle de Avrupa Parlamentosu ve

		Konseyin Su Çerçeve Direktifi 2000/60/EC kapsamında değerlendirilen öncelikli maddelerin kullanımının önlenmesi veya en aza indirilmesini kapsamaktadır ( <sup>1</sup> ). Maddeler seçilirken hijyen ve gıda güvenliği gereklilikleri dikkate alınır.
(b)	Yerinde temizlikte temizlik kimyasallarının yeniden kullanımı	Yerinde temizlikte temizlik kimyasallarının toplanmasını ve yeniden kullanılmasını kapsamaktadır. Temizlik kimyasallarının tekrar kullanımında hijyen ve gıda güvenliği gereklilikleri dikkate alınmaktadır.
(c)	Kuru temizleme	Bkz. MET 7e.
(d)	Ekipman ve Proses Alanlarının Optimize Edilmiş Tasarımı ve İnşası.	Bkz. MET 7j.
( <sup>1</sup> ) Su Havzalarının Korunması ve Yönetim Planlarının Hazırlanması Hakkında Yönetmelik (R.G. 17.10.2012, Sayı: 28444), Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 30.11. 2012, Sayı: 28483), İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik (R.G. 29.06.2012, Sayı: 28338)		

**MET 9:** Ozon tabakasını incelten maddelerin ve küresel ısınma potansiyeli yüksek olan maddelerin soğuma ve donma nedeniyle emisyonunu önlemek amacıyla, ozon tabakasını tüketme potansiyeli olmayan ve küresel ısınma potansiyeli düşük soğutucu akışkanlar kullanılır.

#### Tanım

Uygun soğutucular arasında su, karbondioksit veya amonyak bulunmaktadır.

### 1.6. Kaynak Verimliliği

**MET 10:** Kaynak verimliliğini artırmak için aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı bir arada kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik	
(a)	Anaerobik çürütme	Biyolojik olarak parçalanmış atıkların oksijensiz ortamda mikroorganizmalar tarafından işlenmesi, biyogaz ve sindirim ürünüyle sonuçlanmaktadır. Yakıt olarak biyogaz kullanılır (örneğin bir gaz motorunda veya bir kazanda). Sindirim ürünü, örneğin bir toprak iyileştirici olarak kullanılabilir.	Kalıntıların miktarı ve/veya niteliği nedeniyle uygulanamayabilir.
(b)	Atıkların kullanımı	Örneğin atıklar, hayvan yemi olarak kullanılır.	Yasal gereklilikler nedeniyle uygulanamayabilir.
(c)	Atıkların ayrılması	Örneğin doğru konumlandırılmış sıçrama koruyucular, ekranlar, kanatlar, toplama kapları, damlama tepsileri ve olukları kullanarak atıkların ayrılmasını kapsamaktadır.	Genel olarak uygulanabilir.
(d)	Pastörizatörden kalan atıkların geri kazanılması ve yeniden kullanımı	Pastörizatörden kalan atıklar karıştırma ünitesine geri beslenir ve böylece ham madde olarak yeniden kullanılır.	Sadece sıvı gıda ürünleri için geçerlidir.
(e)	Strüvit olarak fosfor geri kazanımı.	Bkz. MET 12g.	Yalnızca yüksek toplam fosfor içeriğine (örn. 50 mg/l'nin üzerinde) ve önemli bir akışa sahip atıksu akışları için geçerlidir.
(f)	Atıksuyun arazi	Atıksu, uygun şekilde arandıktan	Sadece tarımsal faydası kanıtlanmış,

	yayılımında kullanımı	sonra besin içeriğinden yararlanmak ve/veya suyu kullanmak amacıyla arazi yayılımında kullanılır.	kirlilik seviyesi düşük ve çevre üzerinde olumsuz etkisi olmayan (örneğin toprak, yeraltı suyu ve yüzey suyu üzerinde) durumlarda uygulanabilir. Uygulanabilirlik, tesisin bitişiğindeki uygun arazinin sınırlı olması nedeniyle kısıtlanabilir. Uygulanabilirlik, toprak ve yerel iklim koşulları (örneğin ıslak veya donmuş araziler) veya mevzuat tarafından kısıtlanabilir.
--	-----------------------	---	---

Bertaraf için gönderilen atıkları azaltmaya yönelik sektöre özgü diğer teknikler, bu MET sonuçlarınının 3.3, 4.3 ve 5.1 Bölümlerinde verilmiştir.

### 1.7. Su Emisyonları

**MET 11:** Suya kontrolsüz kirliliğin önlenmesi amacıyla, atıksu için uygun bir tampon depolama kapasitesi sağlanır.

#### Tanım

Uygun tampon depolama kapasitesi, bir risk değerlendirmesiyle (kirleticinin/kirleticilerin niteliği, bu kirleticilerin daha sonraki atıksu arıtımı üzerindeki etkileri, alıcı ortam vb. dikkate alınarak) belirlenir. Bu tampon depolamadan gelen atıksu, uygun önlemler alındıktan sonra (örneğin izleme, arıtma, yeniden kullanım) deşarj edilir.

#### Uygulanabilirlik

Mevcut tesisler için bu teknik, alan yetersizliği ve/veya atıksu toplama sisteminin düzeni nedeniyle uygulanamayabilir.

**MET 12:** Su emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik (1)	Tanım	Uygulanabilirlik
Ön, birincil ve genel arıtma		
(a)	Dengeleme	Bütün kirleticileri kapsamaktadır.
(b)	Nötralizasyon	Asitler ve alkali kirleticileri kapsamaktadır
(c)	Fiziksel ayırma (örneğin, ızgara, elek, kum tutucu, yağ tutucu veya birincil çökeltme tankı)	Büyük katı maddeler, askıda katı maddeler, yağ/gres kirleticilerini kapsamaktadır.
Aerobik ve/veya anaerobik arıtma (ikincil arıtma)		
(d)	Aerobik ve/veya anaerobik arıtma (ikincil arıtma). (örneğin aktif çamur prosesi, aerobik lagün, yukarı akışlı çamur yataklı anaerobik prosesi, anaerobik çürütücü, membran biyoreaktör).	Biyolojik olarak parçalanabilen organik bileşikleri kapsamaktadır.
Azot giderimi		
(e)	Nitrifikasyon ve/veya denitrifikasyon	Toplam azot, amonyum/amonyağı kapsamaktadır.
		Nitrifikasyon, yüksek klorür konsantrasyonları durumunda (örneğin 10 g/l'nin üzerinde)

			uygulanamayabilir. Atıksuyun sıcaklığı düşük olduğunda (örn. 12°C'nin altında) nitrifikasyon uygulanamayabilir.
(f)	Kısmi nitrifikasyon-anaerobik amonyum oksidasyonu		Atıksu sıcaklığı düşük olduğunda uygulanamayabilir.
Fosfor geri kazanımı ve/veya giderimi			
(g)	Strüvit olarak fosfor geri kazanımı	Toplam fosforu kapsamaktadır.	Yalnızca yüksek toplam fosfor içeriğine (örn. 50 mg/l'nin üzerinde) ve önemli bir akışa sahip atıksu akışları için geçerlidir.
(h)	Çöktürme		Genel olarak uygulanabilir.
(i)	İleri biyolojik fosfor giderimi		
Nihai katıların uzaklaştırılması			
(j)	Koagülasyon ve flokülasyon	Askıda katı maddeleri kapsamaktadır.	Genel olarak uygulanabilir.
(k)	Sedimentasyon		
(l)	Filtrasyon (örneğin kum filtrasyonu, mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon)		
(m)	Flotasyon		
(1) Tekniklerin açıklamaları Bölüm 14.1'de verilmiştir.			

Tablo 1'de suya verilen kirleticiler için MET ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES), alıcı su kütlesine doğrudan kirleticiler için geçerlidir.

MET-İES, kirleticinin tesis çıkış noktasında geçerlidir.

Tablo 1

Alıcı su kütlesine doğrudan kirleticiler için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	MET-İES (günlük ortalama)
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ)	25-100 mg/l
Toplam askıda katı maddeler (TSS)	4-50 mg/l
Toplam azot (TN)	2-20 mg/l
Toplam fosfor (TP)	0,2-2 mg/l

(1) MET-İES tahlil öğütme, yeşil yem işleme, kuru evcil hayvan maması ve karma yem üretimi kaynaklı kirliliklere uygulanmaz.

(2) MET-İES'ler sitrik asit veya maya üretimine uygulanmayabilir.

(3) BOI için MET-İES uygulanmaz. Bir gösterge olarak, biyolojik atıksu arıtma tesisinden çıkan atıktaki yıllık ortalama BOI5 seviyesi genellikle  $\leq 20$  mg/l olacaktır.

(4) KOİ için MET-İES, TOK için MET-İES ile değiştirilebilir. KOİ ve TOK arasındaki korelasyon vaka bazında belirlenir. TOK izleme çok toksik bileşiklerin kullanımına dayanmadığından TOK için MET-İES tercih edilen seçenektir.

(5) Aralığın üst sınırı şudur: Süt ürünleri için 125 mg/l; Meyve ve sebze tesisleri için 120 mg/l; Yağlı tohum işleme ve bitkisel yağ rafinasyon tesisleri için 200 mg/l; Nişasta üretim tesisleri için 185 mg/l; Şeker üretim tesisleri için 155 mg/l; yalnızca azaltma verimliliği yıllık ortalama olarak veya üretim dönemi boyunca ortalama olarak %95 veya daha fazlaysa günlük ortalamalar olarak geçerlidir.

(6) Aralığın minimum değeri genellikle filtrasyon (örneğin kum filtrasyonu, mikrofiltrasyon, membran biyoreaktör) kullanıldığında elde edilirken, maksimum değeri genellikle yalnızca sedimentasyon kullanıldığında elde edilir.

(7) Maksimum değer yalnızca azaltma verimliliği yıllık ortalama olarak veya üretim dönemi boyunca ortalama olarak %80 veya daha fazlaysa günlük ortalama olarak 30 mg/l'dir.

(8) Atıksuyun sıcaklığı uzun süreler boyunca düşük olduğunda (örneğin 12°C'nin altında) MET-İES uygulanmayabilir.

(9) Aralığın maksimum değeri: Modifiye ve/veya hidrolize nişasta üreten süt ürünleri ve nişasta tesisleri için 4 mg/l; Meyve ve sebze tesisleri için 5 mg/l; Sabun stoğu ayırma işlemi yapan yağ tohumu işleme ve bitkisel yağ rafinasyon tesisleri için 10 mg/l; yalnızca azaltma verimliliği yıllık ortalama olarak veya üretim dönemi

ortalaması olarak %95'ten fazla ise günlük ortalamalar olarak geçerlidir.

İlgili izleme MET 4'te verilmiştir.

### 1.8. Gürültü

**MET 13:** Gürültü emisyonlarını önlemek veya bu mümkün olmadığında azaltmak için, çevre yönetim sisteminin bir parçası olarak (bkz. MET 1) aşağıdaki unsurların tümünü içeren bir gürültü yönetim planı oluşturulur, uygulanır ve düzenli olarak gözden geçirilir:

- Eylemleri ve zaman çizelgelerini içeren bir protokol;
- Gürültü emisyonlarının izlenmesini yürütme protokolü;
- Tespit edilen gürültü olaylarına (örneğin şikayetler) yanıt verme protokolü;
- Kaynağı/kaynakları belirlemek, gürültü ve titreşim maruziyetini ölçmek/tahmin etmek, kaynakların katkılarını karakterize etmek ve önleme ve/veya azaltma önlemlerini uygulamak üzere tasarlanmış bir gürültü azaltma programı.

#### Uygulanabilirlik

MET 13 sadece hassas alıcılarda gürültü rahatsızlığının beklendiği ve/veya kanıtlandığı durumlar için geçerlidir.

**MET 14:** Gürültü emisyonlarını önlemek veya bu mümkün olmadığında azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik		Tanım	Uygulanabilirlik
(a)	Ekipman ve binaların uygun yerleşimi.	Gürültü seviyeleri, verici ile alıcı arasındaki mesafenin artırılması, binaların gürültü perdesi olarak kullanılması ve binaların giriş veya çıkışlarının yerinin değiştirilmesi yoluyla azaltılabilir.	Mevcut tesisler için, ekipmanların ve bina çıkışlarının veya girişlerinin yerlerinin değiştirilmesi, alan yetersizliği ve/veya aşırı maliyetler nedeniyle uygulanamayabilir.
(b)	Operasyonel önlemler	Aşağıdaki maddeleri kapsamaktadır: - Ekipmanın daha iyi denetlenmesi ve bakımı; - Mümkünse kapalı alanların kapı ve pencerelerinin kapatılması; - Ekipmanın deneyimli personel tarafından çalıştırılması; - Mümkünse geceleri gürültülü faaliyetlerden kaçınılması; - Gürültü kontrolüne yönelik tedbirler (örneğin bakım faaliyetleri sırasında).	Genel olarak uygulanabilir.
(c)	Düşük gürültülü ekipman	Düşük gürültülü kompresörler, pompalar ve fanlar da dahildir	
(d)	Gürültü kontrol ekipmanları	Aşağıdaki maddeleri kapsamaktadır. - gürültü azaltıcılar; - ekipmanın izolasyonu; - gürültülü ekipmanın muhafazası; - binaların ses yalıtımı.	Alan yetersizliği nedeniyle mevcut tesislere uygulanamayabilir.
(e)	Gürültü azaltma	Verici ve alıcılar arasında koruma duvarları, setler, binalar gibi engellerin yerleştirilmesini kapsamaktadır.	Yeni tesislerin tasarımı bu tekniği gereksiz kılacağından sadece mevcut tesislere uygulanabilir. Mevcut tesisler için, engellerin yerleştirilmesi alan yetersizliği nedeniyle uygulanamayabilir.

## 1.9. Koku

**MET 15:** Koku emisyonlarını önlemek veya bu mümkün olmadığında azaltmak için, çevre yönetim sisteminin bir parçası olarak (bkz. MET 1) aşağıdaki tüm unsurları içeren bir koku yönetim planı oluşturulur, uygulanır ve düzenli olarak gözden geçirilir:

- Eylemler ve zaman çizelgeleri içeren bir protokol.
- Koku izlemeyi yürütmek için bir protokol. Koku maruziyetinin ölçülmesi/tahmini veya koku etkisinin tahmini ile tamamlanabilir.
- Belirlenen koku olaylarına, örneğin şikayetlere yanıt vermek için bir protokol oluşturulabilir.
- Kaynağı/kaynakları belirlemek; koku maruziyetini ölçmek/tahmin etmek; kaynakların katkılarını karakterize etmek; ve önleme ve/veya azaltma önlemlerini uygulamak için tasarlanmış bir koku önleme ve azaltma programı uygulanabilmektedir.

### Uygulanabilirlik

MET 15 sadece hassas alıcılarda koku rahatsızlığının beklendiği ve/veya kanıtlandığı durumlar için geçerlidir.

## 2. Hayvan Yemleri İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları hayvan yemleri için geçerlidir. Bunlar, Bölüm 1’de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

### 2.1. Enerji Verimliliği

#### 2.1.1. Karma yem/evcil hayvan yemi

Enerji verimliliğini artırmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçlarının 1.3 Bölümünde verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 2

Spesifik enerji tüketimi için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri

Ürün	Birim	Spesifik enerji tüketimi (yıllık ortalama)
Karma yem	MWh/ton ürün	0,01-0,10 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
Kuru evcil hayvan maması		0,39-0,50
Yaş evcil hayvan maması		0,33-0,85

(<sup>1</sup>) Aralığın alt sınırı peletleme uygulanmadığında elde edilebilir.  
(<sup>2</sup>) Spesifik enerji tüketim seviyesi, hammadde olarak balık ve diğer suda yaşayan hayvanlar kullanıldığında geçerli olmayabilir.  
(<sup>3</sup>) Soğuk iklimlerde bulunan tesisler için ve/veya Salmonella dekontaminasyonu için ısı işlem kullanıldığında aralığın üst ucu 0,12 MWh/ton üründür.

#### 2.1.2. Karma yem/evcil hayvan yemi

**MET 16:** Yeşil yem işlemede enerji verimliliğini artırmak için, MET 6’da belirtilen tekniklerin ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonunu kullanmaktır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
--------	-------	------------------

(a)	Önceden kurutulmuş yem kullanımı	Önceden kurutulmuş yem kullanımı (örn. düz ön sarma ile).	Islak proses durumunda geçerli değildir.
(b)	Kurutucudan çıkan atık gazın geri dönüşümü	Atık gazın siklondan kurutucunun brülörüne enjekte edilmesi.	Genel olarak uygulanabilir.
(c)	Ön kurutma için atık ısı kullanımı	Yüksek sıcaklıklı kurutuculardan çıkan buharın ısısı, yeşil yemin bir kısmını veya tamamını önceden kurutmak için kullanılır.	

## 2.2. Su Tüketimi ve Atıksu Deşarjı

Su tüketimini ve deşarj edilen atıksu hacmini azaltmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçlarının 1.4 Bölümünde verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyesi aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 3

Spesifik atıksu deşarjı için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyesi

Ürün	Birim	Spesifik atıksu deşarjı (yıllık ortalama)
Yaş evcil hayvan maması	m <sup>3</sup> /ton ürün	1,3-1,4

## 2.3. Hava Emisyonları

**MET 17:** Havaya kanalize olan toz emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden biri kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a) Torba filtre	Bkz. Bölüm 14.2	Yapışkan tozun azaltılması için geçerli olmayabilir.
(b) Siklon		Genel olarak uygulanabilir.

Tablo 4

Karma yem üretiminde öğütme ve pelet soğutmadan kaynaklanan havaya kanalize toz emisyonları için MET-ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	Spesifik Proses	Birim	MET-İES (örnekleme dönemi boyunca ortalama)	
			Yeni tesisler	Mevcut tesisler
Toz	Öğütme	mg/N <sup>3</sup>	<2-5	<2-10
	Pelet soğutma		<2-20	

## 3. Mayalanma İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları mayalama için geçerlidir. Bölüm 1’de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

### 3.1. Enerji Verimliliği

**MET 18 :** Enerji verimliliğini artırmak için, MET 6’da belirtilen tekniklerin ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a) Daha yüksek sıcaklıklarda ezme	Tahılın ezilmesi yaklaşık 60°C sıcaklıkta gerçekleştirilir, bu da soğuk su kullanımını azaltır.	Ürün özellikleri nedeniyle uygulanamayabilir



(b)	Şıra kaynatma sırasında buharlaşma oranının azalması	Buharlaşma oranı saatte %10'dan yaklaşık %4'e kadar düşürülebilir (örneğin iki fazlı kaynatma sistemleri, dinamik düşük basınçlı kaynatma).	
(c)	Yüksek verçekimli mayalama derecesinin artırılması	Hacmini azaltan ve böylece enerji tasarrufu sağlayan konsantre şıra üretimi.	

Tablo 5

Spesifik enerji tüketimi için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyesi

Birim	Spesifik enerji tüketimi (yıllık ortalama)
MWh/hl ürün	0,02-0,05

### 3.2. Su Tüketimi ve Atıksu Deşarjı

Su tüketimini ve deşarj edilen atıksu hacmini azaltmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçları Bölüm 1.4'te verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyesi aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 6

Spesifik atıksu deşarjı için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyesi

Birim	Spesifik atıksu deşarjı (yıllık ortalama)
m <sup>3</sup> /hl ürün	0,15-0,50

### 3.3. Atık

**MET 19:** Bertaraf için gönderilen atık miktarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya her ikisi birden kullanılır.

Teknik	Tanım
(a)	Fermantasyondan sonra mayanın geri kazanımı ve (yeniden) kullanımı
(b)	Doğal filtre malzemesinin geri kazanımı ve (yeniden) kullanımı

**MET 20:** Havaya kanalize edilen toz emisyonları azaltmak için, bir torba filtre veya hem bir siklon hem de bir torba filtre kullanılır.

#### Tanım

Bkz. Bölüm 14.2

Tablo 7

Malt ve yardımcı maddelerin işlenmesi ve işlenmesinden kaynaklanan havaya kanalize toz emisyonları için MET-ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme dönemi boyunca ortalama)	
		Yeni tesisler	Mevcut tesisler
Toz	mg/Nm <sup>3</sup>	<2-5	<2-10

İlgili izleme MET 5’te verilmiştir.

#### 4. Süt Ürünleri İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları süt işletmeleri için geçerlidir. Bölüm 1’de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

##### 4.1. Enerji Verimliliği

**MET 21:** Enerji verimliliğini artırmak amacıyla kullanılan MET, MET 6’da belirtilen teknikler ile aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Tanım
(a) Kısmi süt homojenizasyonu	Krema, az miktarda yağsız sütle birlikte homojenleştirilir. Homojenizatörün boyutu önemli ölçüde küçültülerek enerji tasarrufu sağlanabilir.
(b) Enerji tasarruflu homojenizatör	Homojenleştiricinin çalışma basıncı, optimize edilmiş tasarım sayesinde azaltılır ve böylece sistemi çalıştırmak için gereken elektrik enerjisi de azalır.
(c) Sürekli pastörizatörlerin kullanımı	Sürekli akışlı ısı eşanjörleri kullanılır (örneğin boru şeklinde, plakalı ve çerçevesi). Pastörizasyon süresi, toplu sistemlere göre çok daha kısadır.
(d) Pastörizasyonda rejeneratif ısı değişimi	Gelen süt, pastörizasyon bölümünden çıkan sıcak süt tarafından önceden ısıtılır.
(e) Sütün ara pastörizasyon olmadan ultra yüksek sıcaklıkta (Ultra-High-Temperature UHT) işlenmesi	UHT süt, çiğ süttten tek adımda üretilerek pastörizasyon için gereken enerjiden tasarruf edilir.
(f) Toz üretiminde çok aşamalı kurutma	Püskürtmeli kurutma işlemi, örneğin akışkan yataklı kurutucu gibi aşağı yönde bir kurutucuyla birlikte kullanılır.
(g) Buzlu suyun ön soğutulması	Buzlu su kullanıldığında, geri dönen buzlu su, bobinli buharlaştırıcıya sahip bir biriktirme buzlu su tankında son soğutulmadan önce ön soğutmaya (örneğin plakalı ısı değiştirici ile) tabi tutulur.

Tablo 8

Spesifik enerji tüketimi için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Ana ürün (üretim en az %80'i)	Birim	Spesifik enerji tüketimi (yıllık ortalama)
Market sütü	MWh/ton hammadde	0,1-0,6
Peynir		0,10-0,22 <sup>(1)</sup>
Toz		0,2-0,5
Fermente Süt		0,2-1,6

(1) Süt dışındaki ham maddelerin kullanılması durumunda özgül enerji tüketim düzeyi geçerli olmayabilir.

##### 4.2. Su Tüketimi ve Atıksu Deşarjı

Su tüketimini ve deşarj edilen atıksu hacmini azaltmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçlarının 1.4 Bölümünde verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 9

Spesifik atıksu deşarjı için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Ana ürün (üretim en az %80'i)	Birim	Spesifik atıksu deşarjı (yıllık ortalama)
Market sütü	m <sup>3</sup> /ton hammadde	0,3-3
Peynir		0,75-2,5
Toz		1,2-2,7

#### 4.3. Atık

**MET 22:** Bertaraf edilmek üzere gönderilen atık miktarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı bir arada kullanılır.

Teknik	Tanım
Santrifüj kullanım ile ilgili teknikler	
(a)	Santrifüjlerin optimum çalışması.
Santrifüjlerin özelliklerine uygun olarak çalıştırılarak ürün reddinin en aza indirilmektedir	
Tereyağı üretimi ile ilgili teknikler	
(b)	Krema ısıtıcısının yağsız süt veya su ile durulanması
Temizleme işlemlerinden önce krema ısıtıcısının yağsız süt veya su ile durulanması, daha sonra geri kazanılarak tekrar kullanılmasını kapsamaktadır.	
Dondurma üretimi ile ilgili teknikler	
(c)	Dondurmanın devamlı soğutulması
Optimize edilmiş başlatma prosedürleri ve durma sıklığını azaltan kontrol döngüleri kullanılarak dondurmanın sürekli soğutulmasını kapsamaktadır.	
Peynir üretimi ile ilgili teknikler	
(d)	Asit peynir altı suyu oluşumunun en aza indirilmesi
Asit tipi peynirlerin (örneğin süzme peynir, lor peyniri ve mozzarella peyniri) üretiminden elde edilen peynir altı suyu, laktik asit oluşumunu azaltmak için mümkün olduğunca hızlı bir şekilde işlenmesini kapsamaktadır.	
(e)	Peynir altı suyunun geri kazanımı ve kullanımı
Peynir altı suyu geri kazanılabilir (buharlaştırma veya membran filtrasyonu gibi teknikler kullanılarak). Örneğin peynir altı suyu tozu, demineralize peynir altı suyu tozu, peynir altı suyu protein konsantreleri veya laktoz üretmek için kullanılmaktadır. Peynir altı suyu ve konsantreleri ayrıca hayvan yemi olarak veya bir biyogaz tesisinde karbon kaynağı olarak kullanılabilir.	

#### 4.4. Hava Emisyonları

**MET 23:** Kurutmadan kaynaklanan havaya yönlendirilen toz emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a)	Torba Filtre	Bkz. bölüm 14.2
(b)	Siklon	Bkz. bölüm 14.2
(c)	Yaş yıkayıcı	Bkz. bölüm 14.2
		Yapışkan tozun azaltılması için geçerli olmayabilir.
		Genel olarak uygulanabilir.

Tablo 10

Kurutma sırasında havaya salınan toz emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme dönemi boyunca ortalama)
Toz	mg/Nm <sup>3</sup>	<2-10 <sup>(1)</sup>
<sup>(1)</sup> Demineralize peynir altı suyu tozu, kazein ve laktozun kurutulmasında maksimum değer 20 mg/Nm <sup>3</sup> tür.		

İlgili izleme MET 5'te verilmiştir.

## 5. Etanol Üretimi İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları etanol üretimi için geçerlidir. Bölüm 1’de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

### 5.1. Atık

**MET 24:** Bertaraf için gönderilen atık miktarını azaltmak amacıyla, fermantasyondan sonra maya geri kazanılır ve (yeniden) kullanılır.

#### Tanım

MET 19a’ya bakınız. Dip suyu hayvan yemi olarak kullanıldığında maya geri kazanılamayabilir.

## 6. Balık ve Kabuklu Deniz Ürünleri İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları balık ve kabuklu deniz hayvanlarının işlenmesi için geçerlidir. Bunlar Bölüm 1’de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

### 6.1. Su Tüketimi ve Atıksu Deşarjı

**MET 25:** Su tüketimini ve deşarj edilen atıksu hacmini azaltmak amacıyla, MET 7’de belirtilen tekniklerin ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Tanım
(a) Yağ ve iç organların vakumla uzaklaştırılması	Balıktan yağ ve iç organların uzaklaştırılmasında su yerine vakum kullanılmasını kapsamaktadır.
(b) Yağ, iç organ, deri ve filetoların kuru taşınması	Su yerine konveyör sisteminin kullanılmasını kapsamaktadır.

### 6.2. Hava Emisyonları

**MET 26:** Balık tütsüleme işlemi sırasında havaya yayılan organik bileşik emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

Teknik	Tanım
(a) Biyofiltre	Atık gaz, organik madde (turba, funda, kök, ağaç kabuğu, kompost, yumuşak ağaç ve bunların farklı kombinasyonları gibi) veya bazı inert maddelerden (kil, aktif karbon ve poliüretan gibi) oluşan bir yataktan geçirilir ve burada organik (ve bazı inorganik bileşenler) bileşenler, doğal olarak oluşan mikroorganizmalar tarafından karbondioksite, suya, diğer metabolitlere ve biyokütleyle dönüştürülmektedir.
(b) Termal oksidasyon	Bkz. bölüm 14.2
(c) Termal olmayan plazma işlemi	
(d) Yaş yıkayıcılar	Bkz. bölüm 14.2. Elektrostatik çöktürücü genellikle ön işlem adımı olarak kullanılmaktadır.
(e) Arıtılmış duman kullanımı	Arıtılmış birincil duman yoğunlaşmalarından üretilen duman, ürünü bir duman odasında tütsülemek için kullanılır.

Tablo 11

Bir duman odasından havaya salınan TVOC emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme dönemi boyunca ortalama)
TVOC	mg/Nm <sup>3</sup>	15-50 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
<sup>(1)</sup> Aralığın minimum değerine genellikle termal oksidasyon kullanılarak ulaşılmaktadır.		
<sup>(2)</sup> TVOC emisyon yükünün 500 g/sa altında olması durumunda MET-İES uygulanmaz.		

İlgili izleme MET 5’te verilmiştir.

## 7. Meyve ve Sebze Sektörü İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları meyve ve sebze sektörü için geçerlidir. Bunlar, Bölüm 1’de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

### 7.1. Enerji Verimliliği

**MET 27:** Enerji verimliliğini artırmak amacıyla MET 6’da belirtilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır ve meyveler/sebzeler derin dondurmadan önce soğutulur.

#### Tanım

Meyve ve sebzelerin sıcaklığı, doğrudan veya dolaylı olarak soğuk su veya soğutma havasıyla temas ettirilerek dondurma tüneline girmeden önce yaklaşık 4°C’ye düşürülür. Su, gıdadan uzaklaştırılabilir ve daha sonra soğutma sürecinde yeniden kullanılmak üzere toplanabilir.

Tablo 12

Spesifik enerji tüketimi için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Spesifik Prosesler	Birim	Spesifik enerji tüketimi (yıllık ortalama)
Patates işleme (nişasta üretimi hariç)	MWh/ton ürün	1,0-2,1 <sup>(1)</sup>
Domates işleme		0,15-2,4 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
<sup>(1)</sup> Patates püresi ve tozu üretiminde özgül enerji tüketim düzeyi geçerli olmayabilir.		
<sup>(2)</sup> Aralığın minimum değeri genellikle soyulmuş domates üretimiyle ilişkilendirilmektedir.		
<sup>(3)</sup> Aralığın maksimum değeri genellikle domates tozu veya konsantre üretimiyle ilişkilendirilmektedir.		

### 7.2. Su Tüketimi ve Atıksu Deşarjı

Su tüketimini ve deşarj edilen atıksu hacmini azaltmaya yönelik genel teknikler genel MET sonuçlarında verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri aşağıdaki Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 13

Spesifik atıksu deşarjı için gösterge niteliğindeki çevresel performans düzeyleri.

Spesifik Prosesler	Birim	Spesifik atıksu deşarjı (yıllık ortalama)
Patates işleme (nişasta üretimi hariç)	m <sup>3</sup> /ton ürün	4,0-6,0 <sup>(1)</sup>
Su geri dönüşümünün mümkün olduğu domates işleme		8,0-10,0 <sup>(2)</sup>
<sup>(1)</sup> Patates püresi ve tozu üretimi için belirli atıksu deşarj seviyesi geçerli olmayabilir.		

(2) Domates tozu üretimi için belirli atıksu deşarj seviyesi geçerli olmayabilir.

## 8. Tahıl Öğütme İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları tahıl öğütme için geçerlidir. Bunlar Bölüm 1’de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

### 8.1. Enerji Verimliliği

Enerji verimliliğini artırmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçlarının 1.3 Bölümünde verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyesi aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 14

Spesifik enerji tüketimi için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Birim	Spesifik enerji tüketimi (yıllık ortalama)
MWh/ton ürün	0,05-0,13

### 8.2. Hava Emisyonları

**MET 28:** Havaya salınan toz emisyonlarını azaltmak için torba filtre kullanılır.

*Tanım*

Bölüm 14.2’ye bakınız.

Tablo 15

Tahıl öğütme işleminden havaya salınan toz emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme dönemi boyunca ortalama)
Toz	mg/Nm <sup>3</sup>	<2-5

İlgili izleme MET 5’te verilmiştir.

## 9. Et İşleme İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları et işleme için geçerlidir. Bunlar Bölüm 1’de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

### 9.1. Enerji Verimliliği

Enerji verimliliğini artırmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçlarının 1.3 Bölümünde verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyesi aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 16

Spesifik enerji tüketimi için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Birim	Spesifik enerji tüketimi (yıllık ortalama)
MWh/ton ürün	0,25-2,6 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
<sup>(1)</sup> Spesifik enerji tüketimi düzeyi hazır yemek ve çorbaların üretimi için geçerli değildir.	

(<sup>2</sup>) Aralığın maksimum değeri, yüksek oranda pişmiş ürün olması durumunda geçerli olmayabilir.

## 9.2. Su Tüketimi ve Atıksu Deşarjı

Su tüketimini ve deşarj edilen atıksu hacmini azaltmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçlarının 1.4 Bölümünde verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyesi aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 17

Spesifik atıksu deşarjı için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Birim	Spesifik atıksu deşarjı (yıllık ortalama)
m <sup>3</sup> /ton hammadde	1,5-8 ( <sup>1</sup> )

(<sup>1</sup>) Spesifik atıksu deşarj seviyesi, doğrudan su soğutması kullanan prosesler ile hazır yemek ve çorba üretimi için geçerli değildir.

## 9.3. Hava Emisyonları

**MET 29:** Et tütsüleme işlemi sırasında havaya yayılan organik bileşiklerin emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

Teknik	Tanım
(a) Adsorpsiyon	Organik bileşikler, katı bir yüzey (tipik olarak aktif karbon) üzerinde tutularak atık gazdan uzaklaştırılır.
(b) Termal oksidasyon	Bkz. bölüm 14.2
(c) Yaş yıkayıcılar	Bkz. bölüm 14.2. Ön işlem adımı olarak genellikle elektrostatik çöktürücü kullanılır.
(d) Arıtılmış duman kullanımı	Arıtılmış birincil duman yoğunlaşmalarından üretilen duman, ürünü bir duman odasında tütsülemek için kullanılır.

Tablo 18

Bir duman odasından havaya salınan TVOC emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme dönemindeki ortalama)
TVOC	mg/Nm <sup>3</sup>	3–50 ( <sup>1</sup> )( <sup>2</sup> )

(<sup>1</sup>) Aralığın minimum değerinde genellikle adsorpsiyon veya termal oksidasyon kullanılmaktadır.  
(<sup>2</sup>) TVOC emisyon yükünün 500 g/sa altında olması durumunda MET-İES uygulanmaz.

İlgili izleme MET 5’te verilmiştir.

## 10. Yağlı Tohum İşleme ve Bitkisel Yağ Rafinasyonu İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları yağlı tohum işleme ve bitkisel yağ rafinasyonu için geçerlidir. Bunlar Bölüm 1’de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

### 10.1. Enerji Verimliliği

**MET 30:** Enerji verimliliğini artırmak için, MET 6’da belirtilen tekniklerin uygun bir kombinasyonunun kullanılması ile yardımcı vakum oluşturulur.

*Tanım*

Yağ kurutma, yağ gazı giderme veya yağ oksidasyonunun en aza indirilmesi için kullanılan yardımcı vakum pompalar, buhar enjektörleri vb. tarafından üretilir. Vakum, bu proses adımları için gereken termal enerji miktarını azaltır.

Tablo 19

Spesifik enerji tüketimi için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Spesifik Proses	Birim	Spesifik enerji tüketimi (yıllık ortalama)
Kolza ve/veya ayçiçeği tohumlarının entegre olarak kırılması ve rafine edilmesi	MWh/ton üretilen yağ	0,45-1,05
Soya fasulyesinin entegre kırılması ve rafinasyonu		0,65-1,65
Tek başına rafine etme		0,1-0,45

### 10.2. Su Tüketimi ve Atıksu Deşarjı

Su tüketimini ve deşarj edilen atıksu hacmini azaltmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçlarının 1.4 Bölümünde verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 20

Spesifik atıksu deşarjı için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Spesifik Proses	Birim	Spesifik atıksu deşarjı (yıllık ortalama)
Kolza ve/veya ayçiçeği tohumlarının entegre olarak kırılması ve rafine edilmesi	m <sup>3</sup> /ton üretilen yağ	0,15-0,75
Soya fasulyesinin entegre kırılması ve rafinasyonu		0,8-1,9
Tek başına rafine etme		0,15-0,9

### 10.3. Hava Emisyonları

**MET 31:** Havaya yayılan toz emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a) Torba filtre	Bkz. bölüm 14.2	Yapışkan tozun azaltılması için geçerli olmayabilir.
(b) Siklon		Genel olarak uygulanabilir.
(c) Yaş yıkayıcı		

Tablo 21

Tohumların işlenmesi, hazırlanması ile pancar posasının kurutulması ve soğutulması sırasında havaya yayılan toz emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme dönemindeki ortalama)
-----------	-------	--



		Yeni Tesisler	Mevcut Tesisler
Toz	mg/Nm <sup>3</sup>	< 2-5 <sup>(1)</sup>	< 2-10 <sup>(1)</sup>
<sup>(1)</sup> Aralığın üst sınırı küspenin kurutulması ve soğutulması için 20 mg/Nm <sup>3</sup> 'tür.			

İlgili izleme MET 5'te verilmiştir.

#### 10.4. Hekzan Kayıpları

**MET 32:** Yağ tohumu işleme ve rafinasyonundan kaynaklanan hekzan kayıplarını azaltmak için aşağıda verilen tüm teknikler kullanılır.

Teknik	Tanım
(a) Solventsizleştirmede ters akımlı küspe ve buhar akışı	Hekzan, buhar ve küspenin ters akımlı akışını içeren bir solventsizleştirme makinesinde hekzan yüklü öğütülmüş maddeden uzaklaştırılır.
(b) Yağ/hekzan karışımının buharlaşması	Hekzan, buharlaştırıcılar kullanılarak yağ/hekzan karışımından çıkarılır. Çözücü solventsizleştirme makinesinden gelen buharlar (buhar/hekzan karışımı), buharlaştırmanın ilk aşamasında termal enerji sağlamak için kullanılır.
(c) Mineral yağlı sulu yıkayıcı ile birlikte yoğuşma.	Hekzan buharları, yoğunlaşmaları için yoğuşma noktalarının altına kadar soğutulur. Yoğunlaşmamış hekzan, daha sonraki geri kazanım için mineral yağın bir yıkama sıvısı olarak kullanıldığı bir yıkayıcıda emilir.
(d) Damıtma ile yerçekimsel faz ayrımı	Çözünmemiş hekzan, yerçekimi faz ayırıcısı vasıtasıyla sulu fazdan ayrılır. Kalan hekzan, sulu fazın yaklaşık 80-95 °C'ye ısıtılmasıyla damıtılır.

Tablo 22

Yağ tohumu işleme ve rafinasyonundan kaynaklanan hekzan kayıpları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	İşlenen tohum veya fasulye türü	Birim	MET-İES (yıllık ortalama)
Hekzan kayıpları	Soya fasulyesi	kg/ton işlenmiş tohum veya fasulye	0,3-0,55
	Kolza tohumu ve ayçiçeği tohumu		0,2-0,7

#### 11. İşlenmiş Meyve ve Sebzelerden Yapılan Alkolsüz İçecekler ve Nektar/Suyu İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları, işlenmiş meyve ve sebzelerden yapılan alkolsüz içecekler ve nektar/suyu için geçerlidir. Bunlar Bölüm 1'de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

##### 11.1. Enerji Verimliliği

**MET 33:** Enerji verimliliğini artırmak için, MET 6'da belirtilen tekniklerin ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a) Nektar/meyve suyu üretimi için tekli pastörizatör	İki ayrı pastörizatör kullanmak yerine hem meyve suyu hem de posa için tek bir pastörizatör kullanılmasını kapsamaktadır.	Posanın partikül boyutu nedeniyle uygulanamayabilir.
(b) Hidrolik şeker taşımacılığı	Şeker, üretim sürecine su ile taşınır. Şekerin bir kısmı taşıma sırasında zaten çözülmüş olduğundan, şekerin çözünmesi için işlemde daha az enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır	Genel olarak uygulanabilir.
(c) Nektar/meyve suyu üretimi için enerji tasarruflu homojenleştirici	Bkz. MET 21b	

Tablo 23

Belirli enerji tüketimi için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Birim	Spesifik enerji tüketimi (yıllık ortalama)
MWh/hl ürün	0,01-0,035

## 11.2. Su Tüketimi ve Atıksu Deşarjı

Su tüketimini ve deşarj edilen atıksu hacmini azaltmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçlarının 1.4 Bölümünde verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyesi aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 24

Spesifik atıksu deşarjı için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Birim	Spesifik atıksu deşarjı (yıllık ortalama)
M <sup>3</sup> /hl ürün	0,08-0,20

## 12. Nişasta Üretimi İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları nişasta üretimi için geçerlidir. Bunlar Bölüm 1’de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

### 12.1. Enerji Verimliliği

Enerji verimliliğini artırmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçlarının 1.3 Bölümünde verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 25

Belirli enerji tüketimi için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Spesifik Proses	Birim	Spesifik enerji tüketimi (yıllık ortalama)
Sadece doğal nişasta üretimi için patates işleme	MWh/ton hammadde <sup>(1)</sup>	0,08-0,14
Doğal nişastanın modifiye edilmiş ve/veya hidrolize nişasta ile birlikte üretimi için mısır ve/veya buğday işlenmesi		0,65-1,25 <sup>(2)</sup>

- (<sup>1</sup>) Hammadde miktarı brüt tonajı ifade eder.  
(<sup>2</sup>) Spesifik enerji tüketimi düzeyi poliol üretimi için geçerli değildir.

## 12.2. Su Tüketimi ve Atıksu Deşarjı

Su tüketimini ve deşarj edilen atıksu hacmini azaltmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçlarının 1.4 Bölümünde verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 26

Belirli atıksu deşarjı için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Spesifik Proses	Birim	Spesifik enerji tüketimi (yıllık ortalama)
Sadece doğal nişasta üretimi için patates işleme	MWh/ton hammadde ( <sup>1</sup> )	0,4-1,15
Doğal nişastanın modifiye edilmiş ve/veya hidrolize nişasta ile birlikte üretimi için mısır ve/veya buğday işlenmesi		1,1-3,9 ( <sup>2</sup> )
<p>(<sup>1</sup>) Hammadde miktarı brüt tonajı ifade eder. (<sup>2</sup>) Spesifik atıksu deşarj seviyesi poliol üretimi için geçerli değildir.</p>		

## 12.3. Hava Emisyonları

**MET 34:** Nişasta, protein ve lif kurutmadan kaynaklanan havaya yönlendirilen toz emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a) Torba filtre	Bkz. bölüm 14.2	Yapışkan tozun azaltılması için geçerli olmayabilir.
(b) Siklon		Genel olarak uygulanabilir.
(c) Yaş yıkayıcı		

Tablo 27

Nişasta, protein ve lif kurutmadan havaya yayılan toz emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme dönemindeki ortalama)	
		Yeni Tesisler	Mevcut Tesisler
Toz	mg/Nm <sup>3</sup>	< 2-5 ( <sup>1</sup> )	< 2-10 ( <sup>1</sup> )
<p>(<sup>1</sup>) Torba filtre uygulanmadığında, aralığın üst ucu 20 mg/Nm<sup>3</sup>'tür.</p>			

İlgili izleme MET 5'te verilmiştir.

## 13. Şeker Üretimi İçin MET Sonuçları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları şeker üretimi için geçerlidir. Bunlar, Bölüm 1'de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

### 13.1. Enerji Verimliliği

**MET 35:** Enerji verimliliğini artırmak için, MET 6'da belirtilen tekniklerin uygun bir kombinasyonu ve aşağıda verilen tekniklerden biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a) Pancar posasının preslenmesi	Pancar posası genellikle %25-32 ağırlık oranında kuru madde içeriğine kadar preslenmektedir.	Genel olarak uygulanabilir.
(b) Pancar posasının dolaylı kurutulması (Buharla Kurutma)	Aşırı ısıtılmış buhar kullanılarak pancar posasının kurutulmaktadır.	Enerji tesislerinin tamamen yeniden inşasına ihtiyaç duyulması nedeniyle mevcut tesislere uygulanamayabilir.
(c) Pancar posasının güneş enerjisiyle kurutulması	Pancar posasını kurutmak için güneş enerjisi kullanımı.	Yerel iklim koşulları ve/veya alan yetersizliği nedeniyle uygulanamayabilir.
(d) Sıcak gazların geri dönüşürülmesi	Sıcak gazların geri dönüşümü, örneğin kurutucu, kazan veya kombine ısı ve güç santralinden çıkan atık gazları kapsamaktadır.	Genel olarak uygulanabilir.
(e) Küspenin düşük sıcaklıkta (Ön) kurutulması.	Pancar posasının kurutma gazı, örneğin hava veya sıcak gaz kullanılarak doğrudan (ön) kurutulmaktadır	

Tablo 28

Spesifik enerji tüketimi için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Spesifik Proses	Birim	Spesifik enerji tüketimi (yıllık ortalama)
Pancar işleme	MWh/ton pancar	0,15-0,40 <sup>(1)</sup>

(<sup>1</sup>) Aralığın üst sınırı kireç fırınlarının ve kurutucuların enerji tüketimini içerebilir

### 13.2. Su Tüketimi ve Atıksu Deşarjı

Su tüketimini ve deşarj edilen atıksu hacmini azaltmaya yönelik genel teknikler bu MET sonuçlarının 1.4 Bölümünde verilmiştir. Gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyesi aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 29

Spesifik atıksu deşarjı için gösterge niteliğindeki çevresel performans seviyeleri.

Spesifik Proses	Birim	Spesifik atıksu deşarjı (yıllık ortalama)
Şeker pancarı işleme	m <sup>3</sup> /ton pancar	0,5-1,0

### 13.3. Hava Emisyonları

**MET 36:** Pancar posası kurutulmasından kaynaklanan havaya yönlendirilen toz emisyonlarını önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı bir arada kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a) Gaz yakıtların kullanımı	Bkz. bölüm 14.2	Gaz yakıtların mevcudiyeti ile ilgili kısıtlamalar nedeniyle uygulanamayabilir.
(b) Siklon		Genel olarak uygulanabilir.
(c) Yaş yıkayıcı		
(d) Pancar posasının dolaylı	Bkz. MET 35b.	Enerji tesislerinin tamamen yeniden inşasına ihtiyaç

	kurutulması (buharla kurutma)		duyulması nedeniyle mevcut tesislere uygulanamayabilir.
(e)	Pancar posasının güneşte kurutulması	Bkz. MET 35c.	Yerel iklim koşulları ve/veya alan yetersizliği nedeniyle uygulanamayabilir.
(f)	Pancar posasının düşük sıcaklıkta (ön) kurutulması	Bkz. MET 35e.	Genel olarak uygulanabilir.

Tablo 30

Yüksek sıcaklıkta kurutma (500°C üzeri) durumunda pancar posasının kurutulması sonucu havaya salınan toz emisyonları için MET ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme dönemi boyunca ortalama)	Referans oksijen seviyesi (O <sub>R</sub> )	Referans gaz koşulu
Toz	mg/Nm <sup>3</sup>	50-100	%16 hacimsel	Su içeriğine yönelik düzeltme yok

İlgili izleme MET 5'te verilmiştir.

**MET 37:** Yüksek sıcaklıkta (500°C üzeri) pancar posası kurutma işleminde havaya verilen SO<sub>X</sub> emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
(a)	Doğal gaz kullanımı	-
(b)	Yaş yıkayıcı	Bkz. bölüm 14.2
(c)	Düşük kükürt içerikli yakıtların kullanılması	-

Tablo 31

Doğal gaz kullanılmadığında yüksek sıcaklıkta kurutma (500°C üzeri) durumunda pancar posası kurutulmasından kaynaklanan kanalizasyon SO<sub>X</sub> emisyonlarının havaya olan MET ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES).

Parametre	Birim	MET-İES (örnekleme dönemi boyunca ortalama) <sup>(1)</sup>	Referans oksijen seviyesi (O <sub>R</sub> )	Referans gaz koşulu
SO <sub>X</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	30-100	%16 hacimsel	Su içeriğine yönelik düzeltme yok

(<sup>1</sup>) Yakıt olarak yalnızca biyokütle kullanıldığında emisyon seviyesi minimum değerde olması bekleniyor.

İlgili izleme MET 5'te verilmiştir.

## 14. Tekniklerin Tanımları

### 14.1. Su Emisyonları

Kullanılan Terim	Tanım
Aktif çamur prosesi	Mikroorganizmaların atıksuda askıda halde bulunduğu ve karışımın mekanik olarak havalandırıldığı biyolojik bir işlemdir. Aktif çamur karışımı, çamurun havalandırma tankına geri dönüştürüldüğü bir ayırma tesisine gönderilir.

Aerobik lagün:	Atıksuların biyolojik arıtımında kullanılan, içeriği belirli aralıklarla karıştırılarak atmosferik difüzyon yoluyla sıvıya oksijen verilmesini sağlayan sıg toprak havuzlardır.
Anaerobik çürütücü:	Atıksuyun geri dönüştürülmüş çamurla karıştırıldığı ve daha sonra kapalı bir reaktörde çürütüldüğü anaerobik bir süreçtir. Su/çamur karışımı dışarıdan ayrılmaktadır.
Çöktürme	Çözünmüş kirleticilerin kimyasal çöktürücüler eklenerek çözünmeyen bileşiklere dönüştürülmesi. Oluşan katı çöktürücüler daha sonra sedimantasyon, hava flotasyonu veya filtrasyonla ayrılır. Çok değerli metal iyonları (örneğin kalsiyum, alüminyum, demir) fosfor çöktürmesi için kullanılır.
Koagülasyon ve flokülasyon:	Askıda katı maddeleri atıksudan ayırmak için kullanılır ve genellikle ardışık adımlar halinde gerçekleştirilir. Koagülasyon, askıda katı maddelerin yüklerine zıt yükleri olan pıhtılaştırıcılar eklenerek gerçekleştirilir. Flokülasyon, polimerler eklenerek daha büyük floklar üretmek için bağlanmalarına neden olur.
Dengeleme:	Akışların ve kirletici yüklerin tanklar veya diğer yönetim teknikleri kullanılarak dengelenmesidir.
İleri biyolojik fosfor giderimi:	Aktif çamur içindeki bakteri topluluğunda polifosfat biriktiren mikroorganizmaları seçici olarak zenginleştirmek için aerobik ve anaerobik işlemin bir kombinasyonudur. Bu mikroorganizmalar normal büyüme için gerekenden daha fazla fosfor alırlar.
Filtrasyon:	Atıksuyun gözenekli bir ortamdan geçirilmesiyle katıların ayrılmasıdır. Örneğin kum filtrasyonu, mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon.
Flotasyon:	Katı veya sıvı parçacıkların, genellikle havayla ince gaz kabarcıklarına bağlanarak atıksudan ayrılır.. Yüzen parçacıklar su yüzeyinde birikir ve sıyrıcılarla toplanır
Membran biyoreaktör:	Aktif çamur arıtımı ve membran filtrasyonunun bir kombinasyonu. İki şekilde kullanılır: a) aktif çamur tankı ile membran modülü arasında harici bir devridaim döngüsü şeklinde; ve b) membran modülünün havalandırılmalı aktif çamur tankına daldırılması, burada atıksu içi boş bir elyaf membrandan filtrelenir ve biyokütle tankta kalır.
Nötralizasyon:	Atıksuyun pH'ının kimyasal madde ilavesi ile nötr hale (yaklaşık 7) ayarlanmasıdır. pH'ı arttırmak için genellikle sodyum hidroksit (NaOH) veya kalsiyum hidroksit (Ca(OH) <sub>2</sub> ) kullanılırken, pH'ı düşürmek için genellikle sülfürik asit (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), hidroklorik asit (HCl) veya karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) kullanılır. Nötrleştirme sırasında bazı maddelerin çökmesi meydana gelebilir.
Nitrifikasyon/Denitrifikasyon:	Tipik olarak biyolojik atıksu arıtma tesislerine dahil edilen iki aşamalı bir işlemdir. İlk adım, mikroorganizmaların amonyumu (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), nitrite (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) ve ardından nitrate (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) oksitlediği aerobik nitrifikasyondur. Anoksik denitrifikasyon adımında, mikroorganizmalar kimyasal olarak nitratı nitrojen gazına indirgemektedir.
Kısmi nitrifikasyon-anaerobik amonyum oksidasyonu:	Anaerobik koşullar altında amonyum ve nitriti, nitrojen gazına dönüştüren biyolojik bir işlem. Atıksu arıtımında, anaerobik amonyum oksidasyonu, amonyumun (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) yaklaşık yarısını nitrite (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) dönüştüren kısmi bir nitrifikasyon ile önlenir.
Strüvit olarak fosfor geri kazanımı:	Fosfor, strüvit (magnezyum amonyum fosfat) formunda çöktürme yoluyla geri kazanılır.

Sedimentasyon:	Askıdaki parçacıkların yerçekimi yardımıyla ayrılması.
Yukarı akışlı çamur yataklı anaerobik proses:	Atıksuyun reaktörün tabanına verildiği ve biyolojik olarak granül veya parçacıklardan oluşan bir çamur örtüsünden yukarı doğru aktığı anaerobik bir işlem. Atıksu fazı, katı içeriğin ayrıldığı bir çökeltme odasına geçerek gazlar reaktörün üst kısmında toplanır.

## 14.2. Hava Emisyonları

Kullanılan Terim	Tanım
Torba filtre	Çoğunlukla kumaş filtreler olarak adlandırılan torba filtreler, parçacıkları uzaklaştırmak için gazların içinden geçirildiği gözenekli dokuma veya keçeli kumaştan yapılmaktadır. Torbalı filtre kullanımı, atık gazın özelliklerine ve maksimum çalışma sıcaklığına uygun kumaş seçimini gerektirmektedir.
Siklon:	Taşıyıcı gazdan ağır partiküllerin ayrıldığı, santrifüj kuvvetine dayalı toz kontrol sistemidir.
Termal olmayan plazma işlemi:	Atık gazda güçlü bir elektrik alanı kullanarak bir plazma (yani pozitif iyonlardan ve serbest elektronlardan oluşan ve az çok genel elektrik yükü oluşturmayan oranlarda iyonize bir gaz) oluşturmaya dayanan azaltma tekniği. Plazma organik ve inorganik bileşikleri oksitler.
Termal oksidasyon:	Bir atık gaz akışındaki yanıcı gazların ve koku maddelerinin, kirletici madde karışımının hava veya oksijen ile bir yanma odasında otomatik tutuşma noktasının üzerine ısıtılması ve yanmayı karbondioksit ve suya tamamlayacak kadar uzun bir süre yüksek bir sıcaklıkta tutulması yoluyla oksidasyonu.
Gaz Yakıtların kullanılması	Katı bir yakıtın (örn. kömür) yakılmasından, emisyonlar açısından daha az zararlı (örn. düşük kükürt içeriği, düşük kül içeriği veya daha iyi kül kalitesi) bir gaz yakıtın (örn. doğal gaz, biyogaz) yakılmasına geçilmesi.
Sulu yıkayıcı:	Gaz halindeki veya parçacık halindeki kirleticilerin bir gaz akışından sıvı bir çözücüye, genellikle suya veya sulu bir çözeltiliye kütle aktarımı yoluyla uzaklaştırılması. Kimyasal bir reaksiyon içerebilir (örn. asit veya alkali temizleyicide). Bazı durumlarda bileşikler solventten geri kazanılabilir.

## **ENTANSİF (YOĞUN) KÜMES HAYVANI VE DOMUZ BESİCİLİĞİ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER**

Bu MET sonuçları, 14.01.2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan aşağıdaki endüstriyel faaliyetleri kapsar:

6.6. Entansif kümes hayvanı ve domuz besiciliği: 40.000’den fazla kümes hayvanı kapasiteli tesisler.

Bu MET sonuçları, özellikle aşağıdaki saha içi prosesleri ve faaliyetleri de kapsar:

- kümes hayvanlarının ve domuzların beslenme yönetimi;
- yem hazırlanması (öğütme, karıştırma ve depolama);
- kümes hayvanlarının ve domuzların yetiştirilmesi (barınması);
- hayvansal gübrenin toplanması ve depolanması;
- hayvansal gübrenin işlenmesi;
- hayvansal gübrenin araziye dağıtılması;
- ölü hayvanların depolanması.

Bu MET sonuçları, aşağıdaki prosesleri veya faaliyetleri kapsamaz:

- Ölü hayvanların bertarafı.

Bu MET sonuçları, hayvansal gübrenin depolanması ve araziye dağıtılması için uygulanması durumunda, Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği (R.G. 23.07.2016, Sayı: 29779) hükümlerine halel getirmeksizin uygulanır.

Bu MET sonuçları, ölü hayvanların depolanması ve bertarafı ile hayvansal gübrenin işlenmesi ve araziye dağıtılması için uygulanması durumunda, İnsani Tüketim Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği (R.G. 24.12.2011, Sayı: 28152) hükümlerine halel getirmeksizin uygulanır.

Bu MET sonuçları; örneğin hayvan refahı ile ilişkili diğer mevzuata halel getirmeksizin uygulanır.

### **GENEL MET’LER**

#### **Çevre Yönetim Sistemleri (ÇYS)**

**MET 1: Çiftliklerin genel çevresel performansını iyileştirmek için MET kapsamında aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS) uygulanması ve buna bağlı kalınmasıdır:**

- i. Etkili bir ÇYS’nin uygulanabilmesi için üst yönetimin de dahil olduğu yönetimin taahhüdü, liderliği ve hesap verebilirliği,



- ii. 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,
- iii. Tesisin çevresel performansının sürekli iyileştirilmesini içeren bir çevre politikasının geliştirilmesi,
- iv. Geçerli yasal gerekliliklere uygunluğun güvence altına alınması da dahil olmak üzere, önemli çevresel boyutlarla ilgili hedeflerin ve performans göstergelerinin oluşturulması,
- v. Çevresel hedeflere ulaşmak ve çevresel risklerden kaçınmak için gerekli prosedürleri ve eylemleri (gerekliğinde düzeltici ve önleyici faaliyetler dahil) planlaması ve uygulanması,
- vi. Çevresel boyutlar ve amaçlarla ilgili yapıların, rollerin ve sorumlulukların belirlenmesi ve ihtiyaç duyulan mali ve insan kaynaklarının sağlanması,
- vii. Çalışmaları tesisin çevresel performansını etkileyebilecek personelin gerekli yeterlilik ve farkındalığının sağlanması (örneğin bilgi ve eğitim sağlayarak),
- viii. İç ve dış iletişim,
- ix. Çalışanların iyi çevre yönetimi uygulamalarına katılımının teşvik edilmesi,
- x. Önemli çevresel etkiye sahip faaliyetleri ve ilgili kayıtları kontrol etmek için yönetim el kitabı ve yazılı prosedürler oluşturulması ve sürdürülmesi,
- xi. Etkili operasyonel planlama ve süreç kontrolü,
- xii. Uygun bakım programlarının uygulanması,
- xiii. Acil durumların olumsuz (çevresel) etkilerinin önlenmesi ve/veya hafifletilmesi dahil olmak üzere acil duruma hazırlık ve müdahale protokolleri,
- xiv. (Yeni) Bir tesisi veya bir parçasını (yeniden) tasarlarırken, inşaat, bakım, işletme ve devre dışı bırakma dahil olmak üzere kullanım ömrü boyunca çevresel etkilerinin dikkate alınması,
- xv. izleme ve ölçüm programının uygulanması;
- xvi. sektörel kıyaslamaların düzenli olarak uygulanması,
- xvii. 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,

- xviii. 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,
- xix. ÇYS'nin ve sürekli uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkinliğinin üst yönetim tarafından periyodik olarak gözden geçirilmesi,
- xx. temiz tekniklerin gelişiminin takip edilmesi ve dikkate alınması.

Özellikle yoğun kümes hayvanı veya domuz yetiştirme sektörü için MET, aşağıdaki özellikleri de ÇYS'ye dahil etmektir:

- i. Gürültü yönetim planının uygulanması (bakınız MET 9)
- ii. Koku yönetimi planının uygulanması (bakınız MET 12).

### İyi Bakım

**MET 2:** Çevresel etkiyi önlemek veya azaltmak ve genel performansı iyileştirmek için aşağıda verilen tüm tekniklerin kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	<p>Aşağıdakileri gerçekleştirmek üzere tesisin/çiftliğin uygun konumlandırılması ve faaliyetlerin mekansal düzenlemeleri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hayvanların ve malzemelerin (gübre dahil) taşınmasını azaltmak</li> <li>- Koruma gerektiren hassas alıcılardan yeterli mesafeyi sağlamak</li> <li>- Geçerli iklim koşullarının (ör. rüzgar ve yağış) dikkate alınması</li> <li>- Çiftliğin gelecekteki potansiyel geliştirme kapasitesinin göz önünde bulundurulması</li> <li>- Suyun kirlenmesinin önlenmesi</li> </ul>	Genel olarak mevcut fabrikalar/çiftlikler için geçerli olmayabilir.
b	<p>Personelin, özellikle aşağıdakiler için eğitilmesi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- İlgili yönetmelikler, besicilik, hayvan sağlığı ve refahı, gübre yönetimi, işçi güvenliği</li> <li>- Gübre nakliyesi ve araziye yayma</li> <li>- Faaliyetlerin planlanması</li> <li>- Acil durum planlaması ve yönetimi</li> <li>- Ekipmanların bakım ve onarımı.</li> </ul>	Genel olarak uygulanabilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
c	Beklenmedik emisyonlar ve su kütlelerinin kirlenmesi gibi olaylarla başa çıkmak için bir acil durum planının hazırlanması Bu şunları içerebilir: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Çiftliğin drenaj sistemlerini ve su/atık su kaynaklarını gösteren bir plan</li> <li>- Belirli potansiyel olaylara yanıt vermek için eylem planları (ör. yangınlar, sulu gübre depolarının sızması veya çökmesi, gübre yığınlarından kontrolsüz akıntı, petrol sızıntıları)</li> <li>- Bir kirlilik olayıyla başa çıkmak için mevcut ekipman (ör. arazi kanallarını tıkamak için ekipman, hendekler kurmak, petrol sızıntıları için plakalar).</li> </ul>	Genel olarak uygulanabilir.
d	Aşağıdakiler gibi yapıların ve ekipmanın düzenli olarak kontrol edilmesi, onarılması ve bakımının yapılması: Herhangi bir hasar, bozulma, sızıntı belirtisi için sulu gübre depoları <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sulu gübre pompaları, mikserler, ayırıcılar, irrigatörler</li> <li>- Su ve yem tedarik sistemleri</li> <li>- Havalandırma sistemi ve sıcaklık sensörleri</li> <li>- Silolar ve taşıma ekipmanı (ör. vanalar, tüpler)</li> <li>- Hava temizleme sistemleri (ör. düzenli denetimlerle)</li> </ul> Bu, çiftliğin temizliğini ve haşere yönetimini içerebilir.	Genel olarak uygulanabilir.
e	Emisyonları önleyecek veya azaltacak şekilde ölü hayvanların saklanması	Genel olarak uygulanabilir.

### **Beslenme Yönetimi**

**MET 3:** Hayvanların beslenme ihtiyaçlarını karşılarken salınan toplam azotu ve dolayısıyla amonyak emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya birkaçını içeren bir beslenme düzeni formülasyonu ve beslenme stratejisi kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Enerji gereksinimlerine ve sindirilebilir amino asitlere dayalı azot açısından dengeli bir beslenme düzeni kullanarak ham protein içeriğinin azaltılması	Genel olarak uygulanabilir.
b	Üretim döneminin özel gereksinimlerine göre uyarlanmış bir beslenme düzeni formülasyonu ile çok fazlı yemleme	Genel olarak uygulanabilir.
c	Düşük ham proteinli bir beslenme düzenine kontrollü miktarlarda esansiyel amino asitlerin eklenmesi	Düşük proteinli yemler ekonomik olarak bulunmadığında uygulanabilirlik kısıtlanabilir. Sentetik amino asitler, organik hayvancılık üretimi için geçerli değildir.
d	Salınan toplam azotu azaltan onaylı yem katkı maddelerinin kullanımı	Genel olarak uygulanabilir.

*Tablo 1.*

### **MET ile ilişkili toplam azot atılımı**

Parametre	Hayvan kategorisi	MET ile ilişkili toplam azot atılımı <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (kg N atılan/hayvan yeri/yıl)
Atılan toplam azot, N olarak ifade edilir.	Sütten kesilmiş domuz yavrusu	1,5–4,0
	Besi domuzları	7,0–13,0
	Dişi domuzlar (yavru domuzlar dahil)	17,0–30,0
	Yumurta tavuğu	0,4–0,8
	Etlik piliçler	0,2–0,6
	Ördekler	0,4–0,8
	Hindiler	1,0–2,3 <sup>(3)</sup>
<i>(1) Aralığın alt ucu, tekniklerin bir kombinasyonu kullanılarak elde edilebilir.</i>		
<i>(2) MET ile ilişkili atılan toplam azot, tüm kanatlı türleri için yarkalar veya yetiştiriciler için geçerli değildir.</i>		
<i>(3) Aralığın üst ucu, erkek hindilerin yetiştirilmesiyle ilişkilidir.</i>		

İlgili izleme MET 24'tedir. MET ile ilişkili toplam azot atılım seviyeleri, yukarıda belirtilmeyen organik hayvancılık üretimi ve kümes hayvanı türlerinin yetiştirilmesi için geçerli olmayabilir.

**MET 4:** Hayvanların beslenme ihtiyaçlarını karşılarken atılan toplam fosforu azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin birini veya birkaçını içeren bir beslenme düzeni formülasyonu ve bir beslenme stratejisi kullanılır.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Üretim döneminin özel gereksinimlerine göre uyarlanmış bir beslenme düzeni formülasyonu ile çok fazlı yemleme	Genel olarak uygulanabilir.
b	Salınan toplam fosforu (ör. fitaz) azaltan onaylı yem katkı maddelerinin kullanımı	Organik hayvancılıkta fitaz uygulanamayabilir.
c	Yemdeki geleneksel fosfor kaynaklarının kısmen değiştirilmesi için yüksek oranda sindirilebilir inorganik fosfatların kullanımı	Genellikle sindirilebilirliği yüksek inorganik fosfatların mevcudiyeti ile ilgili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.

Tablo 2.

#### MET ile ilişkili toplam fosfor salımı

Parametre	Hayvan kategorisi	MET ile ilişkili toplam fosfor salımı <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> atılan/hayvan yeri/yıl)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> olarak ifade edilen salınan toplam fosfor	Sütten kesilmiş domuz yavrusu	1,2–2,2
	Besi domuzları	3,5–5,4
	Dişi domuzlar (yavru domuzlar dahil)	9,0–15,0
	Yumurta tavuğu	0,10–0,45
	Etlik piliçler	0,05–0,25
	Hindiler	0,15–1,0
<i>(1) Aralığın alt ucu, tekniklerin bir kombinasyonu kullanılarak elde edilebilir.</i>		
<i>(2) MET ile ilişkili atılan toplam fosfor, tüm kanatlı türleri için yarkalar veya yetiştiriciler için geçerli değildir.</i>		

İlgili izleme MET 24'tedir. MET ile ilişkili salınan toplam fosfor seviyeleri, yukarıda belirtilmeyen organik hayvancılık üretimi ve kümes hayvanı türlerinin yetiştirilmesi için geçerli olmayabilir.

### Suyun Verimli Kullanımı

**MET 5:** Suyu verimli kullanmak için aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonunun kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Su kullanımının kaydının tutulması	Genel olarak uygulanabilir.
b	Su kaçaklarının tespit edilmesi ve onarılması	Genel olarak uygulanabilir.
c	Hayvan barınağı ve ekipmanını temizlemek için yüksek basınçlı temizleyicilerin kullanımı	Kuru temizleme sistemleri kullanan kümes hayvanları tesisleri için geçerli değildir.
d	Belirli bir hayvan kategorisi için uygun ekipmanın (ör. nipel suluklar, yuvarlak suluklar, su yalıkları) seçilmesi ve kullanılması, aynı zamanda su mevcudiyetini de sağlanması ( <i>serbest yemleme</i> ).	Genel olarak uygulanabilir.
e	İçme suyu ekipmanının kalibrasyonunu düzenli olarak doğrulanması ve (gerekirse) ayarlanması	Genel olarak uygulanabilir.
f	Kontamine olmamış yağmur suyunun temizleme suyu olarak yeniden kullanımı	Yüksek maliyetler nedeniyle mevcut çiftlikler için geçerli olmayabilir. Geçerlilik, biyogüvenlik riskleri ile kısıtlanabilir.

### Atık Sudan Kaynaklanan Emisyonlar

**MET 6:** Atık su oluşumunu azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonunun kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Kirli avlu alanlarının mümkün olduğunca küçük tutulması	Genel olarak uygulanabilir.
b	Su kullanımının en aza indirilmesi	Genel olarak uygulanabilir.
c	Kontamine olmamış yağmur suyunun arıtma gerektiren atık su akışlarından ayrılması	Mevcut çiftlikler için geçerli olmayabilir.

**MET 7:** Atık sudan kaynaklanan emisyonları azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya birkaçının kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Atık suyun özel bir kaba veya sulu gübre haznesine boşaltılması	Genel olarak uygulanabilir.
b	Atık suyun arıtılması	Genel olarak uygulanabilir.
c	Örneğin püskürtücü, gezici sulama, tanker, göbek enjektörü gibi bir sulama sistemi kullanılarak atık suyun araziye yayılması	Çiftliğe bitişik uygun arazinin sınırlı mevcudiyeti nedeniyle geçerlilik kısıtlanabilir. Sadece kanıtlanmış düşük kirlilik seviyesine sahip atık su için geçerlidir.

## Enerjinin Verimli Kullanımı

**MET 8:** Bir çiftlikte enerjiyi verimli kullanmak için aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonunun kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Yüksek verimli ısıtma/soğutma ve havalandırma sistemleri	Mevcut tesisler için geçerli olmayabilir.
b	Özellikle hava temizleme sistemlerinin kullanıldığı yerlerde ısıtma/soğutma ve havalandırma sistemlerinin ve yönetiminin optimizasyonu	Genel olarak uygulanabilir.
c	Hayvan barınaklarının duvarlarının, zeminlerinin ve/veya tavanlarının yalıtımı	Doğal havalandırma kullanan tesisler için geçerli olmayabilir. Yalıtım, yapısal kısıtlamalar nedeniyle mevcut tesisler için uygulanamayabilir.
d	Enerji tasarruflu aydınlatma kullanımı	Genel olarak uygulanabilir.
e	Isı eşanjörlerinin kullanımı. Aşağıdaki sistemlerden biri kullanılabilir: - hava-hava - hava-su - hava-yer	Hava-yer ısı eşanjörleri, yalnızca geniş bir toprak yüzeyine duyulan ihtiyaç nedeniyle kullanılabilir alan olduğunda uygulanabilir.
f	Isı geri kazanımı için ısı pompalarının kullanımı	Jeotermal ısı geri kazanımına dayalı ısı pompalarının uygulanabilirliği, alan ihtiyacı nedeniyle yatay boruların kullanılması durumu ile sınırlıdır.
g	Isıtılmış ve soğutulmuş altlık zemin ile ısı geri kazanımı (combideck sistemi)	Domuz tesisleri için uygulanabilir değildir. Uygulanabilirlik, sirküle eden su için kapalı yer altı deposu kurma olasılığına bağlıdır.
h	Doğal havalandırma uygulanması	Merkezi havalandırma sistemine sahip tesisler için uygulanabilir değildir. Domuz tesislerinde bu, aşağıdakiler için uygulanabilir olmayabilir: Sıcak iklimlerde altlıklı zemine sahip barınak sistemleri Soğuk iklimlerde altlıklı zemini veya kapalı olmayan, yalıtımlı kutusu (ör. kulübeler) olmayan barınak sistemleri. Kümes hayvanı tesislerinde bu uygulanabilir olmayabilir: Aşırı iklim koşulları nedeniyle yetiştirmenin ilk aşamasında (ördek üretimi dışında)

## Gürültü Emisyonları

**MET 9:** Gürültü emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için MET kapsamında çevre yönetim sisteminin bir parçası olarak (bkz. MET 1) aşağıdaki unsurları içeren bir gürültü yönetim planı oluşturulup ve uygulanır:

- Uygun eylemleri ve zaman çizelgelerini içeren bir protokol
- Gürültü izlemeyi yürütmek için bir protokol

- iii. Tanımlanmış gürültü olaylarına müdahale için bir protokol
- iv. Örneğin kaynağı ya da kaynakları belirlemek, gürültü emisyonlarını takip etmek, kaynakların katkılarını karakterize etmek ve ortadan kaldırma ve/veya azaltma önlemlerini uygulamak için tasarlanmış bir gürültü azaltma programı
- v. Geçmişteki gürültü olaylarının ve çözümlerinin gözden geçirilmesi ve gürültü olayı bilgisinin yayılması.

**MET 10:** Gürültü emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya birkaçının kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Tesis/çiftlik ve hassas reseptörler arasında yeterli mesafe olmasının sağlanması	Tesisin/çiftliğin planlama aşamasında, minimum standart mesafeler uygulanarak tesis/çiftlik ile hassas alıcılar arasında yeterli mesafeler sağlanır.	Genel olarak mevcut fabrikalar/çiftlikler için geçerli olmayabilir.
b	Ekipman konumu	Gürültü seviyeleri şu şekilde azaltılabilir: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Verici ile alıcı arasındaki mesafenin artırılması (ekipmanı hassas alıcılardan mümkün olduğu kadar uzağa yerleştirerek)</li> <li>ii. Yem dağıtım borularının uzunluğunun en aza indirilmesi</li> <li>iii. Çiftlikteki araçların hareketini en aza indirecek şekilde yem kutuları ve yem silolarının yerleştirilmesi.</li> </ul>	Mevcut tesisler söz konusu olduğunda, ekipmanın yeniden konumlandırılması, alan eksikliği veya aşırı maliyetler nedeniyle kısıtlanabilir.
c	Operasyonel önlemler	Bunlar aşağıdaki yer alan önlemler gibi önlemleri içerir: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Mümkünse, özellikle yemek yeme saatlerinde, binanın kapılarının ve büyük açıklıklarının kapatılması</li> <li>ii. Ekipmanların deneyimli personel tarafından kullanımı</li> <li>iii. Mümkünse geceleri ve hafta sonları gürültülü faaliyetlerden kaçınılması</li> <li>iv. Bakım faaliyetleri sırasında gürültü kontrolü için hükümler</li> <li>v. Mümkünse, konveyörleri ve helezonları yemle dolu olarak çalıştırılması</li> <li>vi. Sıyırıcı traktörlerden gelen gürültüyü azaltmak için açık havada sıyrılan alanların minimumda tutulması.</li> </ul>	Genel olarak uygulanabilir.
d	Düşük gürültülü ekipman	Bu, aşağıdakiler gibi ekipmanları içerir: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Doğal havalandırmanın mümkün veya yeterli olmadığı durumlarda yüksek verimli fanlar,</li> <li>ii. pompalar ve kompresörler</li> <li>iii. Ön besleme uyarısını azaltan besleme sistemi (ör. tutma hazneleri, pasif serbest yemleme besleyiciler, kompakt</li> </ul>	MET 7.d.iii yalnızca domuz tesisleri için geçerlidir. Pasif <i>serbest yemleme</i> yemlikleri, yalnızca ekipman yeni olduğunda veya değiştirildiğinde veya hayvanların kısıtlı bir besleme gerektirmediği

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
		besleyiciler).	durumlarda uygulanabilir.
e	Gürültü kontrol ekipmanı	Bu, şunları içerir: i. Gürültü azaltıcılar ii. Titreşim izolasyonu iii. Gürültülü ekipmanın muhafazası (ör. değirmenler, pnömatik taşıyıcılar) iv. Binaların ses yalıtımı.	Uygulanabilirlik, alan gereklilikleri ve sağlık ve güvenlik sorunları nedeniyle kısıtlanabilir. Tesisin etkili bir şekilde temizlenmesini engelleyen ses emici malzemelere uygulanmaz.
f	Gürültü azaltma	Yayıcılar ve alıcılar arasına engeller yerleştirilerek gürültü yayılımı azaltılabilir.	Biyo güvenlik sebepleri nedeniyle genel olarak geçerli olmayabilir.

### **Toz Emisyonları**

**MET 11:** Her bir hayvan kümesinden kaynaklanan toz emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya birkaçı kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Hayvancılık binalarının içindeki toz oluşumunun azaltılması. Bu amaçla, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılabilir:	
	1. Daha kaba altlık malzemesi kullanılması (ör. kıyılmış saman yerine uzun saman veya talaş)	Uzun saman, sulu gübre bazlı sistemler için geçerli değildir.
	2. Az tozlu altlık tekniği kullanarak (ör. elle) taze altlık uygulanması	Genel olarak uygulanabilir.
	3. Serbest yem beslemesinin uygulanması	Genel olarak uygulanabilir.
	4. Kuru yem sistemlerinde nemli yem, pelet yem kullanılması veya yağlı ham maddeler veya bağlayıcılar eklenmesi.	Genel olarak uygulanabilir.
	5. Pnömatik olarak doldurulmuş kuru yem depolarını toz ayırıcılarla donatılması	Genel olarak uygulanabilir.
	6. Kümes içinde düşük hava hızına sahip havalandırma sisteminin tasarlanması ve çalıştırılması.	Uygulanabilirlik, hayvan refahı hususları ile sınırlandırılabilir.
b	Aşağıdaki tekniklerden birini kullanarak barınak içindeki toz konsantrasyonunun azaltılması:	
	1. Su sisleme	Uygulanabilirlik, özellikle hayvanın yaşamının hassas evrelerinde ve/veya soğuk ve nemli iklimlerde, sisleme sırasında hayvanın termal düşüşü hissetmesiyle sınırlanabilir. Yüksek amonyak emisyonları nedeniyle yetiştirme döneminin sonunda katı gübre sistemleri için de uygulanabilirlik kısıtlanabilir.



	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
	2. Yağ püskürtme	Yalnızca yaklaşık 21 günden daha büyük kuşları olan kümes hayvanı tesislerinde uygulanabilir. Yumurtlayan tavuklar için tesislere uygulanabilirlik, barakada bulunan ekipmanın kontaminasyon riskinden dolayı sınırlı olabilir.
	3. İyonlaşma	Teknik ve/veya ekonomik nedenlerden dolayı domuz tesislerine veya mevcut kümes hayvanı tesislerine uygulanamayabilir.
c	Atık havanın aşağıdakiler gibi bir hava temizleme sistemi ile arıtılması:	
	1. Su kapağı	Sadece tünel havalandırma sistemine sahip tesisler için uygulanabilir.
	2. Kuru filtre	Yalnızca tünel havalandırma sistemine sahip kümes hayvanı tesislerinde uygulanabilir.
	3. Sulu yıkayıcı	Bu teknik, yüksek uygulama maliyeti nedeniyle genel olarak uygulanamayabilir. Yalnızca merkezi bir havalandırma sisteminin kullanıldığı mevcut tesislerde uygulanabilir.
	4. Sulu asit yıkayıcı	
	5. Biyo yıkayıcı (veya bio-damlama filtresi)	
	6. İki kademeli veya üç kademeli hava temizleme sistemi	
	7. Biyofiltre	Sadece sulu gübre bazlı tesisler için geçerlidir. Filtre paketlerini koymak için hayvan barınağının dışında yeterli bir alana ihtiyaç vardır. Bu teknik, yüksek uygulama maliyeti nedeniyle genel olarak uygulanamayabilir. Yalnızca merkezi bir havalandırma sisteminin kullanıldığı mevcut tesislerde uygulanabilir.

### **Koku Emisyonları**

**MET 12:** Koku emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için çevre yönetim sisteminin bir parçası olarak (bkz. **MET 1**) aşağıdaki unsurları içeren bir koku yönetim planı oluşturulur ve uygulanır:

- i. Uygun eylemleri ve zaman çizelgelerini içeren bir protokol
- ii. Koku izlemeyi yürütmek için bir protokol
- iii. Tanımlanmış koku rahatsızlığına müdahale için bir protokol
- iv. Örneğin kaynağı ya da kaynakları belirlemek, koku emisyonlarını izlemek (bkz. **MET 26**), kaynakların katkılarını karakterize etmek ve ortadan kaldırma ve/veya azaltma önlemlerini uygulamak için tasarlanmış bir koku önleme program
- v. Geçmişteki koku olaylarının ve çözümlerinin gözden geçirilmesi ve koku olayı bilgisinin yayılması.

İlgili izleme **MET 26**'dadır.

**MET 13:** Bir çiftlikten kaynaklanan koku emisyonlarını ve/veya koku etkisini önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Çiftlik/tesis ve hassas reseptörler arasında yeterli mesafe olmasının sağlanması	Genel olarak mevcut çiftlik/tesisler için geçerli olmayabilir.
b	Aşağıdaki ilkelerden birini veya birkaçını uygulayan bir barınak sistemi kullanılması: - Hayvanları ve yüzeyleri kuru ve temiz tutulması (ör. yemlerin dökülmesinin önlenmesi, kısmen latalı zeminlerin yatma alanlarında pisliklerden kaçınılması) - Gübrenin salınım yüzeyinin azaltılması (ör. metal veya plastik lataların, gübre yüzeyi azaltılmış kanalların kullanılması) - Gübrenin sık sık harici (kapalı) bir gübre deposuna taşınması - Gübre sıcaklığının ve iç ortamın sıcaklığının düşürülmesi (ör. sulu gübre ile soğutma) - Gübre yüzeyi üzerindeki hava akışının ve hızının azaltılması - Altlık tabanlı sistemlerde altlığın kuru ve aerobik koşullar altında tutulması.	İç ortamın sıcaklığının, hava debisinin ve hızının düşürülmesi hayvan refahı nedeniyle uygulanamayabilir. Koku pikleri nedeniyle hassas alıcıların yakınında bulunan domuz çiftliklerinde yıkama ile sulu gübre giderme uygulanamaz. <b>MET 30, MET31, MET 32, MET 33</b> ve <b>MET 34</b> 'teki hayvan barınağı için uygulanabilirliğe bakınız.
c	Aşağıdaki tekniklerden biri veya birkaçı kullanılarak hayvan barınağından çıkan atık havanın tahliye koşullarının optimize edilmesi: - Çıkış yüksekliğinin artırılması (ör. çatı seviyesinin üzerindeki atık havanın, bacalar, hava egzozunu duvarların alçak kısmı yerine çıkış boyunca yönlendirilmesi) - Dikey çıkış havalandırma hızının artırılması - Dışarı çıkan hava akışında türbülans yaratmak için dış bariyerlerin etkili bir şekilde yerleştirilmesi (ör. bitki örtüsü) - Atık havayı zemine yönlendirmek için duvarların alçak kısımlarında bulunan çıkış açıklıklarına deflektör kapakları eklenmesi	Çıkış ekseninin hizalanması mevcut tesisler için uygulanabilir değildir.
	- Atık havanın hassas alıcıdan uzağa bakan barınak tarafına dağıtılması - Doğal olarak havalandırılan bir binanın çıkış ekseninin hakim rüzgar yönüne çapraz olarak hizalanması.	
d	Aşağıdakiler gibi bir hava temizleme sisteminin kullanılması: 1. Biyo yıkayıcı (veya bio-damlama filtresi) 2. Biyofiltre 3. İki kademeli veya üç kademeli hava temizleme sistemi.	Bu teknik, yüksek uygulama maliyeti nedeniyle genel olarak uygulanamayabilir. Yalnızca merkezi bir havalandırma sisteminin kullanıldığı mevcut tesislerde uygulanabilir. Bir biyofiltre yalnızca sulu gübre bazlı tesisler için uygulanabilir. Bir biyofiltre için, filtre paketlerinin konulması için hayvan barınağının dışında yeterli bir alana ihtiyaç vardır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
e	Gübre depolamak için aşağıdaki tekniklerden birinin veya birkaçının kullanılması:	
	1. Depolama sırasında sulu gübrenin veya katı gübrenin kapatılması	Sulu gübre için <b>MET 16.b</b> 'nin uygulanabilirliğine bakınız. Katı gübre için <b>MET 14.b</b> 'nin uygulanabilirliğine bakınız.
	2. Genel rüzgar yönünü dikkate alarak depo yerinin belirlenmesi ve/veya deponun çevresinde ve üzerinde rüzgar hızını azaltacak önlemler alınması (ör. ağaçlar, doğal bariyerler)	Genel olarak uygulanabilir.
	3. Sulu gübrenin karışmasının en aza indirilmesi	Genel olarak uygulanabilir.
f	Arazi yayma sırasında (veya öncesinde) koku emisyonlarını en aza indirmek için gübrenin aşağıdaki tekniklerden biriyle işlenmesi:	
	1. Sulu gübrenin aerobik olarak çürütülmesi (havalandırması)	<b>MET 19.n</b> 'nin uygulanabilirliğine bakınız.
	2. Katı gübre kompostu	<b>MET 19.f</b> 'nin uygulanabilirliğine bakınız.
	3. Anaerobik çürütme.	<b>MET 19.b</b> 'nin uygulanabilirliğine bakınız.
g	Gübre arazisine yaymak için aşağıdaki tekniklerden birinin veya birkaçını kullanılması:	
	1. Sulu gübreli arazi yayılımı için bantlı serpme makinesi, sığ enjektör veya derin enjektör	<b>MET 21.b</b> , <b>MET 21.c</b> veya <b>MET 21.d</b> 'nin uygulanabilirliğine bakınız.
	2. Gübrenin mümkün olan en kısa sürede karıştırılması	<b>MET 22</b> 'nin uygulanabilirliğine bakınız.

### **Katı Gübrenin Depolanmasından Kaynaklanan Emisyonlar**

**MET 14:** Katı gübrenin depolanmasından havaya amonyak emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Salınım yüzey alanı ve katı gübre yığınının hacmi arasındaki oranın azaltılması	Genel olarak uygulanabilir.
b	Katı gübre yığınlarının örtülmesi	Genellikle hayvan barınağında katı gübre kurutulurken veya kurutulduktan sonra uygulanabilir. Yığına sık sık ilave yapılması durumunda kurutulmamış katı gübreye uygulanmayabilir.
c	Kurutulmuş katı gübrenin bir ahırda saklanması	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 15:** Katı gübrenin depolanmasından kaynaklanan toprağa ve suya emisyonları önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda emisyonları azaltmak için aşağıdaki öncelik sırasına göre aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Kurutulmuş katı gübrenin bir ahırda saklanması	Genel olarak uygulanabilir
b	Katı gübrenin depolanması için beton silo kullanılması	Genel olarak uygulanabilir.

c	Katı gübrenin, bir drenaj sistemi ve akış için bir toplama tankı ile donatılmış sağlam, geçirimsiz zemin üzerinde depolanması	Genel olarak uygulanabilir.
d	Serpmenin mümkün olmadığı dönemlerde katı gübreyi tutacak kapasitede bir depolama tesisinin seçilmesi	Genel olarak uygulanabilir.
e	Katı gübrenin, sıvı akışın girebileceği yüzey ve/veya yer altı su yollarından uzağa yerleştirilmiş tarla yığını olarak depolanması	Yalnızca her yıl yer değiştiren geçici tarla yığınları için geçerlidir.

### Sulu Gübre Depolamadan Kaynaklanan Emisyonlar

**MET 16:** Sulu gübre deposundan havaya amonyak emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılarak sulu gübre deposunun uygun tasarımı ve yönetimi:	
	1. Yüzey alanı ile sulu gübre deposunun hacmi arasındaki oranı azaltılması	Genel olarak mevcut depolar için geçerli olmayabilir. Artan maliyetler ve güvenlik riskleri nedeniyle aşırı yüksek sulu gübre depoları uygulanamayabilir.
	2. Depoyu daha düşük bir dolun seviyesinde çalıştırarak sulu gübre yüzeyindeki rüzgar hızının ve hava değişiminin azaltılması	Genel olarak mevcut depolar için geçerli olmayabilir.
	3. Sulu gübrenin karışmasının en aza indirilmesi	Genel olarak uygulanabilir.
b	Sulu gübre deposunu örtülmesi. Bu amaçla aşağıdaki tekniklerden biri kullanılabilir:	
	1. Sabit örtü	Ekonomik endişeler ve ekstra yüke dayanma konusundaki yapısal kısıtlar nedeniyle mevcut tesislere uygulanamayabilir.
	2. Esnek örtü	Esnek örtüler, hakim hava koşullarının yapılarını tehlikeye atabileceği alanlar için uygulanabilir değildir.
	Aşağıdakiler gibi sabit olmayan örtüler: - plastik peletler - hafif malzemeler - sabit olmayan esnek örtüler - geometrik plastik karolar - hava ile şişirilmiş örtüler - doğal kabuk - saman	Plastik peletlerin, hafif dökme malzemelerin ve geometrik plastik kiremitlerin kullanımı, doğal olarak kabuklanan sulu gübrelere uygulanamaz. Karıştırma, doldurma ve boşaltma sırasında sulu gübrenin çalkalanması, pompalarda çökme veya tıkanmalara neden olabilecek bazı yüzer malzemelerin kullanımını engelleyebilir. Doğal kabuk oluşumu, soğuk iklimlerde ve/veya kuru madde içeriği düşük sulu gübrede geçerli olmayabilir. Doğal kabuk, sulu gübrenin karıştırılması, doldurulması ve/veya boşaltılmasının doğal kabuğu dayanıksız hale getirdiği depolar için uygulanır olmayabilir.
c	Sulu gübre asitlendirme	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 17:** Toprakla çevrili bir sulu gübre havuzundan havaya salınan amonyak emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Sulu gübrenin karışmasının en aza indirilmesi	Genel olarak uygulanabilir.
b	Toprakla kaplı sulu gübre havuzunu aşağıdakiler gibi esnek ve/veya yüzer bir örtü ile örtülmesi: - esnek plastik levhalar - hafif malzemeler - doğal kabuk - saman	Plastik levhalar yapısal nedenlerden dolayı mevcut büyük havuzlara uygulanamayabilir. Saman gibi hafif malzemeler, rüzgarın lagün yüzeyinin tamamen örtülmesine izin vermediği büyük havuzlara uygulanamayabilir. Hafif malzemelerin kullanımı, doğal olarak kabuklanan sulu gübreye uygulanamaz. Karıştırma, doldurma ve boşaltma sırasında sulu gübrenin çalkalanması, pompalarda çökelme veya tıkanmalara neden olabilecek bazı yüzer malzemelerin kullanımını engelleyebilir. Doğal kabuk oluşumu, soğuk iklimlerde ve/veya kuru madde içeriği düşük sulu gübrede geçerli olmayabilir. Doğal kabuk; sulu gübrenin karıştırılması, doldurulması ve/veya boşaltılmasının doğal kabuğu kararsız hale getirdiği havuzlarda uygulanamaz.

**MET 18:** Sulu gübre toplama, borulama ve bir depodan ve/veya toprak tabanlı bir depolamadan kaynaklanan toprağa ve suya emisyonları önlemek için aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Mekanik, kimyasal ve termal etkilere dayanabilen depolar kullanılması	Genel olarak uygulanabilir.
b	Serpmenin mümkün olmadığı dönemlerde sulu gübreyi tutmak için yeterli kapasiteye sahip bir depolama tesisi seçilmesi	Genel olarak uygulanabilir.
c	Sulu gübrenin toplanması ve transferi için sızdırmaz tesisler ve ekipman inşa edilmesi (ör. çukurlar, kanallar, drenajlar, pompa istasyonları)	Genel olarak uygulanabilir.
d	Sulu gübrenin, örneğin kil veya plastik astarlı (veya çift astarlı) geçirimsiz bir tabana ve duvarlara sahip, toprakla çevrili depolarda saklanması	Genellikle havuzlar için uygulanabilir.
e	Jeo-membran, drenaj katmanı ve drenaj boru sistemi gibi bir sızdırma tespit sistemi kurulması	Sadece yeni tesisler için uygulanabilir.
f	Depoların yapısal bütünlüğünün en az yılda bir kez kontrol edilmesi	Genel olarak uygulanabilir.

## Gübrenin Çiftlikte İşlenmesi

**MET 19:** Gübrenin çiftlikte işlenmesi yöntemi kullanılıyorsa azot, fosfor, koku ve mikrobiyal patojenlerin havaya ve suya emisyonlarını azaltmak ve gübre depolamayı ve/veya araziye yaymayı kolaylaştırmak için, gübre aşağıdakilerden biri veya birkaçı uygulayıp işlenir.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Sulu gübrenin mekanik olarak ayrılması. Bu, örneğin şunları içerir: <ul style="list-style-type: none"><li>- Vidalı pres ayırıcı</li><li>- Dekantör-santrifüj ayırıcı</li><li>- Koagülasyon-Flokülasyon</li><li>- Elekleme</li><li>- Filtre presleme.</li></ul>	Yalnızca şu durumlarda geçerlidir: <ul style="list-style-type: none"><li>- Gübre uygulaması için mevcut sınırlı arazi nedeniyle azot ve fosfor içeriğinin azaltılması gereklidir.</li><li>- Gübre makul bir maliyetle araziye yaymak için taşınmaz. Akrilamid oluşumu riskinden dolayı flokülant olarak poliakrilamid kullanımı uygun olmayabilir.</li></ul>
b	Bir biyogaz tesisinde gübrenin oksijensiz ortamda çürütülmesi	Bu teknik, yüksek uygulama maliyeti nedeniyle genel olarak uygulanamayabilir.
c	Gübre kurutma için harici bir tünelin kullanılması	Sadece yumurtlayan tavuklar için tesislerden elde edilen gübre için geçerlidir. Gübre bantları olmayan mevcut tesisler için geçerli değildir.
d	Sulu gübrenin aerobik çürütülmesi (havalandırması)	Sadece araziye yayılmadan önce patojen ve koku azaltmanın önemli olduğu durumlarda uygulanabilir. Soğuk iklimlerde, kış aylarında gerekli havalandırma seviyesini korumak zor olabilir.
e	Sulu gübrenin nitrifikasyon-denitrifikasyonu	Yeni fabrikalar/çiftlikler için geçerli değildir. Gübre uygulama için mevcut sınırlı arazi nedeniyle azotun uzaklaştırılması gerektiğinde yalnızca mevcut tesisler/çiftlikler için uygulanabilir.
f	Katı gübrenin kompostlanması	Yalnızca şu durumlarda geçerlidir: <ul style="list-style-type: none"><li>- Gübre makul bir maliyetle araziye yaymak için taşınmaz.</li><li>- Araziye yayılmadan önce patojen ve kokunun azaltılması önemlidir.</li><li>- Çiftlikte yığınların kurulması için yeterli alan bulunmaktadır.</li></ul>

## Gübrenin Araziye Yayılması

**MET 20:** Gübrenin araziye yayılmasından kaynaklanan toprağa ve suya azot, fosfor ve mikrobiyal patojenlerin emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için aşağıda verilen tüm teknikler kullanılır.

	Teknik
a	Aşağıdakileri göz önünde bulundurarak, sızıntı risklerini belirlemek için gübrenin verildiği arazi değerlendirilir: <ul style="list-style-type: none"><li>- Arazinin toprak tipi, koşulları ve eğimi</li><li>- İklim koşulları</li><li>- Tarla drenajı ve sulaması</li><li>- Mahsul rotasyonu</li><li>- Su kaynakları ve su korumalı bölgeler.</li></ul>
b	Gübre yayılan tarlalar arasında (işlenmemiş bir arazi şeridi bırakarak) ve akarsular, pınarlar, sondaj kuyuları vb. gibi suya akış riskinin olduğu alanlarda yeterli mesafe bırakılması

<b>Teknik</b>	
	- komşu mülkler (çalılar dahil olmak kaydıyla).
c	Sızıntı riski yüksek olduğunda gübrenin yayılması özellikle aşağıdaki durumlarda uygulanmaz: - Tarla su basmış, donmuş veya karla kaplı ise - Arazinin eğimi ve/veya saha drenajı ile birlikte akma veya drenaj riskinin yüksek olduğu toprak koşullarında (ör. yüksek su doygunluğu veya sıkışması) - Yağış olaylarına göre kestirilebilen sızıntılar.
d	Gübrenin azot ve fosfor içeriğini dikkate alarak ve toprağın özelliklerini (ör. besin içeriği), mevsimsel mahsul gerekliliklerini ve akışa neden olabilecek hava veya tarla koşullarını dikkate alarak gübre araziye yayma oranını ayarlanması
e	Gübrenin araziye yayılmasını ekinlerin besin gerekliliği ile senkronize edilmesi
f	Herhangi bir sızıntı belirtisini tespit etmek ve gerektiğinde uygun şekilde müdahale etmek için yayılma alanlarının düzenli aralıklarla kontrol edilmesi
g	Gübre deposuna yeterli erişimin ve gübre yüklemesinin dökülme olmadan etkili bir şekilde yapılmasının sağlanması
h	Gübrenin araziye yayılması için kullanılan yayma makinelerinin iyi çalışır durumda olduğunun ve uygun uygulama miktarına ayarlandığının kontrol edilmesi

**MET 21:** Sulu gübrenin araziye yayılmasından havaya salınan amonyak emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya birkaçı kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Sulu gübre seyreltme, ardından düşük basınçlı sulama sistemi gibi teknikler	Kontaminasyon riski nedeniyle çiğ yenilmek üzere yetiştirilen ürünler için geçerli değildir. Toprak tipi seyreltilmiş sulu gübrenin toprağa hızlı bir şekilde sızmasına izin vermediğinde uygulanamaz. Ekinlerin sulama gerektirmediği durumlarda uygulanmaz. Çiftliğe boru tesisatı ile kolayca bağlanan tarlalara uygulanabilir.
b	Bant yayıcının aşağıdaki tekniklerden birinin uygulaması: 1. Hortumlu bant yayıcı 2. Oluklu bant yayıcı	Sulu gübrenin saman içeriği çok yüksek olduğunda veya sulu gübrenin kuru madde içeriği %10'dan fazla olduğunda uygulanabilirlik sınırlı olabilir. Oluklu tip, tohumlu büyüyen ekinler için geçerli değildir.
c	Sığ enjektör (açık yuva)	Tekdüze bir penetrasyon elde etmenin zor olduğu taşlı, sığ veya sıkıştırılmış topraklarda uygulanmaz. Ekinlerin makineler tarafından zarar görebileceği durumlarda uygulanabilirlik sınırlı olabilir.
d	Derin enjektör (kapalı yuva)	Düzenli bir penetrasyon ve etkili bir yarı kapatma elde etmenin zor olduğu taşlı, sığ veya sıkıştırılmış topraklarda uygulanmaz. Ürünlerin vejetasyonu sırasında uygulanmaz. Ekilebilir araziye geçilmedikçe veya yeniden tohumlama yapılmadıkça otlakta uygulanmaz.
e	Sulu gübre asitlendirme	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 22:** Gübrenin araziye yayılmasından kaynaklanan havaya amonyak emisyonlarını azaltmak için gübrenin mümkün olan en kısa sürede toprağa karıştırılır.

## Tanım

Gübrenin toprak yüzeyine karıştırılması, toprak tipine ve koşullarına bağlı olarak ya pullukla ya da ayaklı veya diskli tırmıklar gibi diğer yetiştirme ekipmanları kullanılarak yapılır. Gübre tamamen toprakla karıştırılır veya gömülür.

Katı gübre yayma işlemi uygun bir gübre serpme makinesi (ör. döner serpme makinesi, arkadan boşaltmalı serpme makinesi, çift amaçlı serpme makinesi) ile yapılır. Sulu gübrenin araziye yayma işlemi MET 21'e göre yapılır.

Tablo 3.

**Gübrenin araziye yayılması ile toprağa karışması arasındaki MET ile ilişkili zaman gecikmesi**

Parametre	Gübrenin araziye yayılması ve toprağa karışması arasındaki MET ile ilişkili gecikme süresi (saat)
Süre	0 <sup>(1)</sup> –4 <sup>(2)</sup>
<i>(1) Aralığın alt ucu, hemen karıştırmaya karşılık gelir.</i>	
<i>(2) Aralığın üst sınırı, örneğin insan ve makine kaynaklarının ekonomik olarak mevcut olmadığı durumlarda, koşulların daha hızlı karıştırma için elverişli olmadığı durumlarda 12 saate kadar çıkabilir.</i>	

**Tüm Üretim Sürecinden Kaynaklanan Emisyonlar**

**MET 23:** Domuz (doğum yapmış dişi domuzlar dahil) veya kümes hayvanlarının yetiştirilmesi kapsamında tüm üretim sürecinden kaynaklanan amonyak emisyonlarını azaltmak için çiftlikte uygulanan MET'i kullanarak tüm üretim sürecinden kaynaklanan amonyak emisyonlarının azaltılmasının tahmin edilip veya hesaplanır.

**Emisyonların ve Proses Parametrelerinin Takibi**

**MET 24:** Aşağıdaki tekniklerden biri kullanılarak en az aşağıda verilen sıklıkta gübreyle atılan toplam azot ve toplam fosfor takip edilir.

	Teknik	Sıklık	Uygulanabilirlik
a	Yem tüketimi, beslenmeye alınan ham protein içeriği, toplam fosfor ve hayvan performansına bağlı olarak azot ve fosfor kütle dengesi kullanılarak hesaplama	Her hayvan kategorisi için yılda bir kez.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Toplam azot ve toplam fosfor içeriği için gübre analizi kullanılarak tahmin yapılması		

**MET 25:** En az aşağıda verilen sıklıkta aşağıdaki tekniklerden biri kullanılarak havaya amonyak emisyonları takip edilir.



	<b>Teknik</b>	<b>Sıklık</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Her gübre yönetimi aşamasında mevcut olan toplam (veya toplam amonyak) azota ve salıma dayalı bir kütle dengesi kullanılarak tahmin yapılması	Her bir hayvan kategorisi için yılda bir kez	Genel olarak uygulanabilir.
b	ISO, ulusal veya uluslararası standart yöntemler veya eşdeğer bilimsel kalitede veri sağlayan diğer yöntemler kullanılarak amonyak konsantrasyonunun ve havalandırma oranının ölçülmesiyle hesaplama	Aşağıdaki parametrelerden en az birinde önemli değişiklikler olduğu her zaman: (a) Çiftlikte yetiştirilen hayvan türü (b) Barınak sistemi	Sadece her hayvan barınağından çıkan emisyonlarda uygulanır. Hava temizleme sistemi kurulu tesislerde uygulanmaz. Bu durumda <b>MET 28</b> uygulanır. Ölçümlerin maliyeti nedeniyle bu teknik genel olarak uygulanamayabilir.
c	Emisyon faktörleri kullanılarak tahmin	Her bir hayvan kategorisi için yılda bir kez	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 26:** Havaya yayılan koku emisyonları periyodik olarak takip edilir.

### Tanım

Koku emisyonları aşağıdakiler kullanılarak izlenebilir:

- TS EN standartları (ör. koku konsantrasyonunu belirlemek için TS EN 13725:2022'ye göre dinamik olfaktometri kullanarak).
- Hiçbir TS EN standardının mevcut olmadığı alternatif yöntemler uygulanırken (ör. kokuya maruz kalmanın ölçülmesi/tahmin edilmesi, koku etkisinin tahmin edilmesi), eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını sağlayan ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılabilir.

**MET 27:** En az aşağıda verilen sıklıkta aşağıdaki tekniklerden biri kullanılarak her bir hayvan barınağından kaynaklanan toz emisyonları izlenir.

	<b>Teknik</b>	<b>Sıklık</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Eşdeğer bir bilimsel kalitede veri sağlayan TS EN standart yöntemleri veya diğer yöntemler (ISO, ulusal veya uluslararası) kullanılarak toz konsantrasyonu ve havalandırma oranını ölçerek hesaplama	Her yıl bir kez.	Sadece her hayvan barınağından çıkan toz emisyonları için geçerlidir. Hava temizleme sistemi kurulu tesislerde uygulanmaz. Bu durumda <b>MET 28</b> uygulanır. Ölçümlerin maliyeti nedeniyle bu teknik genel olarak uygulanamayabilir.
b	Emisyon faktörleri kullanılarak tahmin	Her yıl bir kez.	Emisyon faktörlerini oluşturmanın maliyeti nedeniyle bu teknik genel olarak

		uygulanamayabilir.
--	--	--------------------

**MET 28:** Aşağıdaki tekniklerin tümü kullanılarak en az aşağıda verilen sıklıkta hava temizleme sistemi ile donatılmış her bir hayvan kümesinden kaynaklanan amonyak, toz ve/veya koku emisyonları izlenir.

	Teknik	Sıklık	Uygulanabilirlik
a	Pratik çiftlik koşullarında ve önceden belirlenmiş bir ölçüm protokolüne göre amonyak, koku ve/veya toz ölçülerek ve eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanması için TS EN standart yöntemleri veya diğer yöntemler (ISO, ulusal veya uluslararası) kullanılarak hava temizleme sistemi performansının doğrulanması	Bir kez	Hava temizleme sistemi, benzer bir barınak sistemi ve çalışma koşulları ile birlikte doğrulanmışsa uygulanamaz.
b	Hava temizleme sisteminin etkili işlevinin kontrolü (ör. operasyonel parametreleri sürekli olarak kaydederek veya alarm sistemlerini kullanarak)	Günlük	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 29:** Aşağıdaki süreç parametreleri yılda en az bir kez izlenir.

	Parametre	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Su tüketimi	Örneğin uygun sayaçlar veya faturalar kullanılarak takip edilir. Barınaklarda başlıca su tüketen süreçler (temizlik, yemleme vb.) ayrı ayrı izlenebilir.	Ana su tüketen süreçlerin ayrı ayrı izlenmesi, su temini şebekesinin yapılandırmasına bağlı olarak mevcut çiftliklerde uygulanmayabilir.
b	Elektrik enerjisi tüketimi	Örneğin uygun sayaçlar veya faturalar kullanılarak kayıt. Kümeslerin elektrik tüketimi çiftlikteki diğer bitkilerden ayrı izlenir. Kümeslerdeki ana enerji tüketen süreçler (ısıtma, havalandırma, aydınlatma vb.) ayrı ayrı izlenebilir.	Ana enerji tüketen süreçlerin ayrı ayrı izlenmesi, enerji tedarik ağının yapılandırmasına bağlı olarak mevcut çiftliklerde uygulanmayabilir.
c	Yakıt tüketimi	Örneğin uygun sayaçlar veya faturalar kullanılarak takip edilir.	Genel olarak uygulanabilir.
d	İlgili olduğunda doğumlar ve ölümler de dahil olmak üzere gelen ve giden hayvanların sayısı	Örneğin mevcut kayıtları kullanarak takip edilir.	
e	Yem tüketimi	Örneğin faturalar veya mevcut kayıtlar kullanılarak takip edilir.	
f	Gübre üretimi.	Örneğin mevcut kayıtlar kullanarak takip edilir.	

# ENTANSİF KÜMES HAYVANI VEYA DOMUZ YETİŞTİRİCİLİĞİ İÇİN SEKTÖREL MET

## Entansif Domuz Yetiştiriciliği için MET Sonuçları

### Domuz Barınaklarından Amonyak Emisyonları

**MET 30:** Her bir domuz barınağından havaya salınan amonyak emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya birkaçı kullanılır.

	Teknik	Hayvan kategorisi	Uygulanabilirlik
a	Aşağıdaki ilkelerden birini veya birkaçının kombinasyonunun uygulandığı aşağıdaki tekniklerden biri: - Amonyak salım yüzeyin azaltılması - Sulu gübrenin (gübre) dışarıda depolanmak üzere çıkarılma sıklığının artırılması - İdrarın dışkıdan ayrılması - Altlığın temiz ve kuru tutulması		
	0. Derin bir çukur (tamamen veya kısmen latalı bir zemin olması durumunda), yalnızca ek bir hafifletme önlemi ile birlikte kullanıldığında ör.: Besin yönetimi tekniklerinin bir kombinasyonu - Hava temizleme sistemi - Sulu gübrenin pH değerinin düşürülmesi - Sulu gübrenin soğutulması	Tüm domuzlar	Derin bir çukur; hava temizleme sistem, sulu gübre soğutma ve/veya sulu gübrenin pH'ını düşürme ile birleştirilmedikçe yeni tesislerde uygulanmaz.
	1. Sulu gübrenin sık sık uzaklaştırılması için bir vakum sistemi (tamamen veya kısmen çıtalı zemin olması durumunda).	Tüm domuzlar	
	2. Gübre kanalındaki eğimli duvarlar (tamamen veya kısmen çıtalı zemin olması durumunda).	Tüm domuzlar	Teknik ve/veya ekonomik sebeplerden dolayı mevcut tesislere genel olarak uygulanamayabilir.
	3. Sulu gübrenin sık sık temizlenmesi için bir sıyırıcı (tamamen veya kısmen çıtalı zemin olması durumunda).	Tüm domuzlar	
	4. Yıkayarak sık sık sulu gübre giderme (tamamen veya kısmen çıtalı zemin olması durumunda).	Tüm domuzlar	Teknik ve/veya ekonomik sebeplerden dolayı mevcut tesislere genel olarak uygulanamayabilir. Sulu gübrenin sıvı fraksiyon yıkama için kullanıldığında, yıkama sırasında koku zirveleri nedeniyle bu teknik hassas

	<b>Teknik</b>	<b>Hayvan kategorisi</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
			alıcıların yakınında bulunan çiftliklerde uygulanmayabilir.
	5. Azaltılmış gübre çukuru (kısmen çıtalı zemin olması durumunda).	Çiftleşme dönemindeki ve gebe dişi domuzlar Besi domuzları	Teknik ve/veya ekonomik sebeplerden dolayı mevcut tesislere genel olarak uygulanamayabilir.
	6. Tam altlık sistemi (sağlam beton zemin olması durumunda).	Çiftleşme dönemindeki ve gebe dişi domuzlar Sütten kesilmiş domuz yavrusu Besi domuzları	Katı gübre sistemleri, hayvan sağlığı nedenleriyle gerekçelendirilmediği sürece yeni tesislere uygulanamaz. Sıcak iklimlerde bulunan doğal havalandırmalı tesislere ve sütten kesilmiş domuz yavruları ve besi domuzları için cebri havalandırmalı mevcut tesislere uygulanamayabilir. <b>MET 30.a7</b> , geniş alan kullanılabilirliği gerektirebilir.
	7. Kulübe / kulübe barınak (kısmen çıtalı zemin olması durumunda).	Çiftleşme dönemindeki ve gebe dişi domuzlar Sütten kesilmiş domuz yavrusu Besi domuzları	
	8. Saman akış sistemi (sağlam beton zemin olması durumunda).	Sütten kesilmiş domuz yavrusu Besi domuzları	
	9. Dışbükey zemin ve ayrılmış gübre ve su kanalları (kısmen latalı ağıllarda).	Sütten kesilmiş domuz yavrusu Besi domuzları	Teknik ve/veya ekonomik sebeplerden dolayı mevcut tesislere genel olarak uygulanamayabilir.
	10. Kombine gübre üretimi (sulu ve katı gübre) içeren altlıklı ağıllar.	Yavrulayan dişi domuz	
	11. Sert zemin üzerinde yemleme/yatma kutuları (altlıklı ağıllarda).	Çiftleşme dönemindeki ve gebe dişi domuzlar	Sert beton zemini olmayan mevcut tesislerde uygulanmaz.
	12. Gübre tavası (tamamen veya kısmen latalı zemin olması durumunda).	Yavrulayan dişi domuz	Genel olarak uygulanabilir.
	13. Suda gübre toplama.	Sütten kesilmiş domuz yavrusu Besi domuzları	
	14. V-biçimli gübre bantları (kısmen latalı zemin olması durumunda).	Besi domuzları	Teknik ve/veya ekonomik sebeplerden dolayı mevcut tesislere genel olarak uygulanamayabilir.
	15. Su ve gübre kanallarının bir kombinasyonu (tamamen latalı bir zemin olması durumunda).	Yavrulayan dişi domuz	
	16. Altlıklı dış avlu (sağlam beton zemin olması durumunda).	Besi domuzları	Soğuk iklimlerde uygulanmaz. Teknik ve/veya ekonomik sebeplerden dolayı mevcut tesislere genel olarak uygulanamayabilir.
b	Sulu gübrenin soğutulması	Tüm domuzlar	Şu durumlarda geçerli değildir: Isının yeniden kullanımı olan. Altlık kullanılan.

	<b>Teknik</b>	<b>Hayvan kategorisi</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
c	Bir hava temizleme sisteminin kullanımı, örneğin: - Sulu asit yıkayıcı - İki kademeli veya üç kademeli hava temizleme sistemi - Biyoyıkayıcı (veya biyodamlatmalı filtre)	Tüm domuzlar	Yüksek uygulama maliyeti nedeniyle genel olarak uygulanmayabilir. Yalnızca merkezi bir havalandırma sisteminin kullanıldığı mevcut tesislerde uygulanabilir.
d	Sulu gübre asitlendirme	Tüm domuzlar	Genel olarak uygulanabilir.
e	Gübre kanalında yüzen topların kullanımı	Besi domuzları	Eğimli duvarlı çukurlara sahip tesislere ve yıkama yoluyla sulu gübre giderme uygulayan tesislere uygulanmaz.

### Her bir domuz kümesinden havaya amonyak emisyonları için MET-İES

<b>Parametre</b>	<b>Hayvan kategorisi</b>	<b>MET-İES<sup>(1)</sup> (kg NH<sub>3</sub>/hayvan yeri/yıl)</b>
NH <sub>3</sub> olarak ifade edilen amonyak	Çiftleşme dönemindeki ve gebe dişi domuzlar	0,2–2,7 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
	Kafesli kasalarda çiftleşme dönemindeki dişi domuzlar (domuz yavruları dahil)	0,4–5,6 <sup>(4)</sup>
	Sütten kesilmiş domuz yavrusu	0,03–0,53 <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>
	Besi domuzları	0,1–2,6 <sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup>

(1) Aralığın alt ucu, bir hava temizleme sisteminin kullanımıyla bağlantılıdır.  
(2) Besin yönetimi teknikleriyle birlikte derin çukur kullanan mevcut tesisler için MET-İES'nin üst sınırı 4,0 kg NH<sub>3</sub>/hayvan yeri/yıl'dır.  
(3) **MET 30.a6, 30.a7 veya 30.a11** kullanan tesisler için MET-İES'nin üst sınırı 5,2 kg NH<sub>3</sub>/hayvan yeri/yıl'dır.  
(4) Besin yönetimi teknikleriyle birlikte MET 30.a0 kullanan mevcut tesisler için MET-İES'nin üst sınırı 7,5 kg NH<sub>3</sub>/hayvan yeri/yıl'dır.  
(5) Besin yönetimi teknikleriyle birlikte derin çukur kullanan mevcut tesisler için MET-İES'nin üst sınırı 0,7 kg NH<sub>3</sub>/hayvan yeri/yıl'dır.  
(6) **MET 30.a6, 30.a7 veya 30.a8** kullanan tesisler için MET-İES'nin üst sınırı 0,7 kg NH<sub>3</sub>/hayvan yeri/yıl'dır.  
(7) Besin yönetimi teknikleriyle birlikte derin çukur kullanan mevcut tesisler için MET-İES'nin üst sınırı 3,6 kg NH<sub>3</sub>/hayvan yeri/yıl'dır.  
(8) **MET 30.a6, 30.a7, 30.a8 veya 30.a16** kullanan tesisler için MET-İES'nin üst sınırı 5,65 kg NH<sub>3</sub>/hayvan yeri/yıl'dır.

MET-İES'ler organik hayvancılık üretiminde uygulanmayabilir. İlgili mevzuat **MET 25**'tedir.

### Kümes Hayvanlarının Yoğun Şekilde Yetiştirilmesi için MET Sonuçları

#### Kümeslerden Kaynaklanan Amonyak Emisyonları

#### Yumurtlayan Tavuklar, Damızlık Piliçler veya Yarkalar için Kümeslerden Kaynaklanan Amonyak Emisyonları

**MET 31:** Yumurta tavukları, damızlık piliçler veya yarkalar için her kümeden havaya salınan amonyak emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya birkaçı kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Bantlarla gübre tahliyesi (zenginleştirilmiş veya zenginleştirilmemiş kafes sistemleri durumunda) asgari olarak: - Hava ile kurutma ile haftada bir veya havayla kurutma olmadan haftada iki kez tahliye.	Zenginleştirilmiş kafes sistemleri, yarka ve damızlık piliçler için uygulanmaz. Zenginleştirilmemiş kafes sistemleri, yumurta tavukları için uygulanamaz.
b	Kafesiz sistemlerde:	
	0. Yalnızca aşağıdakiler gibi ek bir etki azaltma önlemi ile birlikte kullanıldığında cebri havalandırma sistemi ve uzun aralıklarla gübre tahliyesi(gübre çukuru ile derin altlık olması durumunda) Gübrede yüksek bir kuru madde içeriği elde edilmesi - Bir hava temizleme sistemi	Bir hava temizleme sistemi ile birlikte kullanılmadıkça yeni tesislerde uygulanmaz.
	1.Gübre bandı veya sıyrıcısı (gübre çukurlu derin altlık olması durumunda).	Mevcut tesislere uygulanabilirlik, barınak sisteminin tam bir revizyonu gerekliliği ile sınırlandırılabilir.
	2.Gübrenin hava olukları yoluyla cebri havayla kurutulması (gübre çukurlu derin altlık olması durumunda)	Teknik, yalnızca lataların altında yeterli boşluk bulunan tesislerde uygulanabilir.
	3.Delikli zemin kullanarak gübrenin cebri havayla kurutulması (gübre çukurlu derin altlık olması durumunda).	Yüksek uygulama maliyetleri nedeniyle, mevcut tesislere uygulanabilirliği sınırlı olabilir.
	4. Gübre bantları (kuşluk olması durumunda).	Mevcut tesislere uygulanabilirliği, barakanın genişliğine bağlıdır.
	5. Altlığın iç ortam havası kullanılarak cebri kurutulması (derin altlıklı sert zemin olması durumunda).	Genel olarak uygulanabilir.
c	Bir hava temizleme sisteminin kullanımı, örneğin: 1. Sulu asit yıkayıcı 2. İki kademeli veya üç kademeli hava temizleme sistemi 3. Biyoyıkayıcı (veya biyo-damlatmalı filtre).	Yüksek uygulama maliyeti nedeniyle genel olarak uygulanmayabilir. Yalnızca merkezi bir havalandırma sisteminin kullanıldığı mevcut tesislerde uygulanabilir.

**Yumurtlayan tavuklar için her kümeden kaynaklanan havaya amonyak emisyonları için MET-İES'ler**

<b>Parametre</b>	<b>Barınak türü</b>	<b>MET-İES (kg NH<sub>3</sub>/hayvan yeri/yıl)</b>
NH <sub>3</sub> olarak ifade edilen amonyak	Kafes sistemi	0,02–0,08
	Kafesiz sistem	0,02–0,13 <sup>(1)</sup>

*(<sup>1</sup>) Cebri havalandırma sistemi kullanan ve gübrenin nadiren uzaklaştırıldığı (gübre çukurlu derin altlık olması durumunda) mevcut tesisler için gübrede yüksek kuru madde içeriği sağlayan bir önlemlerle birlikte, MET-İES'nin üst ucu, 0,25 kg NH<sub>3</sub>/hayvan yeri/yıl'dır.*

İlgili izleme **MET 25**'tedir. MET-İES, organik hayvancılık üretiminde uygulanmayabilir.

## Damızlık Piliçler için Kümeslerden Kaynaklanan Amonyak Emisyonları

**MET 32:** Damızlık piliçler için her kümeden havaya salınan amonyak emisyonlarının azaltılması amacıyla aşağıda verilen tekniklerin biri veya birkaçı kullanılır.

	Teknik	Uygulanabilirlik
a	Cebri havalandırma ve sızdırmaz suluk sistemi (derin altlıklı sert zemin olması durumunda).	Genel olarak uygulanabilir.
b	İç ortam havası kullanan altlığın cebri kurutma sistemi (derin altlıklı sert zemin olması durumunda).	Mevcut tesisler için cebri hava kurutma sistemlerinin uygulanabilirliği tavan yüksekliğine bağlıdır. Cebri hava kurutma sistemleri, iç ortam sıcaklığına bağlı olarak sıcak iklimlerde uygulanamayabilir.
c	Sızdırmaz bir suluk sistemi ile donatılmış doğal havalandırma (derin altlıklı sert zemin olması durumunda).	Doğal havalandırma, merkezi havalandırma sistemine sahip tesislerinde uygulanmaz. Etlik piliç yetiştirilmesinin ilk aşamasında ve aşırı iklim koşullarından dolayı doğal havalandırma uygulanamayabilir.
d	Gübre bandındaki altlık ve cebri havayla kurutma (katmanlı zemin sistemlerinde).	Mevcut tesisler için, uygulanabilirlik yan duvarların yüksekliğine bağlıdır.
e	Isıtılmış ve soğutulmuş altlıklı zemin (birleşik sistemlerde).	Mevcut tesisler için uygulanabilirlik, dolaşan su için kapalı yer altı depolama tesis etme olasılığına bağlıdır.
f	Bir hava temizleme sisteminin kullanımı, örneğin: 1. Sulu asit yıkayıcı 2. İki kademeli veya üç kademeli hava temizleme sistemi 3. Biyoyıkayıcı (veya biyo-damlatmalı filtre).	Yüksek uygulama maliyeti nedeniyle genel olarak uygulanmayabilir. Yalnızca merkezi bir havalandırma sisteminin kullanıldığı mevcut tesislerde uygulanabilir.

**Nihai ağırlığı 2,5 kg'a kadar olan damızlık piliçler için her kümeden havaya salınan amonyak emisyonları için MET-İES**

Parametre	MET-İES <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (kg NH <sub>3</sub> /hayvan yeri/yıl)
NH <sub>3</sub> olarak ifade edilen amonyak	0,01–0,08
<i>(1) MET-İES aşağıdaki çiftçilik türleri için geçerli olmayabilir: Kanatlı eti için pazarlama standartları ile ilgili olarak 1234/2007 sayılı Konsey Yönetmeliğinin (EC) uygulanmasına ilişkin ayrıntılı kuralları belirleyen 16 Haziran 2008 tarihli (EC) 543/2008 sayılı Komisyon Tüzüğünde tanımlandığı şekliyle kapsamlı kapalı alan, serbest gezinen, geleneksel serbest gezinen ve serbest gezinen- tamamen özgür (OJ L 157, 17.6.2008, s. 46).</i>	
<i>(2) Aralığın alt ucu, bir hava temizleme sisteminin kullanımıyla bağlantılıdır.</i>	

İlgili izleme **MET 25**'tedir. MET-İES, organik hayvancılık üretiminde uygulanmayabilir.

## Ördekler için Kümeslerden Kaynaklanan Amonyak Emisyonları

**MET 33:** Ördekler için her kümeden havaya salınan amonyak emisyonlarının azaltılması amacıyla aşağıda verilen tekniklerin biri veya birkaçı kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Doğal veya zorunlu havalandırma kullanılan aşağıdaki tekniklerden biri:	
	1. Sık altlık ekleme (derin altlıklı sert zemin veya latalı zeminle birlikte derin altlık olması durumunda)	Latalı zemin ile birlikte derin altlık kullanılan mevcut tesisler için uygulanabilirlik, mevcut yapının tasarımına bağlıdır.
	2. Sık gübre temizleme (tamamen latalı zemin olması durumunda)	Hijyenik nedenlerden dolayı sadece Bahama/Muscovy/Amerikan ördeklerinin ( <i>Cairina Moschata</i> ) yetiştirilmesi için geçerlidir.
b	Bir hava temizleme sisteminin kullanımı, örneğin: - Sulu asit - İki kademeli veya üç kademeli hava temizleme sistemi - Biyoyıkayıcı (veya biyo-damlatmalı filtre).	Yüksek uygulama maliyeti nedeniyle genel olarak uygulanmayabilir. Yalnızca merkezi bir havalandırma sisteminin kullanıldığı mevcut tesislerde uygulanabilir.

### **Hindiler için Kümeslerden Kaynaklanan Amonyak Emisyonları**

**MET 34:** Hindiler için her kümeden havaya salınan amonyak emisyonlarının azaltılması amacıyla aşağıda verilen tekniklerin biri veya birkaçı kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Sızdırmaz suluk sistemi ile doğal veya cebri havalandırma (derin altlıklı sert zemin durumunda)	Doğal havalandırma, merkezi havalandırma sistemine sahip tesislerinde uygulanmaz. Yetiştirilmenin ilk aşamasında veya aşırı iklim koşullarından dolayı doğal havalandırma uygulanamayabilir.
b	Bir hava temizleme sisteminin kullanımı, örneğin: - Sulu asit yıkayıcı - İki kademeli veya üç kademeli hava temizleme sistemi - Biyoyıkayıcı (veya biyo-damlatmalı filtre).	Yüksek uygulama maliyeti nedeniyle genel olarak uygulanmayabilir. Yalnızca merkezi bir havalandırma sisteminin kullanıldığı mevcut tesislerde uygulanabilir.

## **ENTANSİF (YOĞUN) KÜMES HAYVANI VEYA DOMUZ YETİŞTİRİCİLİĞİ SEKTÖRLERİNE YÖNELİK TEKNİKLERİN AÇIKLAMALARI**

### **Atık Sudan Kaynaklanan Emisyonları Azaltma Tekniklerinin Tanımları**

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Su kullanımının en aza indirilmesi	Ön temizleme (ör. mekanik kuru temizleme) ve yüksek basınçlı temizleme gibi teknikler kullanılarak atık su hacmi azaltılabilir.
Arıtılması gereken atık su akıntılarının yağmur suyundan ayrıştırılması	Ayrıştırma, uygun şekilde tasarlanmış ve bakımı yapılmış drenaj sistemleri şeklinde ayrı toplama uygulanarak gerçekleştirilir.
Atık suyun arıtılması	Arıtma, sedimentasyon ve/veya biyolojik arıtma ile gerçekleştirilebilir. Düşük kirletici yüke sahip atık sular için yağmur hendeği, göletler, yapay sulak alanlar, kuru drenaj çukurları vb. aracılığıyla arıtma yapılabilir. Biyolojik arıtmadan önce ayırma için bir ön yıkama sistemi kullanılabilir.



<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Örneğin püskürtücü gezici sulama sistemi, tanker, göbek enjektörü gibi bir sulama sistemi kullanılarak atık suyun araziye yayılması	Atık su akışları, örneğin tanklarda veya havuzlarda, araziye yayılmadan önce çökeltiler. Ortaya çıkan katı parça ayrıca araziye yayılabilir. Su depolardan pompalanabilir ve suyu düşük bir uygulama hızında toprağa yayan bir sprinkler sistemine veya gezici irriyatöre giden bir boru hattına getirilebilir. Sulama, düşük bir yörünge (düşük serpm model) ve büyük damlacıklar sağlamak için kontrollü uygulamalı ekipman kullanılarak da gerçekleştirilebilir.

### **Enerjiyi Verimli Kullanma Tekniklerinin Tanımları**

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Özellikle hava temizleme sistemlerinin kullanıldığı yerlerde ısıtma/soğutma ve havalandırma sistemlerinin ve yönetiminin optimizasyonu	Bu, hayvan refahı gereksinimlerini (ör. hava kirleticilerin konsantrasyonu, uygun sıcaklıklar) dikkate alır ve aşağıdaki gibi çeşitli önlemlerle elde edilebilir: Hayvanlar için termal konfor bölgesini korurken hava akışının otomasyonu ve en aza indirilmesi - Mümkün olan en düşük özgül güç tüketimine sahip fanlar - Akış direncinin mümkün olduğunca düşük tutulması - Frekans konvertörleri ve elektronik olarak değiştirilmiş motorlar - Barınaklardaki CO <sub>2</sub> konsantrasyonuna göre kontrol edilen enerji tasarruflu fanlar Isıtma/soğutma ve havalandırma ekipmanlarının, sıcaklık sensörlerinin ve ayrı ısıtmalı alanların doğru dağılımı
Barınak duvarlarına, zeminlerine ve/veya tavanlarına yalıtım yapılması	Yalıtım malzemesi doğal olarak geçirimsiz olabilir veya geçirimsiz bir kaplama ile sağlanabilir. Nem, yalıtım malzemesinin bozulmasının ana nedeni olduğundan, geçirgen malzemeler bir buhar bariyeri ile sağlanır. Kümes hayvanı çiftlikleri için yalıtım malzemesinin bir çeşidi, barınağı hava kaçağı ve nemden korumak için lamine plastik folyolardan oluşan ısı yansıtıcı membranlar olabilir.
Enerji tasarruflu aydınlatma kullanımı	Daha fazla enerji verimli aydınlatma şu şekilde elde edilebilir: - Geleneksel akkor ampullerin veya diğer düşük verimli ampullerin; floresan, sodyum ve LED ışıklar gibi enerji açısından daha verimli ışıklarla değiştirilmesi - Mikro flaşların frekansını ayarlamak için cihazların, yapay aydınlatmayı ayarlamak için karartıcıların, aydınlatmayı kontrol etmek için sensörler veya lamba anahtarlarının kullanılması - Örneğin havalandırma delikleri veya çatı pencereleri kullanılarak daha fazla doğal ışığın girmesinin sağlanması Doğal ışık, potansiyel ısı kayıpları ile dengelenmelidir. - Değişken aydınlatma süreleri kullanarak aydınlatma
Isı eşanjörlerinin kullanımı. Aşağıdaki sistemlerden biri kullanılabilir: - hava-hava - hava-su - hava-toprak	Bir hava-hava ısı eşanjöründe; gelen hava, tesisten çıkan atık havadan ısıyı emer. Eloksoallı alüminyum levhalardan veya PVC borulardan oluşabilir. Hava-su ısı eşanjöründe su, egzoz kanallarında bulunan alüminyum kanatlardan akar ve egzoz havasından ısıyı alır. Hava-toprak ısı eşanjöründe, temiz hava gömülü borular (örneğin yaklaşık 2 metre derinlikte) aracılığıyla dolaştırılır ve toprağın düşük mevsimsel sıcaklık değişiminden yararlanır.

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Isı geri kazanımı için ısı pompalarının kullanımı	Isı, çeşitli ortamlardan (su, sulu gübre, toprak, hava vb.) emilir ve ters soğutma döngüsü prensibi kullanılarak kapalı bir devrede sirküle edilen bir sıvı aracılığıyla başka bir yere aktarılır. Isı, sterilize su üretmek veya bir ısıtma sistemini veya bir soğutma sistemini beslemek için kullanılabilir. Bu teknik, sulu gübre soğutma sistemleri, jeotermal enerji, temizleme suyu, sulu gübre biyolojik arıtma reaktörleri veya biyogaz motorunun atık gazları gibi çeşitli devrelerden ısıyı emebilir.
Isıtılmış ve soğutulmuş altlık zemin ile ısı geri kazanımı (combideck sistemi)	Zeminin altına kapalı bir su devresi kurulur ve fazla ısıyı depolamak veya gerektiğinde kümese geri döndürmek için daha derin bir seviyeye bir tane daha yapılır. Bir ısı pompası iki su devresini birbirine bağlar. Yetiştirme döneminin başında, nem yoğunlaşmasını önleyerek altlığın kuru kalması için zemin depolanan ısı ile ısıtılır. İkinci yetiştirme döngüsü sırasında, kuşlar zemini soğuturken depolama devresinde korunan bir ısı fazlası üretirler ve bu da mikrobiyal aktiviteyi azaltarak ürik asidin parçalanmasını azaltır.
Doğal havalandırma uygulanması	Hayvan barınağında serbest havalandırma, termal etkiler ve/veya rüzgar akışıyla oluşur. Hayvan barınaklarında, yan duvarlarda kontrol edilebilir açıklıklara ek olarak mahyada ve gerekirse üçgen kenarlarda da açıklıklar olabilir. Açıklıklar rüzgar koruma ağırları ile donatılabilir. Fan yardımı sıcak havalarda kullanılabilir.

### **Toz Emisyonlarını Azaltma Tekniklerinin Tanımları**

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Su spreyi	Su, ısıyı emen ve yerçekimi ile zemine düşen ince damlacıklar üretmek için yüksek basınçta nozullar tarafından püskürtülür ve düşecek kadar ağır hale gelen toz parçacıklarını da nemlendirir. Islak veya nemli altlıktan kaçınılmalıdır.
İyonlaşma	Negatif iyonlar üretmek için barınakta bir elektrostatik alan oluşturulur. Dolaşan havadaki toz parçacıkları, serbest negatif iyonlar tarafından yüklenir; parçacıklar, yerçekimi kuvveti ve elektrostatik alan çekimi ile zemin ve oda yüzeylerinde toplanır.
Yağ püskürtme	Saf bitkisel yağ, barınağın içindeki nozüller tarafından püskürtülür. Püskürtme için su ve yaklaşık %3 bitkisel yağ karışımı da kullanılabilir. Dolaşan toz partikülleri yağ damlacıklarına bağlanır ve altlıkta toplanır. Toz emisyonlarını önlemek için altlığın üzerine ince bir tabaka bitkisel yağ da sürülür. Islak veya nemli altlıktan kaçınılmalıdır.

### **Koku Emisyonlarını Azaltma Tekniklerinin Tanımları**

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Tesis/çiftlik ile hassas alıcılar arasında yeterli mesafe olmasının sağlanması	Tesisin/çiftliğin planlama aşamasında, tesis/çiftlik ile hassas alıcılar arasında yeterli mesafeler, minimum standart mesafeler uygulanarak veya çevredeki alanlardaki koku konsantrasyonunu tahmin etmek/simüle etmek için dağılım modellemesi yapılarak sağlanır.

## Katı Gübrenin Depolanmasından Kaynaklanan Emisyonları Azaltma Tekniklerinin Tanımları

Teknik	Tanım
Kurutulmuş katı gübrenin bir ahırda saklanması	Ahır genellikle geçirimsiz bir zemine ve çatıya sahip, anaerobik koşulları önlemek için yeterli havalandırmaya ve nakliye için bir erişim kapısına sahip basit bir yapıdır. Kurutulmuş kümes hayvanı gübresi (ör. broiler piliçlerden ve yumurta tavuklarından gelen altlık, bantlarda toplanan havayla kurutulmuş yumurta tavuğu dışkısı), bantlar veya önden yükleyicilerle kümeden ahıra taşınır ve buradan yeniden nemlenme riski olmaksızın uzun süre sorunsuz bir şekilde depolanabilir.
Depolama için beton bir silo kullanılması	Üç tarafı duvarlarla ve örneğin gübre platformu üzerinde çatı kaplaması, UV-stabilize plastik vb. ile birleştirilebilen su geçirmez betondan bir temel tabakası. Zemin ön drenaj oluşuna doğru eğimlidir (örneğin %2). Yağış nedeniyle oluşan sıvı fraksiyonlar ve herhangi bir akış, sızdırmaz bir beton çukurda toplanır ve daha sonra işlenir.
Katı gübrenin bir drenaj sistemi ve akış için bir toplama tankı ile donatılmış, sağlam, geçirimsiz zemin üzerinde depolanması	Depo; sert, geçirimsiz bir zemin, drenaj gibi bir drenaj sistemi ile donatılır ve sıvı kısmın ve yağmur nedeniyle oluşan herhangi bir akışın toplanması için bir tanka bağlanır.
Gübrenin araziye yayılmasının mümkün olmadığı dönemlerde gübreyi tutmak için yeterli kapasiteye sahip bir depolama tesisinin seçilmesi	Gübrenin araziye yayılmasına izin verilen dönemler, yerel iklim koşullarına ve mevzuata vb. bağlıdır. Dolayısıyla uygun kapasitede bir depolama alanı gerektirir. Mevcut kapasite aynı zamanda arazi yayma süresinin mahsulün azot gereksinimlerine göre ayarlanmasına da izin verir.
Katı gübrenin, sıvı akışın girebileceği yüzey ve/veya yer altı su yollarından uzağa yerleştirilmiş tarla yığını olarak depolanması	Katı gübre, sınırlı bir süre boyunca (ör. birkaç gün veya birkaç hafta) araziye yayılmadan önce doğrudan tarladaki toprağın üzerine istiflenir. Depolama yeri en az her yıl değiştirilir ve mümkün olduğu kadar yüzey ve yeraltı sularından uzağa yerleştirilir.
Yayılan yüzey alanı ile gübre yığınının hacmi arasındaki oranının azaltılması	Gübre sıkıştırılabilir veya üç taraflı bir duvar deposu kullanılabilir.
Katı gübre yığınlarının örtülmesi	UV ile stabilize edilmiş plastik örtüler, turba, talaş tozu veya tahta kıymık gibi malzemeler kullanılabilir. Sıkı örtüler, gübre yığınındaki hava değişimini ve aerobik ayrışmayı azaltarak havaya emisyonların azalmasına neden olur.

## Sulu Gübre Depolamadan Kaynaklanan Emisyonları Azaltma Teknikleri

### Sulu Gübre Depolarından ve Toprağa Gömülmüş Depolamadan Kaynaklanan Amonyak Emisyonlarını Azaltma Tekniklerinin Tanımları

Teknik	Tanım
Yayılan yüzey alanı ile sulu gübre deposunun hacmi arasındaki oranın azaltılması	Dikdörtgen sulu gübre depoları için yükseklik ve yüzey alanı oranı 1:30–50'ye eşittir. Dairesel depolar için, 1:3 ila 1:4 yükseklik-çap oranıyla uygun konteyner boyutları elde edilir. Sulu gübre deposunun yan duvarlarının yüksekliği artırılabilir.

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Daha düşük bir dolgu seviyesinde çalışarak sulu gübre yüzeyindeki rüzgar hızının ve hava değişiminin azaltılması	Üstü açık deponun fribordunu (sulu gübre yüzeyi ile sulu gübre deposunun üst kenarı arasındaki uzunluk) artırmak bir ön cam etkisi sağlar.
Sulu gübrenin karışmasının en aza indirilmesi	Sulu gübrenin karıştırılmasını asgari tutulması. Bu uygulama şunları içerir: - Deponun yüzey seviyesinin altında doldurulması - Deponun tabanına mümkün olduğunca yakın boşaltma - Gereksiz homojenizasyondan ve sulu gübre sirkülasyonundan kaçınılması (sulu gübre deposunu boşaltmadan önce).
Sert örtü	Beton veya çelik tank ve silolara uygulanan, düz tabliyelili veya konik şekilli, beton, cam elyafi paneller veya polyester levhalardan yapılabilen çatı veya silolar Hava değişimini en aza indirmek ve yağmur ve karın girmesini önlemek için iyi kapatılmış ve "sızdırmaz" olmalıdır.
Esnek örtüler	Çadır Örtüsü: Merkezi bir destek direği ve ucundan yayılan parmaklıkları olan bir örtü. Tellerin üzerine bir membran yayılır ve bir jant desteğine bağlanır. Kapatılmayan açıklıkların minimumda tutulması Kubbe örtü: Yuvarlak depoların üzerine çelik aksam ve civatalı bağlantı kullanılarak monte edilen kavisli yapısal çerçeveli örtü. Düz örtü: Metal bir yapı üzerinde tapalarla tutulan esnek ve kendi kendini taşıyan kompozit malzemeden oluşan bir örtü.
Doğal kabuk	Sulu gübre katılarının doğasına bağlı olarak, yeterli kuru madde (KM) içeriğine (en az %2) sahip sulu gübrenin yüzeyinde bir kabuk tabakası oluşturulabilir. Etkili olabilmesi için kabuğun kalın olması, bozulmamış olması ve tüm sulu gübre yüzeyini kaplaması gerekir. Örtü oluşturulduktan sonra kırılmaması için depo yüzeyin altından doldurulur.
Saman	Sulu gübreye kıyılmış saman eklenir ve saman kaynaklı bir kabuk oluşur. Bu genellikle %4-5'ten daha yüksek KM için iyi sonuç verir. En az 10 cm'lik bir tabaka kalınlığı tavsiye edilir. Sulu gübre ilavesi sırasında saman eklenerek hava üfleme azaltılabilir. Saman tabakalarının yıl içinde kısmen veya tamamen yenilenmesi gerekebilir. Örtü oluşturulduktan sonra kırılmaması için depo yüzeyin altından doldurulur.
Plastik peletler	Sulu gübre yüzeyini kaplamak için 20 cm çapında ve 100 g ağırlığında polistiren toplar kullanılır. Bozulan elemanların düzenli olarak değiştirilmesi ve kaplanmamış noktalar için yeniden doldurulması gerekir.
Hafif dökme malzemeler	LECA (Hafif genişletilmiş kil agregaları), LECA bazlı ürünler, perlit veya zeolit gibi malzemeler, yüzer bir tabaka oluşturmak için sulu gübre yüzeyine eklenir. 10–12 cm'lik bir yüzer katman önerilir. Daha ince bir katman, daha küçük LECA parçacıkları için etkili olabilir.

### **Sulu Gübre Depolarından Toprağa ve Suya Emisyonları Azaltma Tekniklerinin Tanımları**

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Mekanik, kimyasal ve termal etkilere dayanabilecek depoların	Uygun beton karışımları ve çoğu durumda beton duvarlarda astar veya çelik saclarda geçirimsiz tabakalar uygulanabilir.

Teknik	Tanım
kullanılması	

### Çiftlik Gübresi İşleme Tekniklerinin Tanımları

Teknik	Tanım
Sulu gübrenin mekanik olarak ayrılması	Farklı kuru madde içeriğine sahip sıvı ve katı fraksiyonların, örneğin vidalı pres ayırıcılar, dekantör-santrifüj ayırıcılar, eleklenme ve filtre presleme kullanılarak ayrılması. Ayırma, katı parçacıkların flokülasyon (topaklaştırma) ile geliştirilebilir.
Bir biyogaz tesisinde gübrenin oksijensiz ortamda çürütülmesi	Anaerobik mikroorganizmalar, gübrenin organik maddesini oksijen yokluğunda kapalı bir reaktörde ayrıştırır. Biyogaz; enerji üretimine, yani ısı, kombine ısı ve güç ve/veya nakliye yakıtı üretimine hizmet etmek için üretilir ve toplanır. Üretilen ısının bir kısmı işlemde geri dönüştürülür. Stabilize edilmiş kalıntı (çürütme ürünü) gübre olarak kullanılabilir (kompostlaştırmadan sonra yeterince katı şekilde çürütülmüş ürünle birlikte). Katı gübre, %12'den daha düşük bir kuru madde içeriği sağlarken, sulu gübre ve/veya diğer yardımcı alt-tabakalar ile birlikte parçalanabilir.
Gübre kurutma için harici bir tünelin kullanılması	Gübre, yumurtlayan tavuk kümeslerinden toplanır ve tüneli oluşturan bir dizi delikli üst üste binen bant içeren özel bir kapalı yapıya taşıyan bantlarla dışarı çıkarılır. Bantlardan sıcak hava üflenir ve gübre yaklaşık iki veya üç gün içinde kurutulur. Tünel, yumurtlayan tavuk kümeslerinden çıkan hava ile havalandırılır.
Sulu gübrenin aerobik çürütülmesi (havalandırması)	Aerobik koşullar altında organik maddenin biyolojik ayrıştırılması Depolanan sulu gübre, sürekli veya kesikli bir işlemde daldırılmış veya yüzer havalandırıcılar vasıtasıyla havalandırılır. Çalışma değişkenleri, sulu gübre ajitasyonunu mümkün olduğu kadar düşük tutmak gibi azot giderimini önlemek için kontrol edilir. Tortu, konsantrasyondan sonra gübre (kompostlanmış veya kompostlanmamış) olarak kullanılabilir.
Sulu gübrenin nitrifikasyon-denitrifikasyonu	Organik azotun bir kısmı amonyağa dönüşür. Amonyak, nitrifikasyon bakterileri tarafından nitrit ve nitrate oksitlenir. Anaerobik periyotlar uygulanarak nitrat, organik karbon varlığında N <sub>2</sub> 'ye dönüştürülebilir. Sulu gübre ikincil bir havuzda çökeler ve bir kısmı havalandırma havuzunda yeniden kullanılır. Tortu, konsantrasyondan sonra gübre (kompostlanmış veya kompostlanmamış) olarak kullanılabilir.
Katı gübrenin kompostlanması	Katı gübrenin mikroorganizmalar tarafından kontrollü aerobik ayrışımı, taşıma, depolama ve toprağa yayma için yeterince kararlı bir nihai ürün (kompost) üretir. Gübre kokusu, mikrobiyal patojenler ve su içeriği azaltılır. Sulu gübrenin katı fraksiyonu da kompostlanabilir. Arzı, yığınların mekanik olarak tersine çevrilmesi veya yığınların zorla havalandırılmasıyla sağlanır. Variller ve gübreleme tankları da kullanılabilir. Biyolojik aşı, yeşil artıklar veya diğer organik atıklar (ör. çürütülmüş ürün) katı gübre ile birlikte kompostlanabilir.

## Gübrenin Araziye Yayılması için Tekniklerinin Tanımları

### Sulu Gübre Arazi Yayma Tekniklerinin Tanımları

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Sulu gübre seyreltme	Su: Sulu gübre seyreltme oranı 1:1'den 50:1'e kadardır. Seyreltilmiş sulu gübrenin kuru madde içeriği %2'den azdır. Sulu gübrenin mekanik olarak ayrılmasından elde edilen berraklaştırılmış sıvı fraksiyonun ve anaerobik çürütmeden elde edilen ürün de kullanılabilir.
Düşük basınçlı su sulama sistemleri	Seyreltilmiş sulu gübre, sulama suyu boru hattına enjekte edilir ve düşük basınç altında sulama sistemine (ör. sprinkler sistemi veya gezici irriyatör) pompalanır.
Bantlı serpme makinesi (arka hortum)	Sulu gübre römorkuna monte edilmiş geniş bir çubuktan bir dizi esnek hortum sarmaktadır. Hortumlar, sulu gübreyi geniş paralel bantlar halinde zemin seviyesinde boşaltır. Büyüyen ekilebilir bir mahsulün sıraları arasına uygulama yapılabilir.
Bantlı serpme makinesi (arka hortum)	Sulu gübre, sulu gübreyi doğrudan toprak yüzeyine ve ekin örtüsünün altına dar bantlar halinde uygulamak için tasarlanmış metal 'pabuçlarda' son bulan sert borulardan boşaltılır. Bazı arka pabuç türleri, sızmaya yardımcı olmak için toprakta sığ bir yarık kesmek üzere tasarlanmıştır.
Sığ enjektör	Toprakta dikey yarıklar (tipik olarak 4-6 cm derinliğinde) kesmek için ayaklı veya diskli tırmıklar kullanılır ve sulu gübrenin biriktiği oluklar oluşturulur. Enjekte edilen sulu gübre tamamen veya kısmen toprak yüzeyinin altına yerleştirilir ve oluklar normal olarak sulu gübre uygulamasından sonra açılır.
Derin enjektör	Pres tekerlekleri veya merdaneler vasıtasıyla sulu gübreyi tamamen örtmeden önce, toprağı işlemek ve sulu gübreyi içine bırakmak için ayaklı veya diskli tırmık makineleri kullanılır. Kapalı yuvanın derinliği 10 cm ile 20 cm arasında değişmektedir.

## Takip Tekniklerinin Tanımları

### N ve P Salım Takibi Tekniklerinin Tanımları

Teknik	Tanım
Yem alımı, beslenmeyle alınan ham protein içeriği, toplam fosfor ve hayvan performansına bağlı olarak azot ve fosfor kütle dengesi kullanılarak hesaplama	<p>Kütle dengesi, çiftlikte yetiştirilen her bir hayvan kategorisi için, yetiştirme döngüsünün sonuna denk gelen, aşağıdaki denklemler temelinde hesaplanır:</p> $N_{\text{atılan}} = N_{\text{beslenme}} - N_{\text{birikim}}$ $P_{\text{atılan}} = P_{\text{beslenme}} - P_{\text{birikim}}$ <p><math>N_{\text{beslenme}}</math>, alınan yem miktarına ve beslenmenin ham protein içeriğine bağlıdır. <math>P_{\text{beslenme}}</math>, alınan yem miktarına ve beslenmenin toplam fosfor içeriğine bağlıdır. Ham protein ve toplam fosfor içeriği aşağıdaki yöntemlerden biri ile elde edilebilir:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Harici yem beslemesi durumunda: beraberindeki belgelerde</li><li>- Yemin kendi kendine işlenmesi durumunda: toplam fosfor ve ham protein içeriğini analiz etmek için silolardan veya yemleme sisteminden yem maddesi bileşiklerinden numune olarak veya alternatif olarak eşlik eden belgelerde veya toplam fosfor içeriğinin standart değerlerini kullanarak ve yem bileşiklerinin ham proteini.</li></ul> <p><math>N_{\text{birikim}}</math> ve <math>P_{\text{birikim}}</math>, aşağıdaki yöntemlerden biri ile tahmin edilebilir:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- İstatistiksel olarak türetilmiş denklemler veya modeller</li><li>- Hayvanın (veya yumurta tavuklarında yumurtaların) azot ve fosfor içerikleri için standart bakma faktörleri</li><li>- Hayvanın (veya yumurta tavuklarında yumurtaların) temsili bir örneğinin azot ve fosfor içeriklerinin analizi</li></ul> <p>Kütle dengesinde özellikle yaygın olarak uygulanan beslenme düzenindeki önemli değişiklikler (ör. bir karma yemin değiştirilmesi) dikkate alınır.</p>
Toplam azot ve toplam fosfor içerikleri için gübre analizi kullanılarak tahmin	<p>Temsili bir karma gübre örneğinin toplam azot ve fosfor içeriği ölçülür ve gübrenin hacmi (sulu gübre için) veya ağırlığı (katı gübre için) için kayıtlara dayalı olarak azot ve fosforun toplam atılımı tahmin edilir. Katı gübre sistemleri için altlığın azot içeriği de dikkate alınır.</p> <p>Kompozit numunenin temsili olabilmesi için, kompozit numuneyi oluşturacak en az 10 farklı yerden ve/veya derinlikten numune alınması gerekir. Kümes hayvanı altlığı söz konusu olduğunda, altlığın alt kısmından numune alınır.</p>

### Amonyak ve Toz İzleme Tekniklerinin Tanımları

Teknik	Tanım
Her gübre yönetimi aşamasında mevcut olan toplam (veya amonyak) azot ve atılıma dayalı bir kütle dengesi kullanılarak tahmin.	<p>Amonyak emisyonları, her bir hayvan kategorisi tarafından atılan azot miktarına dayalı olarak ve her bir gübre yönetim aşamasında (barındırma, depolama, araziye yayma) toplam azot (veya toplam amonyak azot - TAA) akışı ve buharlaşma katsayıları (VC) kullanılarak tahmin edilir.</p> <p>Gübre yönetimi aşamalarının her biri için uygulanan denklemler şunlardır:</p> $E_{\text{barınak}} = N_{\text{atılan}} \cdot VC_{\text{barınak}} \quad E_{\text{depolama}} = N_{\text{depolama}} \cdot VC_{\text{depolama}} \quad E_{\text{yayma}} = N_{\text{yayma}} \cdot VC_{\text{yayma}}$

Teknik	Tanım
	<p>ki burada: E, hayvan barınağından, gübre deposundan veya araziye yaymadan kaynaklanan yıllık NH<sub>3</sub> emisyonudur (ör. kg NH<sub>3</sub>/hayvan yeri/yılı olarak). Yıllık toplam azot veya atılan, depolanan veya arazide uygulanan TAA'dır (ör. kg N/hayvan yeri/yıl olarak). Uygunsa, azot ilaveleri (ör. altlık, yıkama sıvılarının geri dönüşümü ile ilgili) ve/veya azot kayıpları (ör. gübre işleme ile ilgili) dikkate alınabilir. VC havaya salınan TAA veya toplam N oranını temsil eden buharlaşma katsayısıdır (boyutsuz, barınak sistemi, gübre depolama veya araziye yayma teknikleri ile ilgili). VC, ulusal veya uluslararası bir protokole (ör. VERA protokolü) göre tasarlanmış ve gerçekleştirilen ölçümlerden elde edilir ve aynı teknik ve benzer iklim koşullarına sahip bir çiftlik için doğrulanır. Alternatif olarak, VC'yi bulmak için bilgiler, Avrupa'dan veya diğer uluslararası kabul görmüş kılavuzlardan alınabilir. Kütle dengesinde özellikle çiftlikte yetiştirilen canlı hayvan türünde ve/veya barınak, depolama ve araziye yayma için uygulanan tekniklerdeki önemli değişiklikleri dikkate alınır.</p>
ISO, ulusal veya uluslararası standart yöntemler veya eşdeğer bilimsel kalitede veri sağlayan diğer yöntemler kullanılarak amonyak (veya toz) konsantrasyonunun ve havalandırma oranının ölçülmesiyle hesaplama.	<p>Amonyak (veya toz) numuneleri, bir yıla dağıtılarak en az altı günde alınır. Numune alma günleri aşağıdaki gibi dağıtılır: İstikrarlı bir emisyon paterni olan hayvan kategorileri için (ör. yumurta tavukları), numune alma günleri her iki aylık dönemde rastgele seçilir. Günlük ortalama, tüm numune alma günleri üzerinden bir ortalama olarak hesaplanır. Yetiştirme döngüsü sırasında emisyonlarda doğrusal bir artış olan hayvan kategorileri için (ör. besi domuzları), numune alma günleri büyüme periyoduna eşit olarak dağıtılır. Bunu gerçekleştirmek için ölçümlerin yarısı yetiştirme döngüsünün ilk yarısında, geri kalanı ise yetiştirme döngüsünün ikinci yarısında yapılır. Yetiştirme döngüsünün ikinci yarısındaki numune alma günleri yıl içinde eşit olarak dağıtılır (mevsim başına aynı sayıda ölçüm). Günlük ortalama, tüm numune alma günleri üzerinden bir ortalama olarak hesaplanır. Emisyonlarda eksponansiyel olarak artan hayvan kategorileri için (ör. damızlık piliçler), yetiştirme döngüsü eşit uzunlukta (aynı sayıda gün) üç döneme bölünür. Birinci periyoda bir ölçüm günü, ikinci periyoda iki ölçüm ve üçüncü periyoda üç ölçüm düşer. Ayrıca, yetiştirme döngüsünün üçüncü dönemindeki numune alma günleri yıl içinde eşit olarak dağıtılır (mevsim başına aynı sayıda ölçüm). Günlük ortalama, üç periyodik ortalamasının ortalaması olarak hesaplanır. Numune alma, 24 saatlik numune alma periyotlarına dayalıdır ve hava girişinde/çıkışında gerçekleştirilir. Daha sonra hava çıkışındaki amonyak (veya toz) konsantrasyonu ölçülür ve gelen gazın konsantrasyonu için düzeltilir. Hava ve günlük amonyak (veya toz) emisyonları, havalandırma oranı ve amonyak (veya toz) konsantrasyonu ölçülerek ve çarpılarak elde edilir. Günlük ortalama amonyak (veya toz) emisyonlarından, bir hayvan barınağından kaynaklanan yıllık ortalama amonyak (veya toz) emisyonları, 365 ile çarpılması ve herhangi bir işgal dışı dönem için düzeltilmesi halinde, hesaplanabilir. Emisyon kütle akışını belirlemek için gerekli olan havalandırma oranı, cebri havalandırma kümeslerde (ör. fan çarkı anemometresi, havalandırma kontrol sistemi kayıtları) hesaplama veya havanın uygun şekilde karışmasına izin veren doğal olarak havalandırılan kümeslerde izleyici gazlar aracılığıyla (SF<sub>6</sub> ve CFC'leri içeren herhangi bir gaz içeren</p>



<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
	gaz kullanımını hariç) belirlenir. Birden çok hava girişi ve çıkışı olan tesisler için yalnızca tesisi temsil ettiği düşünülen (beklenen kütle emisyonları açısından) numune alma noktaları izlenir.
Emisyon faktörleri kullanılarak tahmin.	Amonyak (veya toz) emisyonları, aynı teknikle (barınma sistemi, gübre depolama ve/veya araziye yayma) ve benzer iklim koşulları ile bir çiftlikte ulusal veya uluslararası bir protokole (ör. VERA protokolü) göre tasarlanan ve gerçekleştirilen ölçümlerden elde edilen emisyon faktörlerine dayalı olarak tahmin edilir. Alternatif olarak, emisyon faktörleri Avrupa veya diğer uluslararası kabul görmüş kılavuzlardan alınabilir. Emisyon faktörlerinin kullanımında özellikle çiftlikte yetiştirilen canlı hayvan türünde ve/veya barınak, depolama, arazi yayma için uygulanan tekniklerdeki önemli değişiklikleri göz önünde bulundurulur.

### Hava Temizleme Sistemlerinin İzlenmesi için Tekniklerin Tanımları

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Pratik çiftlik koşullarında ve önceden belirlenmiş bir ölçüm protokolüne göre amonyak, koku ve/veya toz ölçülerek ve eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanması için TS EN standart yöntemleri veya diğer yöntemler (ISO, ulusal veya uluslararası) kullanılarak hava temizleme sistemi performansının doğrulanması.	Doğrulama; giriş ve çıkış havasındaki amonyak, koku ve/veya tozun ve çalışmayla ilgili tüm ek parametrelerin (ör. hava debisi, basınç düşüşü, sıcaklık, pH seviyesi, iletkenlik) ölçülmesiyle yapılır. Ölçümler, yaz iklim koşullarında (havalandırma oranı maksimum havalandırma oranının > %80'i ile en az sekiz haftalık bir süre) ve kış iklim koşulları (havalandırma oranı maksimum havalandırma oranının < %30'u ile en az sekiz haftalık bir süre) altında, barınağın temsili yönetimi ve tam kapasitesi ile ve yalnızca son yıkama suyu değişiminden sonra yeterli bir süre (ör. dört hafta) geçmişse gerçekleştirilir. Farklı numune alma stratejileri uygulanabilir.
Hava temizleme sisteminin etkili işlevinin kontrolü (ör. operasyonel parametreleri sürekli olarak kaydederek veya alarm sistemlerini kullanarak).	1-5 yıllık bir süre boyunca tüm ölçüm ve işletim verilerini kaydetmek için bir elektronik kayıt defterinin kullanılması. Kaydedilen parametreler hava temizleme sisteminin tipine bağlıdır ve şunları içerebilir: 1. Yıkama sıvısının pH'ı ve iletkenliği 2. Azaltma sisteminin hava akışı ve basınç düşüşü 3. Pompa çalışma süresi 4. Su ve asit tüketimi Diğer parametreler manuel olarak kaydedilebilir.

### Beslenme Yönetimi Tekniklerinin Tanımları

#### Atılan Azotu Azaltma Tekniklerinin Tanımları

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Enerji gereksinimlerine ve sindirilebilir amino asitlere dayalı N-dengeli bir beslenme düzeni kullanarak ham protein içeriğinin azaltılması.	Besleme önerilerini aşmamasını sağlayarak ham protein kaynağındaki fazlalıkların azaltılması. Beslenme düzeni, enerji ve sindirilebilir amino asitlerin hayvan gereksinimlerini karşılamak için dengelenmiştir.
Üretim döneminin gerekliliklerine uyarlanmış bir beslenme düzeni formülasyonu ile çok fazlı yemleme	Yem karışımı, hayvanın ağırlığına ve/veya üretim aşamasına bağlı olarak enerji, amino asitler ve mineraller açısından hayvan gereksinimlerini daha doğru bir şekilde karşılar.

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Düşük ham proteinli bir beslenme düzenine kontrollü miktarlarda esansiyel amino asitlerin eklenmesi.	Ham protein içeriğini daha da azaltmak için belirli bir miktar proteince zengin yemler, düşük proteinli yemlerle değiştirilir. Beslenme düzeni; amino asit profilinde eksiklik olmaması için sentetik amino asitlerle (ör. lizin, metiyonin, treonin, triptofan, valin) desteklenir.
Atılan toplam azotu azaltan onaylı yem katkı maddelerinin kullanımı.	İzin verilen (Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin (EC) 1831/2003 Sayılı Tüzüğüne <sup>(1)</sup> göre) maddeler, mikroorganizmalar veya enzimler (ör. NSP enzimleri, proteazlar) müstahzarlar veya probiyotikler; yem verimliliğini olumlu yönde etkilemek için (örneğin yemlerin sindirilebilirliğini iyileştirerek veya gastrointestinal florayı etkileyerek) yeme veya suya eklenir.
<sup>(1)</sup> Hayvan beslenmesinde kullanılan katkı maddelerine ilişkin 22 Eylül 2003 tarihli ve (EC) 1831/2003 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğü (OJ L 268, 18.10.2003, s. 29).	

### **Atılan Fosforu Azaltma Tekniklerinin Tanımları**

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Üretim dönemimin özel gereksinimlerine uyarlanmış bir beslenme düzeni formülasyonu ile çok fazlı yemleme	Yem, hayvanın ağırlığına ve/veya üretim aşamasına bağlı olarak, fosfor miktarını hayvanın fosfor gereksinimleriyle daha doğru bir şekilde eşleştiren bir karışımdan oluşur.
Atılan toplam fosforu (ör. fitaz) azaltan onaylı yem katkı maddelerinin kullanımı.	İzin verilen (Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin (EC) 1831/2003 Sayılı Tüzüğüne göre) maddeler, mikroorganizmalar veya enzimler (ör. fitaz) gibi müstahzarlar; yem verimliliğini olumlu yönde etkilemek için (örneğin yemlerdeki fitik fosforun sindirilebilirliğini iyileştirerek veya gastrointestinal florayı etkileyerek) yeme veya suya eklenir.

### **Hayvan Barınaklarından Kaynaklanan Havaya Emisyonları Arıtma Tekniklerinin Tanımları**

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Biyofiltre	Atık hava; kök odunu, talaş, ağaç kabuğu, kompost veya turba gibi organik malzemeden oluşan bir filtre yatağından geçirilir. Filtre malzemesi, yüzeye aralıklı olarak serpilerek daima nemli tutulur. Toz parçacıkları ve kokulu hava bileşikleri ıslak film tarafından emilir ve nemli altlık malzemesi üzerinde yaşayan mikroorganizmalar tarafından oksitlenir veya bozunur.
Biyoyıkayıcı (veya biyodamlatmalı filtre)	Normalde su serpilerek sürekli ıslak tutulan atıl dolgu malzemesine sahip dolgu bir kule filtre. Hava kirleticiler sıvı fazda emilir ve daha sonra filtre elemanları üzerine yerleşen mikroorganizmalar tarafından parçalanır. %70 ile %95 arasında bir amonyak azaltımı elde edilebilir.
Kuru filtre	Atık hava; örneğin uç duvar vantilatörü önüne yerleştirilmiş çok katmanlı plastikten yapılmış bir ekrana üflenir. Geçen hava, parçacıkların merkezkaç kuvveti ile ayrılmasına neden olan güçlü yön değişikliklerine tabidir.
İki kademeli veya üç kademeli hava temizleme sistemi	İki aşamalı bir sistemde, birinci aşama (sulu asit yıkayıcı) genellikle bir biyoyıkayıcı (ikinci aşama) ile birleştirilir. Üç aşamalı bir sistemde, bir su yıkayıcıdan oluşan birinci aşama genellikle ikinci aşama (sulu asit yıkayıcı) ile birleştirilir ve ardından bir biyofiltre (üçüncü aşama) gelir. %70 ile %95 arasında bir amonyak azaltımı elde edilebilir.

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Sulu yıkayıcı	Atık hava, enine akışla dolu bir filtre ortamından üflenir. Dolgu malzemesinin üzerine sürekli olarak su püskürtülür. Toz alınır ve yeniden doldurulmadan önce boşaltılan su haznesine yerleşir.
Su kapanı	Atık hava, havalandırma fanları tarafından toz parçacıklarının emildiği bir su banyosuna yönlendirilir. Akış daha sonra 180 ° yukarı doğru yönlendirilir. Buharlaşmayı telafi etmek için su seviyesi düzenli olarak tamamlanır.
Sulu asit yıkayıcı	Atık hava, dolaşan bir asit sıvısının (ör. sülfürik asit) püskürtüldüğü bir filtreden (ör., dolgulu duvar) geçirilir. %70 ile %95 arasında bir amonyak azaltımı elde edilebilir.

### **Domuz Barınakları için Tekniklerinin Tanımları**

### **Domuz Barınaklarında Amonyak Emisyonlarını Azaltmak için Zemin Tiplerinin ve Tekniklerinin Tanımları**

<b>Zemin tipi</b>	<b>Tanım</b>
Tamamen latalı zemin	Dışkı ve idrarın altındaki bir kanala veya çukura akmasına izin veren açıklıklara sahip metal, beton veya plastik zemin kullanılarak tüm alanın çitlerle kaplandığı bir zemin.
Kısmen latalı zemin	Dışkı ve idrarın altındaki bir kanala veya çukura akmasına izin veren açıklıklara sahip metal, beton veya plastik zemin kullanılarak kısmen sert ve kısmen çitli bir zemin. Sert zeminin kirlenmesi, özellikle sıcak koşullar altında iç ortam iklim parametrelerinin uygun yönetimi ve/veya konut sistemlerinin uygun tasarımı ile önlenir.
Sert beton zemin	Tüm alanın sert betondan oluştuğu bir zemin. Zemin, değişen derecelerde altlık (ör. saman) ile kaplanabilir. Zemin genellikle idrar tahliyesini kolaylaştırmak için eğimlidir.

Yukarıda listelenen zemin türleri, uygun olduğunda, belirtilen barınak sistemlerinde kullanılır:

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Derin bir çukur (tamamen veya kısmen latalı bir zemin olması durumunda), yalnızca ek bir etki azaltma önlemi ile birlikte kullanıldığında, örneğin: Besin yönetimi tekniklerinin bir kombinasyonu - Hava temizleme sistemi - Sulu gübrenin pH'ının düşürülmesi - Sulu gübrenin soğutulması	Kümesler, latalı zeminin altında, sulu gübrenin sık olmayan aralıklarla çıkarılması arasında depolanmasına izin veren derin bir çukur ile donatılmıştır. Besi domuzları için taşma gübre kanalı kullanılabilir. Teknik kısıtlamalar olmadığı sürece (ör. depolama kapasitesi), araziye yaymak veya açık havada depolamak için sulu gübrenin çıkarılması mümkün olduğunca sık (ör. en az iki ayda bir) yapılır.
Sulu gübrenin sık sık uzaklaştırılması için bir vakum sistemi (tamamen veya kısmen latalı bir zemin olması durumunda).	Çukurun veya kanalın altındaki çıkışlar, sulu gübreyi açık hava deposuna aktaran bir boşaltma borusuna bağlanır. Sulu gübre sıklıkla, örneğin haftada bir veya iki kez, ana sulu gübre borusunda bir valf veya bir tapa açılarak boşaltılır. Hafif bir vakum oluşur ve çukurun veya kanalın tamamen boşalmasını sağlar. Vakumun etkili olabilmesine imkan tanımak amacıyla sistemin düzgün bir şekilde çalışabilmesi için önce belirli bir sulu gübre derinliğinin elde edilmesi gerekir.

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Gübre kanalındaki eğimli duvarlar (tamamen veya kısmen latalı zemin olması durumunda).	Gübre kanalı, boşaltma noktası altta olacak şekilde bir V kesit oluşturur. Yüzeyin eğimi ve düzgünlüğü sulu gübre tahliyesini kolaylaştırır. Gübre temizleme haftada en az iki kez yapılır.
Sulu gübrenin sık sık çıkarılması için bir sıyırıcı (tamamen veya kısmen latalı bir zemin olması durumunda).	Merkezi bir oluğun her iki yanında iki eğimli yüzeye sahip V şeklinde bir kanal vardır. Burada idrar, gübre kanalının tabanındaki bir kanaldan bir toplama çukuruna boşaltılabilir. Gübrenin katı fraksiyonu kurdan sık sık (ör. günlük olarak) bir sıyırıcı ile çıkarılır. Pürüzsüz (daha pürüzsüz) bir yüzey elde etmek için sıyrılmış zemin üzerine bir kaplama eklenmesi tavsiye edilir.
Dışbükey zemin ve ayrılmış gübre ve su kanalları (kısmen latalı ağıllarda).	Gübre ve su kanalları, dışbükey ve pürüzsüz sert beton zeminin zıt taraflarına yapılmıştır. Su kanalı, domuzların yeme ve içme eğiliminde olduğu bölmenin yan tarafının altına yerleştirilmiştir. Ağır temizleme suyu, su kanallarını doldurmak için kullanılabilir. Kanal kısmen en az 10 cm su ile doludur. Gübre kanalı, normalde günde iki kez, örneğin diğer kanaldan gelen su veya sulu gübrenin sıvı kısmı (kuru madde içeriği yaklaşık %5'ten yüksek olmayan) ile yıkanan eğimli oluklar veya eğimli duvarlarla inşa edilebilir.
V-biçimli gübre bantları (kısmen latalı zemin olması durumunda).	V şeklindeki gübre bantları tüm yüzeyi kaplayan gübre kanallarının içinde yuvarlanarak tüm dışkı ve idrarın üzerlerine dökülmesini sağlar. İdrar ve dışkıyı ayrı ayrı kapalı gübre deposuna taşımak için bantlar günde en az iki kez çalıştırılır. Kayışlar plastikten (polipropilen veya polietilen) yapılmıştır.
Küçültülmüş gübre çukuru (kısmen çitalı zemin olması durumunda).	Ağır, yaklaşık 0,6 m genişliğinde dar bir çukur ile donatılmıştır. Çukur harici bir avluya yerleştirilebilir.
Yıkayarak sık sık sulu gübre giderme (tamamen veya kısmen çitalı zemin olması durumunda).	Sulu gübrenin çok sık bir şekilde (örneğin günde bir veya iki kez) uzaklaştırılması, kanalların sulu gübrenin sıvı fraksiyonu (kuru madde içeriği yaklaşık %5'ten yüksek olmayan) veya suyla yıkanmasıyla gerçekleştirilir. Sulu gübrenin sıvı fraksiyonu da yıkamadan önce havalandırılabilir. Bu teknik; oluklar, tüpler veya kalıcı bir sulu gübre tabakası gibi kanalların veya çukurların tabanlarının bireysel varyasyonları ile birleştirilebilir.
Kulübe/Baraka (kısmen çitalı zemin olması durumunda).	Doğal havalandırılmalı barınak ağıllarında ayrı fonksiyonel alanlar düzenlenmiştir. Yatma alanı (toplam alanın yaklaşık %50-60'ı), sıcaklık ve havalandırmayı kontrol etmek için yükseltilebilen veya alçaltılabilen menteşeli bir çatıya sahip, üstü kapalı, yalıtımlı kulübeler veya barakalar ile düzleştirilmiş yalıtımlı bir beton zeminden oluşur. Faaliyet ve besleme alanları, altında bir gübre çukuru bulunan ve sık sık gübrenin atıldığı (örneğin vakumla) latalı bir zemin üzerinde yer alır. Sert beton zeminde saman kullanılabilir.
Tam altlık sistemi (sert beton zemin durumunda).	Tamamen beton bir zemin, neredeyse tamamen bir saman tabakası veya diğer lignoselülozik malzeme ile kaplanmıştır. Altlıklı sistemde, katı gübre sık sık (ör. haftada iki kez) uzaklaştırılır. Alternatif olarak, derin altlık sisteminde, üstüne taze saman eklenir ve yetiştirme döngüsünün sonunda biriken gübre çıkarılır. Yatma, beslenme, yürüme ve dışkılama alanları olarak ayrı fonksiyonel alanlar düzenlenebilir.
Altlıklı dolu avlu (sert beton zemin olması durumunda).	Küçük bir kapı, domuzun dışkılamak için beton altlıklı zemine sahip dışarıdaki bir avluya çıkmasına izin verir. Gübre her gün bir kez sıyrıldığı bir kanala düşer.

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Sert zemin üzerinde besleme/yatma kutuları (altlık tabanlı ağıllarda).	Dişi domuzlar, iki işlevsel alana bölünmüş bir ağılda tutulur. Ana bölümde altlıklı ve sert bir zemin üzerinde bir dizi besleme/yatma kutusu bulunur. Gübre, düzenli olarak tedarik edilen ve değiştirilen saman veya diğer lignoselülozik malzemelerde tutulur.
Suda gübre toplama.	Gübre, gübre kanalında tutulan ve yaklaşık 120–150 mm seviyesine kadar tekrar doldurulan temizleme suyunda toplanır. Eğimli kanal duvarları opsiyoneldir. Her yetiştirme döngüsünden sonra gübre kanalı boşaltılır.
Su ve gübre kanallarının bir kombinasyonu (tamamen latalı zemin olması durumunda).	Dişi domuz, belirli bir dışkılama alanı olan sabit bir yerde (bir yetiştirme kafesli kasası kullanılarak) tutulur. Gübre çukuru önde geniş bir su kanalına ve arkada küçük bir gübre kanalına ayrılmıştır ve gübre yüzeyi azaltılmıştır. Ön kanal kısmen su ile doludur.
Gübre tavası (tamamen veya kısmen latalı zemin olması durumunda).	Latalı zeminin altına prefabrik bir tava (veya çukur) yerleştirilir. Tava, merkezi bir gübre kanalına doğru en az 3°'lik bir eğimle bir uca en derindir. Gübre, seviyesi yaklaşık 12 cm'ye ulaştığında boşalır. Bir su kanalı varsa, tava bir su bölümü ve bir gübre bölümü olarak alt bölümlere ayrılabilir.
Saman akış sistemi (sert beton zemin durumunda).	Domuzlar, eğimli bir yatma alanı ve bir boşaltım alanının tanımlandığı, sert zeminli ağıllarda yetiştirilir. Hayvanlara günlük olarak saman verilmektedir. Domuz aktivitesi altlığı ağılın eğiminden aşağı (%4-10) iter ve gübre toplama koridoruna dağıtır. Katı fraksiyon sık sık (ör. günlük olarak) bir sıyırıcı ile çıkarılabilir.
Kombine gübre üretimine (sulu ve katı gübre) sahip altlıklı ağıllar.	Yavrulama ağılları ayrı işlevsel alanlarla donatılmıştır: yataklı bir yatma alanı, latalı veya delikli zeminlere sahip yürüme ve gübrelik alanları ve sert bir zemin üzerinde bir beslenme alanı. Domuz yavrularına altlıklı ve üstü kapalı bir yuva sağlanır. Sulu gübre sıklıkla bir sıyırıcı ile çıkarılır. Katı gübre, katı zemin alanlarından günlük olarak manuel olarak kaldırılır. Altlık düzenli olarak sağlanır. Sistemle bir avlu birleştirilebilir.
Gübre kanalında yüzen topların kullanımı.	Yarıya kadar su ile doldurulmuş ve yapışmaz kaplamalı özel plastikten yapılmış toplar, gübre kanallarının yüzeyinde yüzer.

### **Sulu Gübre Soğutma Tekniklerinin Tanımları**

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Sulu gübre soğutma boruları	Sulu gübre sıcaklığının düşürülmesi (genellikle 12 °C'den daha az), sulu gübrenin üzerine, beton zeminin üzerine veya zemine dökülen bir soğutma sistemi kurularak elde edilir. Uygulanan soğutma yoğunluğu, kısmen latalı zeminlerde barındırılan gebelik dönemindeki dişi domuzlar ve besi domuzları için 10 W/m <sup>2</sup> ila 50 W/m <sup>2</sup> arasında olabilir. Sistem, içinde bir soğutucu akışkanın veya suyun sirküle edildiği borulardan oluşur. Borular, çiftliğin diğer bölümlerini ısıtmak için kullanılacak enerjiyi geri kazanmak için bir ısı değişim cihazına bağlanır. Boruların nispeten küçük bir değiş tokuş yüzeyi nedeniyle çukur veya kanalların sık sık boşaltılması gerekir.

## Kümes Hayvanı Barınakları için Tekniklerinin Tanımları

### Yumurtlayan Tavuklar, Damızlık Piliçler veya Yarkalar için Kümeslerden Çıkan Amonyak Emisyonlarını Azaltma Tekniklerinin Tanımları

Barınak sistemi	Tanım
Zenginleştirilmemiş kafes sistemi	Damızlık piliç yetiştiricileri, tünekler, altlık alanı ve yuva ile donatılmış zenginleştirilmemiş kafes sistemlerinde barındırılır. Yarkalara, daha sonraki yaşamlarında karşılaşacakları yetiştirme sistemlerine uyum sağlamalarını sağlamak için yönetim uygulamaları (ör. belirli besleme ve sulama sistemleri) ve çevre koşulları (ör. doğal ışık, tünekler, altlık) hakkında uygun deneyim verilmelidir. Kafesler genellikle üç veya daha fazla katmanda düzenlenir.
Zenginleştirilmiş kafes sistemi	Zenginleştirilmiş kafesler eğimli zeminlerle inşa edilmiş, kaynaklı tel örgü veya plastik latalardan yapılmış, demirbaşlarla donatılmış ve besleme, içme, yuvalama, tırmalama, tüneme ve yumurta toplama için artırılmış alanlarla donatılmıştır. Kafeslerin kapasitesi yaklaşık 10 ila 60 kuş arasında değişebilir. Kafesler genellikle üç veya daha fazla katmanda düzenlenir.
Gübre çukurlu derin altlık	Barınaktaki toplam zeminin en az üçte biri altlıkla (ör. kum, talaş, saman) kaplıdır. Kalan zemin alanı, altında bir gübre çukuru ile latalıdır. Yemlik ve suluk armatürleri latalı alan üzerine yerleştirilmiştir. Konutun içinde veya dışında sundurmalar ve serbest gezme sistemi gibi ek yapılar bulunabilir.
Kuşluklu sistemler	Kuşluklu sistemler; beslenme, içme, yumurtlama, tırmalama ve dinlenme için farklı fonksiyonel alanlara ayrılmıştır. Katlarla birleştirilen yükseltilmiş latalı zeminler sayesinde kullanım alanı artırılmıştır. Latalı alan, toplam zemin alanının %30 ila %60'ı arasında değişmektedir. Kalan zemin tipik olarak altlıklıdır. Yumurtlayan tavuk ve damızlık piliç yetiştiricileri için tesislerde sistem, serbest dolaşım sistemi olan veya olmayan verandalarla birleştirilebilir.
Bantlarla gübre çıkarma (zenginleştirilmiş veya zenginleştirilmemiş kafes sistemleri durumunda) asgari olarak: Hava ile kurutma ile haftada bir çıkarma veya Havayla kurutma olmadan haftada iki kez çıkarma.	Gübrenin atılması için kafeslerin altına bantlar yerleştirilmiştir. Çıkarma sıklığı haftada bir (hava ile kurutma ile) veya daha fazla (hava ile kurutma olmadan) olabilir. Gübrenin kurutulması için toplama bandı havalandırılabilir. Gübre bandında hızlı hareket ile havayla kurutma da kullanılabilir.
Gübre bandı veya sıyırıcısı (gübre çukurlu derin altlık olması durumunda).	Gübre sıyırıcılar (periyodik olarak) veya bantlarla (kurutulmuş gübre için haftada bir, kurutma olmadan haftada iki kez) çıkarılır.
Cebri havalandırma sistemi ve nadiren gübre çıkarma (gübre çukurlu derin altlık olması durumunda) yalnızca ek bir	Derin altlık sistemi (açıklama için yukarıya bakınız), örneğin yetiştirme döngüsünün sonunda nadiren gübre çıkarma ile birleştirilir. Gübrenin minimum kuru madde içeriği yaklaşık %50-60 civarında sağlanır. Bu, uygun bir cebri havalandırma

<b>Barınak sistemi</b>	<b>Tanım</b>
hafifletme önlemi ile birlikte kullanıldığında (ör. gübrede yüksek bir kuru madde içeriği elde edilmesi, bir hava temizleme sistemi).	sistemi (ör. zemin seviyesinde yerleştirilmiş fanlar ve hava tahliyesi) ile sağlanır.
Gübrenin tüpler yoluyla cebri havayla kurutulması (gübre çukurlu derin altlık olması durumunda).	Derin altlık sistemi (açıklama için yukarıya bakınız), latalı zeminin altında depolanan gübre üzerine hava üfleyen (ör. 17–20 °C'de ve 1,2 m <sup>3</sup> /kuş) borular aracılığıyla uygulanan cebri havalandırma yoluyla gübre kurutma ile birleştirilir.
Delikli zemin kullanılarak gübrenin cebri havayla kurutulması (gübre çukurlu derin altlık durumunda).	Derin altlık sistemi (açıklama için yukarıya bakınız), gübrenin altına yerleştirilmiş ve alttan basınçlı hava üflenmesine izin veren delikli bir zemin ile donatılmıştır. Gübre, yetiştirme döngüsünün sonunda çıkarılır.
Gübre bantları (kuş kafesi olması durumunda).	Gübre, latalı zeminin altındaki bantlarda toplanır ve havalandırmalı veya havalandırmaz bantlarla haftada en az bir kez çıkarılır. Yarkalar için kümeslerde altlıklı ve sert zeminler birleştirilebilir.
Altlığın iç ortam havası kullanılarak cebri kurutulması (derin altlıklı sert zemin olması durumunda).	Gübre çukuru olmayan derin altlık sisteminde, kuşların fizyolojik ihtiyaçlarını karşılarken altlığı kurutmak için kapalı hava sirkülasyon sistemleri kullanılabilir. Bunun için fanlar, ısı eşanjörleri ve/veya ısıtıcılar kullanılabilir.

### **Etlık Piliç Kümeslerinden Amonyak Emisyonlarını Azaltma Tekniklerinin Tanımları**

<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
Sızdırmayan içme sistemi ile doğal veya cebri havalandırma (derin altlıklı sert zemin olması durumunda).	Bina kapalı ve iyi yalıtılmıştır, doğal veya cebri havalandırma ile donatılmıştır ve bir sundurma ve/veya serbest dolaşım sistemi ile birleştirilebilir. Sert zemin, ihtiyaca göre eklenebilen altlıkla tamamen kaplıdır. Zemin yalıtımı (ör. beton, kil, membran) altlıkta su yoğunlaşmasını önler. Katı gübre, yetiştirme döngüsünün sonunda çıkarılır. İçme suyu sisteminin tasarımı ve işletimi, altlığın üzerine su sızmasını ve dökülmesini önler.
İç ortam havası kullanan altlığın cebri kurutma sistemi (derin altlıklı sert zemin olması durumunda).	Kapalı hava devridaim sistemleri, kuşların fizyolojik ihtiyaçlarını karşılarken altlığı kurutmak için kullanılabilir. Bunun için fanlar, ısı eşanjörleri ve/veya ısıtıcılar kullanılabilir.
Gübre bandındaki altlık ve cebri havayla kurutma (katmanlı zemin sistemlerinde).	Altlık ile kaplı gübre bantlarıyla donatılmış katmanlar üzerinde çok katlı bir sistem. Havalandırma koridorları, katman sıraları arasında bırakılır. Hava bir koridordan girer ve gübre bandı üzerindeki altlık malzemesine yönlendirilir. Altlık, yetiştirme döngüsünün sonunda çıkarılır. Sistem, piliç civcivlerinin yumurtadan çıktığı ve sınırlı bir süre için çok katmanlı bir sistemde altlıklı gübre bantlarında büyütüldüğü ayrı bir başlangıç aşaması ile birlikte kullanılabilir.

## Ördek Kümeslerinden Kaynaklanan Amonyak Emisyonlarını Azaltma Tekniklerinin Tanımları

Teknik	Tanım
Sık altlık ilavesi (derin altlıklı sert zemin veya çıtalı zeminle birleştirilmiş derin altlık olması durumunda).	Gerektiğinde sık sık (ör. günlük) taze malzeme eklenerek altlık kuru tutulur. Katı gübre, yetiştirme döngüsünün sonunda çıkarılır. Barınak sistemi, doğal veya cebri havalandırma ile donatılabilir ve serbest gezmeli bir sistemle birleştirilebilir. Derin altlığın çıtalı zeminle birleştirilmesi durumunda, suluk alanında zemin latalarla donatılır (toplam zemin alanının yaklaşık %25'i).
Sık gübre temizleme (tamamen çıtalı zemin olması durumunda).	Latalar, gübrenin depolandığı çukuru kaplar ve dış depoya boşaltılır. Harici bir depoya aşağıdaki yöntemlerle sık gübre çıkarma işlemi yapılabilir: 1. Kalıcı yerçekimi akışı ile 2. Değişken sıklıkta sıyırma yaparak Barınak sistemi, doğal veya cebri havalandırma ile donatılabilir ve serbest gezmeli bir sistemle birleştirilebilir.

## Hindi Kümeslerinden Kaynaklanan Amonyak Emisyonlarını Azaltma Tekniklerinin Tanımları

Teknik	Tanım
Sızdırmayan içme sistemi ile doğal veya cebri havalandırma (derin altlıklı sert zemin olması durumunda).	Sert zemin, ihtiyaca göre eklenebilen altlık ile tamamen kaplıdır. Zemin yalıtımı (ör. beton, kil) altlıkta su yoğuşmasını önler. Katı gübre, yetiştirme döngüsünün sonunda çıkarılır. İçme suyu sisteminin tasarımı ve işletimi, altlığın üzerine su sızmasını ve dökülmesini önler. Doğal havalandırma, serbest gezmeli sistemle birleştirilebilir.



**AHŞAP VE AHŞAP ÜRÜNLERİNİN KİMYASALLARLA KORUNMASI DAHİL,  
ORGANİK SOLVENT KULLANILAN YÜZEY İŞLEME SEKTÖRÜ İÇİN MEVCUT  
EN İYİ TEKNİKLER**

Bu MET sonuçları, 14.01.2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan aşağıdaki endüstriyel faaliyetleri kapsar:

6.7. Organik solvent tüketim kapasitesi saatte 150 kg veya yıllık 200 ton üzeri maddelerin veya ürünlerin özellikle haşıl, basma, kaplama, yağ temizleme, su geçirmez hale getirme, apreleme, boyama, temizleme, emdirme gibi yüzey işlemlerinden geçirilmesi.

6.10. Yalnızca mavi küf/mantar ile işlem yapılan haller dışında, ahşabın ve ahşap ürünlerinin günlük 75 m<sup>3</sup> üzeri üretim kapasitesiyle kimyasal maddeler kullanılarak işlenmesi.

6.11. Esas kirletici yükünün (6.7) veya (6.10) maddeleri kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması halinde, Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında bulunmayan ve bağımsız işletilen atık su arıtma tesisleri.

Bu MET sonuçları ayrıca, esas kirletici yükünün (6.7) veya (6.10) maddeleri kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması halinde ve atık su arıtımının Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında olmaması halinde, farklı kaynaklardan gelen atık suyun ortak arıtımını da kapsar.

Bu MET sonuçları, aşağıdaki faaliyetleri kapsamaz:

Maddelerin, nesnelere veya ürünlerin organik solvent kullanılan yüzey işleme için:

-- Tekstil ürünlerinin, solvent tabanlı sürekli film kullanılması haricindeki yöntemler yoluyla su geçirmez hale getirilmesi.

-- Tekstil ürünlerinin baskısı, aprelemesi ve emprenyesi.

-- Ahşap panellerin laminasyonu.

-- Kauçuğun dönüştürülmesi.

-- Kaplama karışımlarının, verniklerin, boya, mürekkeplerin, yarı iletkenlerin, yapıştırıcıların veya farmakolojik ürünlerin üretimi.

-- Doğrudan temaslı ısıtma, kurutma veya nesne veya materyallerin herhangi bir diğer işlem için kullanılmayan sıcak gazları üreten saha içi yakma tesisleri.

Ahşap ve ahşap ürünlerin kimyasal kullanılarak korunması için:

-- Ahşap ve ahşap ürünlerinin kimyasal modifikasyonu ve hidrofobizasyonu (örn. reçine kullanılarak).

-- Ahşap ve ahşap ürünlerinin mavi küf/mantar ile işlenmesi.

-- Ahşap ve ahşap ürünlerinin amonyak ile işlenmesi.

-- Saha içi yakma tesisleri.

## GENEL MET

### Çevre Yönetim Sistemleri (ÇYS)

**MET 1:** Aşağıdaki özellikleri, bireysel koşullara uygun olarak, kapsayan bir Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS) uygulanır ve bu sisteme bağlı kalınır:

- i. etkili bir ÇYS'nin uygulanabilmesi için üst yönetimin de dahil olduğu yönetimin taahhüdü, liderliği ve hesap verebilirliği,
- ii. 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,
- iii. tesisin çevresel performansının sürekli iyileştirilmesini içeren bir çevre politikasının geliştirilmesi,
- iv. geçerli yasal gerekliliklere uygunluğun güvence altına alınması da dahil olmak üzere, önemli çevresel boyutlarla ilgili hedeflerin ve performans göstergelerinin oluşturulması,
- v. çevresel hedeflere ulaşmak ve çevresel risklerden kaçınmak için gerekli prosedürleri ve eylemleri (gerektiğinde düzeltici ve önleyici faaliyetler dahil) planlaması ve uygulanması,
- vi. çevresel boyutlar ve amaçlarla ilgili yapıların, rollerin ve sorumlulukların belirlenmesi ve ihtiyaç duyulan mali ve insan kaynaklarının sağlanması,
- vii. çalışmalarını tesisin çevresel performansını etkileyebilecek personelin gerekli yeterlilik ve farkındalığının sağlanması (örneğin bilgi ve eğitim sağlayarak),
- viii. iç ve dış iletişim,
- ix. çalışanların iyi çevre yönetimi uygulamalarına katılımının teşvik edilmesi,
- x. önemli çevresel etkiye sahip faaliyetleri ve ilgili kayıtları kontrol etmek için yönetim el kitabı ve yazılı prosedürler oluşturulması ve sürdürülmesi,
- xi. etkili operasyonel planlama ve süreç kontrolü,
- xii. uygun bakım programlarının uygulanması,
- xiii. acil durumların olumsuz (çevresel) etkilerinin önlenmesi ve/veya hafifletilmesi dahil olmak üzere acil duruma hazırlık ve müdahale protokolleri,
- xiv. (yeni) bir tesisi veya bir parçasını (yeniden) tasarlarırken, inşaat, bakım, işletme ve devre dışı bırakma dahil olmak üzere kullanım ömrü boyunca çevresel etkilerinin dikkate alınması,

- xv. izleme ve ölçüm programının uygulanması;
- xvi. sektörel kıyaslamaların düzenli olarak uygulanması,
- xvii. 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,
- xviii. 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,
- xix. ÇYS'nin ve sürekli uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkinliğinin üst yönetim tarafından periyodik olarak gözden geçirilmesi,
- xx. temiz tekniklerin gelişiminin takip edilmesi ve dikkate alınması.

Özellikle organik solventler kullanılarak yüzey işleme için MET, ÇYS'ye aşağıdaki özellikleri de dahil edilmektedir:

- i. Kalite kontrol ve güvencenin yanı sıra sağlık ve güvenlik konularına ilişkin etkileşim.
- ii. Bir tesisin çevresel ayak izini azaltmayı planlama. Özellikle, bu aşağıdakileri içerir:
  - a. Tesisin genel çevresel performansının değerlendirilmesi (bkz. MET 2);
  - b. Özellikle solvent emisyonlarının azaltılması ile enerji (bkz. MET 19), su (bkz. MET 20) ve hammaddeler (bkz. MET 6) arasında uygun bir dengenin korunması olmak üzere çapraz ortam hususlarının dikkate alınması;
  - c. Temizleme işlemlerinden kaynaklanan Uçucu Organik Bileşiklerin (UOB) emisyonlarının azaltılması (bkz. MET 9).
- iii. Aşağıdakilerin dahil edilmesi:
  - a. Sızıntıların ve dökülmelerin önlenmesi ve kontrolüne ilişkin plan (bkz. MET 5(a));
  - b. Düşük çevresel etkiye sahip hammaddeleri kullanmak için bir hammadde değerlendirme sistemi ve işlemden solvent kullanımını optimize etmek için bir plan (bkz. MET 3);
  - c. Solvent kütle dengesi (bkz. MET 10);

- d. Normal olmayan çalışma koşullarının (NOÇK) sıklığını ve çevresel sonuçlarını azaltmak için bir bakım programı (bkz. MET 13);
- e. Enerji verimliliği planı (bkz. MET 19(a));
- f. Su yönetim planı (bkz. MET 20(a));
- g. Atık yönetim planı (bkz. MET 22(a));
- h. Koku yönetim planı (bkz. MET 23).

### Genel Çevresel Performans

**MET 2:** Tesisin özellikle UOB emisyonları ve enerji tüketimiyle ilgili olarak genel çevresel performansını iyileştirmek için:

- a. UOB emisyonlarına ve enerji tüketimine en büyük katkıyı ve iyileştirme için en büyük potansiyeli temsil eden süreç alanları/bölgeleri/adımları belirlenir (ayrıca bkz. MET 1);
- b. UOB emisyonlarını ve enerji tüketimini en aza indirecek eylemler belirlenir ve uygulanır;
- c. Düzenli olarak (en az yılda bir kez) durum güncellenir ve belirlenen eylemlerin uygulanması takip edilir.

#### 1.1.14 Ham madde seçimi

**MET 3:** Kullanılan ham maddelerin çevresel etkilerini önlemek veya azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerin her ikisi de kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Düşük çevresel etkiye sahip ham madde kullanımı	ÇYS'nin bir parçası olarak (bkz. <b>MET 1</b> ), kullanılan malzemelerin (özellikle kanserojen, mutajenik ve üreme için toksik olan maddeler ile yüksek önem arz eden maddeler) olumsuz çevresel etkilerinin sistematik olarak değerlendirilmesi ve ürün kalite gereklilikleri veya özellikleri dikkate alınarak, mümkün olduğunda çevresel ve sağlık etkileri olmayan veya daha düşük olan başka maddelerle ikame edilmesidir.	Genel olarak uygulanabilir. Değerlendirmenin kapsamı (örneğin, ayrıntı düzeyi) ve niteliği genellikle tesisin niteliği, ölçeği ve karmaşıklığı ve sahip olabileceği çevresel etkilerin yanı sıra kullanılan malzemelerin türü ve miktarı ile ilgili olacaktır.
b	İşlemede solvent kullanımının optimizasyonu	Gerekli eylemleri belirlemeyi ve uygulamayı amaçlayan bir yönetim planı (ÇYS'nin bir parçası olarak (bkz. <b>MET 1</b> )) ile işlemede solvent kullanımının optimize edilmesidir (örneğin, renk harmanlama, püskürtme pulverizasyonunun optimizasyonu).	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 4:** Solvent tüketimini, UOB emisyonlarını ve kullanılan ham maddelerin genel çevresel etkisini azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Yüksek katı içerikli solvent bazlı boya/kaplama/vernük/mürekkep/yapıştırıcıların kullanımı	Düşük miktarda solvent ve yüksek oranda katı madde içeren boyalar, kaplamalar, sıvı mürekkepler, vernükler ve yapıştırıcıların kullanılmasıdır.	Yüzey işleme tekniklerinin seçimi, faaliyet türü, alt tabaka türü ve şekli, ürün kalite gerekliliklerinin yanı sıra kullanılan malzemelerin, kaplama uygulama tekniklerinin, kurutma/kürleme tekniklerinin ve çıkış gazı işleme sistemlerinin birbiriyle uyumlu olmasını sağlama ihtiyacı ile sınırlandırılabilir.
b	Su bazlı boya/kaplama/mürekkep/vernük/yapıştırıcı kullanımı	Organik solventin kısmen su ile değiştirildiği yerlerde boya, kaplama, sıvı mürekkep, vernük ve yapıştırıcı kullanılmasıdır.	
c	Radyasyonla kürlenmiş mürekkep/kaplama/boya/vernük/yapıştırıcıların kullanımı	Belirli kimyasal grupların kızılötesi (IR) veya ultraviyole (UV) radyasyonu veya hızlı elektronlar ile ve ısı olmadan ve UOB emisyonu olmadan aktivasyonu ile kürlenmeye uygun boyaların, kaplamaların, sıvı mürekkeplerin, vernüklerin ve yapıştırıcıların kullanılmasıdır.	
d	Solvent içermeyen iki bileşenli yapıştırıcıların kullanımı	Reçine ve sertleştiriciden oluşan solventsiz iki bileşenli yapışkan malzemelerin kullanılmasıdır.	
e	Isıyla eriyen yapıştırıcıların kullanımı	Sentetik kauçukların, hidrokarbon reçinelerin ve çeşitli katkı maddelerinin sıcak ekstrüzyonundan yapılan yapıştırıcılarla kaplama kullanılmasıdır. Solvent kullanılmaz.	
f	Toz kaplamaların kullanımı	İnce toz halinde uygulanan ve termal fırınlarda kürlenmiş solventsiz kaplama kullanılmasıdır.	
g	Ağ veya bobin kaplamalar için laminat film kullanımı	Estetik veya işlevsel özellikler kazandırmak için bobin veya ağ üzerine uygulanan polimer filmlerin kullanılması, bu sayede gereken kaplama katmanlarının sayısının azaltılmasıdır.	
h	UOB olmayan veya daha düşük uçuculuğa sahip UOB olan maddelerin kullanımı	Yüksek uçuculuktaki UOB maddelerinin, UOB olmayan organik bileşikler veya daha düşük uçuculuğa sahip UOB'ler (örneğin, esterler) içeren başka maddelerle ikame edilmesidir.	

## Ham maddelerin depolanması ve taşınması

**MET 5:** Solvent içeren malzemelerin ve/veya tehlikeli maddelerin depolanması ve taşınması sırasında kaçak UOB emisyonlarını önlemek veya azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerin tümü kullanılarak iyi temizlik ilkeleri uygulanır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik	
<b>Yönetim teknikleri</b>			
a	<p>Sızıntı ve dökümlerin önlenmesi ve kontrolüne yönelik bir plan, ÇYS'nin bir parçasıdır (bkz. <b>MET 1</b>) ve bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla aşağıdakileri içerir:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Küçük ve büyük dökümler için saha olay planları;</li><li>- İlgili kişilerin görev ve sorumluluklarının belirlenmesi;</li><li>- Personelin çevreye duyarlı olmasının ve dökülme olaylarını önlemek/bunlara müdahale etmek için eğitilmiş olmasının sağlanması;</li><li>- Tehlikeli maddeler için dökülme ve/veya sızıntı riski olan alanların belirlenmesi ve riske göre sıralanması;</li><li>- Belirli alanlarda, geçirimsiz zeminler gibi uygun muhafaza sistemlerinin sağlanması;</li><li>- Uygun dökülme önleme ve temizleme ekipmanının belirlenmesi ve düzenli olarak kullanılabilir, iyi çalışır durumda olması ve bu olayların meydana gelebileceği noktalara yakın olmasının sağlanması;</li><li>- Dökülme kontrolünden kaynaklanan atıklarla mücadele için atık yönetimi kılavuzları;</li><li>- Depolama ve işletme alanlarının düzenli (en az yılda bir kez) denetlenmesi, sızıntı tespit ekipmanının test ve kalibrasyonu ve vanalardan, rakorlardan, flanşlardan vb. sızıntıların derhal onarılması (bkz. <b>MET 13</b>).</li></ul>	Genel olarak uygulanabilir. Planın kapsamı (örneğin, ayrıntı düzeyi) genellikle tesisin niteliği, ölçeği ve karmaşıklığının yanı sıra kullanılan malzemelerin türü ve miktarı ile ilgili olacaktır.	
<b>Depolama teknikleri</b>			
b	<p>Konteynerlerin ve setle çevrelenmiş depolama alanlarının sızdırmaz hale getirilmesi veya örtülmesi</p>	<p>Solventler, tehlikeli maddeler, atık solventler ve atık temizlik malzemeleri, ilgili riske uygun ve emisyonları en aza indirecek şekilde tasarlanmış kapalı veya örtülü konteynerlerde depolanır. Konteynerlerin depolama alanı setle çevrilidir ve yeterli kapasitededir.</p>	Genel olarak uygulanabilir.
c	<p>Üretim alanlarında tehlikeli maddelerin depolanmasının en aza indirilmesi</p>	<p>Zararlı maddeler üretim alanlarında sadece üretim için gerekli miktarlarda bulunur; daha büyük miktarlar ayrı olarak depolanır.</p>	

Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
<b>Sıvıları pompalama ve taşıma teknikleri</b>			
d	Pompalama sırasında sızıntı ve dökülmeleri önleme teknikleri	Sızıntı ve dökümler taşınan malzemeye uygun ve sızdırmazlık sağlayan pompalar ve contalar kullanılarak önlenir. Bu kapsamda salmastrasız motorlu pompalar, manyetik bağlantılı pompalar, çoklu mekanik salmastralı ve söndürme veya tampon sistemine sahip pompalar, çoklu mekanik salmastralı ve atmosfere kuru salmastralı pompalar, diyaframlı pompalar veya körüklü pompalar gibi ekipmanlar kullanılır.	Genel olarak uygulanabilir.
e	Pompalama sırasında taşmaları önleme teknikleri	Bu, örneğin aşağıdakilerin sağlanmasını içerir: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pompalama işleminin denetlenmesi;</li> <li>- daha büyük miktarlar için, döküm depolama tanklarının, akustik ve/veya optik yüksek seviyeli alarmlarla ve gerektiği takdirde kapatma sistemleri ile donatılması.</li> </ul>	
f	Solvent içeren malzeme dağıtım sırasında UOB buharının toplanması	Solvent içeren malzemelerin teslimi sırasında (örneğin, tankların yüklenmesi veya boşaltılması), alıcı tanklardan çıkan buhar, genellikle geri havalandırma yoluyla toplanır.	Düşük buhar basıncına sahip solventler için veya maliyet hususları nedeniyle uygulanamayabilir.
g	Solvent içeren malzemelerle çalışırken dökümleri kontrol etme ve/veya hızlı bir şekilde toplama	Solvent içeren malzemelerin konteynerlerde taşınması sırasında, olası dökümlerin önlenmesi için uygun muhafaza önlemleri alınır. Bu, tepsili arabalar, paletler ve/veya dahili toplama sistemine sahip muhafazalar (örneğin, sızdırmaz toplama tavaları) kullanılarak ve/veya absorban malzemelerle hızlıca temizlenerek sağlanır.	Genel olarak uygulanabilir.

### Ham maddelerin dağılımı

**MET 6:** Ham madde tüketimini ve UOB emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
a	UOB içeren malzemelerin (örneğin, mürekkepler, kaplamalar, yapıştırıcılar, temizlik maddeleri) merkezi tedariki	UOB içeren malzemeler (örneğin, mürekkepler, kaplamalar, yapıştırıcılar, temizlik maddeleri) uygulama alanına doğrudan borulama ile halka hatlar kullanılarak tedarik edilir; sistem temizliği için pig temizleme veya havayla yıkama gibi yöntemler uygulanır.	Mürekkeplerin/boyaların/kaplamaların/yapıştırıcıların veya solventlerin sık değiştirildiği durumlarda uygulanamayabilir.
b	Gelişmiş karıştırma sistemleri	İstenen boya/kaplama/mürekkep/yapıştırıcıyı elde etmek için bilgisayar kontrollü karıştırma ekipmanı kullanılır.	
c	UOB içeren malzemelerin (örneğin, mürekkepler, kaplamalar, yapıştırıcılar,	Mürekkeplerin/ boyaların/ kaplamaların/ yapıştırıcıların ve solventlerin sık sık değiştirilmesi durumunda veya küçük ölçekli kullanımlarda, mürekkeplerin/ boyaların/kaplamaların/yapıştırıcıların ve solventlerin, kapalı bir sistem kullanılarak	Genel olarak uygulanabilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
	temizlik maddeleri) kapalı bir sistem kullanılarak uygulama noktasında tedariki	uygulama alanının yakınına yerleştirilmiş küçük taşıma konteynerlerinden temin edilmesidir.	
d	Renk değişimi otomasyonu	Solvent yakalama ile otomatik renk değişimi ve mürekkep/boya/kaplama hattı temizlenmesidir.	
e	Renk gruplaması	Aynı renkte büyük seriler elde etmek için ürün serisi değiştirilir.	
f	Püskürtmede yumuşak tasfiye	Ara durulama yapılmadan püskürtme tabancası yeni boya ile doldurulur.	

### **Kaplama uygulaması**

**MET 7:** Ham madde tüketimini ve kaplama uygulama süreçlerinin genel çevresel etkisini azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>Püskürtmesiz uygulama teknikleri</b>			
a	Merdaneli kaplama	Sıvı kaplamayı hareketli bir şerit üzerine aktarmak veya ölçmek için merdanelerin kullanıldığı uygulamadır.	Yalnızca düz yüzeylere uygulanabilir (1).
b	Merdane üzerinde sıyırma bıçağı	Kaplama, bıçak ve merdane arasındaki boşluktan alt tabakaya uygulanır. Kaplama ve alt tabaka geçerken, fazlalık kazanır.	Genel olarak uygulanabilir (1).
c	Bobin kaplamada durulamasız (yerinde kuru) uygulama	Bir merdaneli kaplayıcı (kimyasal kaplayıcı) veya silme silindirleri kullanılarak ilave bir su durulaması gerektirmeyen dönüşüm kaplamalarının uygulanması.	Genel olarak uygulanabilir (1).
d	Perde kaplama (döküm)	İş parçaları, bir kolektör tankından boşaltılan laminar bir kaplama filminden geçirilir.	Yalnızca düz yüzeylere uygulanabilir (1).
e	Elektro kaplama (e-kaplama)	Su bazlı bir çözelti içinde dağılan boya parçacıkları, bir elektrik alanının etkisi altında (elektroforetik biriktirme) batırılmış alt tabakalar üzerinde biriktirilir.	Yalnızca metal yüzeylere uygulanabilir (1).
f	Taşırma	İş parçaları, konveyör sistemleri aracılığıyla kapalı bir kanala taşınır ve daha sonra enjeksiyon boruları aracılığıyla kaplama malzemesi ile doldurulur. Fazla malzeme toplanır ve yeniden kullanılır.	Genel olarak uygulanabilir (1).
g	Ko-ekstrüzyon	Basılan alt tabaka, ılık, sıvılaştırılmış bir plastik film ile birleştirilir ve ardından soğutulur. Bu film, gerekli ek kaplama tabakasının yerini alır. Yapıştırıcı görevi gören iki farklı taşıyıcı katmanı arasında kullanılabilir.	Yüksek bağ kuvveti veya sterilizasyon sıcaklığına direnç gerektiğinde uygulanmaz (1).
<b>Püskürtme atomizasyon teknikleri</b>			
h	Hava takviyeli havasız	Havasız püskürtme tabancasının püskürtme konisini değiştirmek için hava akımı (şekillendirme havası)	Genel olarak uygulanabilir (1).



Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
	püskürtme	kullanılır.	
i	İnert gazlarla pnömatik atomizasyon	Basınçlı inert gazlarla (ör. azot, karbon dioksit) pnömatik boya uygulanır.	Ahşap yüzeylerin kaplanmasında uygulanamayabilir <sup>(1)</sup> .
j	Yüksek hacimli düşük basınçlı (HVLP) atomizasyon	Boyayı yüksek hacimde hava ile düşük basınçta (azami 1,7 bar) karıştırarak püskürtme memesinde boya atomizasyonudur. HVLP tabancaları, %50'den yüksek boya aktarım verimliliğine sahiptir.	Genel olarak uygulanabilir <sup>(1)</sup> .
k	Elektrostatik atomizasyon (tam otomatik)	Yüksek hızlı döner diskler ve çan tipi nozullar ile atomizasyonun sağlanması ve püskürtme jetinin elektrostatik alanlar ile şekillendirme havası kullanılarak yönlendirilmesidir.	
l	Elektrostatik destekli havalı veya havasız püskürtme	Elektrostatik bir alanla pnömatik veya havasız atomizasyonun püskürtme jeti şekillendirilir. Elektrostatik boya tabancaları %60'dan yüksek aktarım verimine sahiptir. Sabit elektrostatik yöntemler, %75'e kadar aktarım verimliliğine sahiptir.	
m	Sıcak püskürtme	Sıcak hava veya ısıtılmış boya ile pnömatik atomizasyondur.	Sık renk değişimlerinde geçerli olmayabilir <sup>(1)</sup> .
n	Bobin kaplamada 'püskürtme, silme ve durulama' uygulaması	Püskürtme, temizleyicilerin uygulanması, ön işlemler ve durulama için kullanılır. Püskürtmeden sonra, solüsyonun sürüklenmesini en aza indirmek için silecekler kullanılır, ardından durulama yapılır.	Genel olarak uygulanabilir <sup>(1)</sup> .
<b>Püskürtme uygulamasının otomasyonu</b>			
o	Robot ile uygulama	Kaplamaların ve dolgu macunlarının iç ve dış yüzeylere robot ile uygulanmasıdır.	Genel olarak uygulanabilir <sup>(1)</sup> .
p	Makine ile uygulama	Püskürtme kafasının/püskürtme tabancasının/ nozulun yönetimi için boya makinelerinin kullanılmasıdır.	
<i><sup>(1)</sup> Uygulama tekniklerinin seçimi, düşük üretim kapasitesine ve/veya yüksek ürün çeşitliliğine sahip tesislerde sınırlı olabilir. Ayrıca, alt tabakanın türü ve şekli, ürün kalite gereksinimleri ve kullanılan malzemelerin, kaplama uygulama tekniklerinin, kurutma/pişirme yöntemlerinin ve atık gaz arıtma sistemlerinin birbiriyle uyumlu olma gerekliliği de seçim üzerinde kısıtlayıcı bir etkiye sahip olabilir.</i>			

## Kurutma/Kürleme

**MET 8:** Enerji tüketimini ve kurutma/kürleme işlemlerinden kaynaklanan genel çevresel etkiyi azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
a	İnert gaz konveksiyonlu kurutma/kürleme	İnert gaz (azot) fırında ısıtılarak solventin asgari infilak limitinin (LEL) üzerinde yüklenmesi sağlanır. 1200 g/m <sup>3</sup> 'ten yüksek azot solvent yükleri mümkündür.	Kurutucuların düzenli olarak açılması gerektiğinde uygulanmaz <sup>(1)</sup> .
b	İndüksiyonla kurutma/kürleme	Salınımlı bir manyetik alan ile metalik iş parçasının içinde ısı üreten elektromanyetik indüktörler tarafından online termal kürleme veya kurutma	Yalnızca metal yüzeylere uygulanabilir <sup>(1)</sup> .

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
		yapılır.	
c	Mikrodalga ve yüksek frekanslı kurutma	Mikrodalga veya yüksek frekanslı radyasyon kullanarak kurutmazdır.	Yalnızca su bazlı kaplamalar, mürekkepler ve metalik olmayan yüzeyler için uygulanabilir <sup>(1)</sup> .
d	Radyasyonla kürlenme	Radyasyonla kürlenme; radyasyona (kızılötesi (IR), ultraviyole (UV)) veya yüksek enerjili elektron ışınlarına (EB) maruz kaldığında reaksiyona giren reçnelere ve reaktif seyrelticilere (monomerler) uygulanır.	Yalnızca belirli kaplamalar ve mürekkepler için uygulanabilir <sup>(1)</sup> .
e	Kombine konveksiyon / IR radyasyonla kurutma	Dolaşan sıcak hava (konveksiyon) ve kızılötesi radyatör kombinasyonu ile ıslak bir yüzeyin kurutulmasıdır.	Genel olarak uygulanabilir <sup>(1)</sup> .
f	Isı geri kazanımı ile birlikte konveksiyonla kurutma/kürlenme	Çıkış gazlarından gelen ısı geri kazanılır (bkz. <b>MET 19(e)</b> ) ve konveksiyonlu kurutucu/kürlenme fırınına giren havayı önceden ısıtmak için kullanılır.	Genel olarak uygulanabilir <sup>(1)</sup> .
<i><sup>(1)</sup> Kurutma/kürlenme tekniklerinin seçimi; alt tabaka tipi ve şekli, ürün kalite gerekliliklerinin yanı sıra kullanılan malzemelerin, kaplama uygulama tekniklerinin, kurutma/kürlenme tekniklerinin ve atık gaz işleme sistemlerinin karşılıklı olarak uyumlu olmasını sağlama ihtiyacı ile sınırlandırılabilir.</i>			

## Temizleme

**MET 9:** Temizleme işlemlerinden kaynaklanan UOB emisyonlarını azaltmak için, solvent bazlı temizlik maddelerinin kullanımı en aza indirilir ve aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Püskürtme alanlarının ve ekipmanlarının korunması	Aşırı püskürtme ve damlama benzeri durumlara duyarlı uygulama alanları ve ekipman (örneğin, püskürtme kabini duvarları ve robotlar), folyoların yırtılmaya veya aşınmaya maruz kalmadığı yerlerde kumaş örtüler veya tek kullanımlık folyolarla kaplanır.	Temizleme tekniklerinin seçimi, işlemin türü, temizlenecek yüzey veya ekipman ve kontaminasyon türü ile sınırlandırılabilir.
b	Tam temizlikten önce katıların uzaklaştırılması	Katı maddeler, (kuru) konsantre bir biçimde, genellikle elle, az miktarda temizleme solventi kullanarak veya kullanmayarak uzaklaştırılır. Bu uygulama, sonraki temizleme aşamalarında solvent ve/veya su ile uzaklaştırılacak malzeme miktarını ve dolayısıyla kullanılan solvent ve/veya su miktarını azaltır.	
c	Önceden empenye edilmiş bezler kullanılarak elle temizleme	Elle temizlik için temizlik maddeleri ile önceden empenye edilmiş bezler kullanılmaktadır. Temizlik maddeleri solvent bazlı malzemeler, düşük uçuculukta solventler veya solventsiz malzemeler olabilir.	

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
d	Düşük uçuculuktaki temizlik maddelerinin kullanımı	Yüksek temizleme gücü ile elle veya otomatik temizlik için temizlik maddesi olarak düşük uçuculuğa sahip solventler uygulanır.	
e	Su bazlı temizleme	Temizlik için su bazlı deterjanlar veya alkoller veya glikoller gibi suyla karışabilen solventler kullanılır.	
f	Kapalı yıkama makineleri	Kapalı yıkama makinelerinde pres makinesinin/makine parçalarının otomatik toplu temizliği/yağdan arındırılmasıdır. Bu, aşağıdakilerden biri kullanılarak yapılabilir: a) organik solventler (hava ile ekstraksiyon ve ardından UOB azaltımı ve/veya kullanılmış solventlerin geri kazanımı ile) (bkz. <b>MET 15</b> ) veya b) UOB içermeyen solventler veya c) alkali temizleyiciler (harici veya dahili atık su arıtmalı).	
g	Solvent geri kazanımı ile temizleme	Tabancaları/aplikatörleri ve renk değişimleri arasındaki çizgileri temizlemek için kullanılan solventler toplanır, saklanır ve mümkünse yeniden kullanılır.	
h	Yüksek basınçlı su püskürtme ile temizleme	Pres/makine parçalarının otomatik toplu temizliği için yüksek basınçlı su püskürtme ve sodyum bikarbonat sistemleri veya benzerleri kullanılır.	
i	Ultrasonik temizleme	Yapışmış kirleri çözmek için yüksek frekanslı titreşimler kullanılarak bir sıvı içinde temizlemedir.	
j	Kuru buz (CO <sub>2</sub> ) ile temizleme	CO <sub>2</sub> talaşları veya kar ile püskürtme yoluyla makine parçaları ve metalik veya plastik alt tabakalar temizlenir.	
k	Plastik kumlama ile temizleme	Panel jigleri ve gövde taşıyıcılarındaki fazla boya birikimi, plastik parçacıklarla kumlama yapılarak giderilir.	

## İzleme

### Solvent kütle dengesi

**MET 10:** Yılda en az bir kez olmak üzere, solvent kütle denklığı hesaplanması için tesisin solvent girdi ve çıktıları derlenir, bu sayede toplam ve kaçak UOB emisyonları izlenir ve aşağıda verilen tüm teknikler kullanılarak solvent kütle denklığı verilerindeki belirsizlik en aza indirilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
a	İlgili solvent girdi ve çıktılarının tam olarak tanımlanması ve miktarının belirlenmesi, buna bağlı belirsizliklerin de dahil edilmesi	Bu aşağıdakileri içerir: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solvent girdi ve çıktılarının tanımlanması ve belgelenmesi, (örneğin, atık gazlardaki emisyonlar, her bir kaçak emisyon kaynağından kaynaklanan emisyonlar, atıktaki solvent çıktısı);</li> <li>- Her ilgili solvent girişi ve çıkışının doğrulanmış miktarının belirlenmesi ve kullanılan metodolojinin kaydı (örneğin, ölçüm, emisyon faktörleri kullanarak hesaplama, operasyonel parametrelere dayalı tahmin);</li> <li>- Bahsi geçen miktarlandırmadaki ana belirsizlik kaynaklarının belirlenmesi ve belirsizliği azaltmak için düzeltici eylemlerin uygulanması;</li> <li>- Solvent girdi ve çıktı verilerinin düzenli olarak güncellenmesi.</li> </ul>
b	Solvent takip sisteminin uygulanması	Solvent takip sistemi, hem kullanılmış hem de kullanılmayan solvent miktarlarının kontrolünü sağlamayı amaçlar (örneğin, uygulama alanından depoya geri gönderilen kullanılmamış miktardaki solventlerin tartılması).
c	Solvent kütle dengesi verilerinin belirsizliğini etkileyebilecek değişikliklerin izlenmesi	Solvent kütle dengesi verilerinin belirsizliğini etkileyebilecek herhangi bir değişiklik kaydedilir, örneğin: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Çıkış gazı işleme sisteminin arızaları: tarih ve süre kaydedilir;</li> <li>- Hava/gaz akış oranlarını etkileyebilecek değişiklikler, örneğin, fanların, tahrik kasnaklarının, motorların değiştirilmesi; değişikliğin tarihi ve türü kaydedilir.</li> </ul>

### **Atık gazlardaki emisyonlar**

**MET 11:** Atık gazlardaki emisyonlar en az aşağıda verilen sıklıkta ve TS EN standartlarına uygun olarak izlenir. TS EN standartları mevcut değilse, eşdeğer bir bilimsel kaliteye sahip verilerin sunulmasını sağlayan ISO standartları, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

<b>Madde/ Parametre</b>	<b>Sektörler/Kaynaklar</b>	<b>Standart(lar)</b>	<b>Asgari izleme sıklığı</b>	<b>İzlemenin ilgili olduğu teknik</b>
Toz	Araçların kaplanması – Püskürtmeli kaplama	TS EN 13284-1	Yılda bir kez ( <sup>1</sup> )	<b>MET 18</b>
	Diğer metal ve plastik yüzeylerin kaplanması – Püskürtmeli kaplama			
	Uçağın kaplanması – Hazırlık (ör. zımparalama, püskürtme) ve kaplama			
	Metal ambalajların kaplanması ve baskısı – Püskürtme uygulaması			

	Ahşap yüzeylerin kaplanması – Hazırlık ve kaplama				
Toplam uçucu organik bileşikler (TUOB)	Tüm sektörler	TUOB yükü < 10 kg C/saat olan herhangi bir baca	TS EN 12619	Yılda bir kez ( <sup>1</sup> ) ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )	<b>MET 14, MET 15</b>
		TUOB yükü ≥ 10 kg C/saat olan herhangi bir baca	Genel TS EN standartları ( <sup>4</sup> )	Sürekli	
N,N-dimetilformamit (DMF)	Tekstil, folyo ve kağıdın kaplanması ( <sup>5</sup> )		TS EN ISO 16189 EN standardı mevcut değil ( <sup>6</sup> )	Her üç ayda bir ( <sup>1</sup> )	<b>MET 15</b>
NO <sub>x</sub>	Çıkış gazlarının ısı işlemleri		TS EN 14792	Yılda bir kez ( <sup>7</sup> )	<b>MET 17</b>
CO	Çıkış gazlarının ısı işlemleri		TS EN 15058	Yılda bir kez ( <sup>7</sup> )	<b>MET 17</b>

(1) Mümkün olduğu ölçüde, ölçümler normal çalışma koşulları altında beklenen en yüksek emisyon durumunda gerçekleştirilir.

(2) 0,1 kg C/saat'ten daha düşük bir TUOB yükü durumunda veya 0,3 kg C/saat'ten daha düşük azalmayan ve sabit bir TUOB yükü durumunda, izleme sıklığı 3 yılda bir düşürülebilir veya eşdeğer bilimsel kalitede veri sunulmasını sağlamak kaydıyla ölçüm hesaplama ile değiştirilebilir.

(3) Çıkan gazların ısı işlemleri için yanma odasındaki sıcaklık sürekli olarak ölçülür. Bu, optimize edilmiş sıcaklık penceresinin dışına düşen sıcaklıklar için bir alarm sistemi ile birleştirilmiştir.

(4) Sürekli ölçümler için genel TS EN standartları TS EN15267-1, TS EN15267-2, TS EN15267-3 ve TS EN 14181'dir.

(5) İzleme, yalnızca süreçlerde DMF kullanılıyorsa geçerlidir.

(6) Bir EN standardı mevcut değilse, ölçüm, yoğun fazda bulunan DMF'yi içerir.

(7) TUOB yükü 0,1 kg C/saat'ten az olan bir baca durumunda, izleme sıklığı her 3 yılda bir düşürülebilir.

### 1.1.1.1 Suya emisyonlar

**MET 12:** Suya salınan emisyonlar en az aşağıda verilen sıklıkta ve TS EN standartlarına uygun olarak izlenir. TS EN standartları mevcut değilse, eşdeğer bir bilimsel kaliteye sahip verilerin sunulmasını sağlayan ISO standartları, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

Madde/ Parametre	Sektör	Standart(lar)	Asgari izleme sıklığı	İzlemenin ilgili olduğu teknik
Toplam askıda katı madde (AKM) ( <sup>1</sup> )	Araçların kaplanması	TS EN 872	Ayda bir kez ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )	<b>MET 21</b>
	Bobin kaplama			
	Metal ambalajların kaplanması ve basılması (yalnızca DWI kutular için)			
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) ( <sup>4</sup> )( <sup>1</sup> )	Araçların kaplanması	TS 2789		
	Bobin kaplama			
	Metal ambalajların kaplanması ve basılması			

Madde/ Parametre	Sektör	Standart(lar)	Asgari izleme sıklığı	İzlemenin ilgili olduğu teknik
	(yalnızca DWI kutular için)			
Toplam organik karbon (TOK) <sup>(4)</sup> ( <sup>1</sup> )	Araçların kaplanması	TS 8295 EN 1484		
	Bobin kaplama			
	Metal ambalajların kaplanması ve basılması (yalnızca DWI kutular için)			
Cr(VI) <sup>(5)</sup> ( <sup>6</sup> )	Uçakların kaplanması	TS EN ISO 10304- 3 veya		
	Bobin kaplama	TS EN ISO 23913		
Cr <sup>(7)</sup> ( <sup>6</sup> )	Uçakların kaplanması	Çeşitli TS EN standartları mevcuttur (örneğin, TS EN ISO 11885, TS EN ISO 17294-2, TS EN ISO 15586)		
	Bobin kaplama			
Ni <sup>(6)</sup>	Araçların kaplanması			
	Bobin kaplama			
Zn <sup>(6)</sup>	Araçların kaplanması			
	Bobin kaplama			
Adsorblanabilir Organik Bağlı Halojenler (AOX) <sup>(6)</sup>	Araçların kaplanması	TS EN ISO 9562		
	Bobin kaplama			
	Metal ambalajların kaplanması ve basılması (yalnızca DWI kutular için)			
F <sup>-</sup> <sup>(6)</sup> ( <sup>8</sup> )	Araçların kaplanması	TS EN ISO 10304- 1		
	Bobin kaplama			
	Metal ambalajların kaplanması ve basılması (yalnızca DWI kutular için)			

(1) İzleme, yalnızca alıcı su kütleline doğrudan boşaltılması durumunda geçerlidir.  
(2) Emisyon seviyelerinin yeterince stabil olduğu kanıtlanırsa, izleme sıklığı her 3 ayda bire düşürülebilir.  
(3) Asgari izleme sıklığından daha az sıklıkta parti boşaltımı olması durumunda, izleme her parti için bir kez gerçekleştirilir.  
(4) TOK izleme ve KOİ izleme alternatiflerdir. TOK izleme, çok toksik bileşiklerin kullanımını gerektirmediği için tercih edilen seçenektir.  
(5) Cr(VI)'nin izlenmesi, sadece işlemlerde krom(VI) bileşikleri kullanılıyorsa geçerlidir.  
(6) Bir alıcı su kütleline dolaylı deşarj durumunda, aşağı akış yönündeki atık su arıtma tesisinin ilgili kirleticileri azaltmak için uygun şekilde tasarlanması ve donatılması halinde izleme sıklığı azaltılabilir.  
(7) Cr'nin izlenmesi sadece işlemlerde krom bileşikleri kullanılıyorsa geçerlidir.  
(8) F<sup>-</sup>'nin izlenmesi, yalnızca işlemlerde flor bileşikleri kullanılıyorsa geçerlidir.

#### 1.1.14 Normal olmayan çalışma koşulları (NOÇK) sırasındaki emisyonlar

**MET 13:** NOÇK oluşum sıklığını azaltmak ve NOÇK sırasında emisyonları azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerin her ikisi de kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
a	Kritik ekipmanın tanımlanması	Çevrenin korunması için kritik olan ekipman ('kritik ekipman') bir risk değerlendirmesi temelinde belirlenir. Prensipte olarak bu, UOB'leri işleyen tüm ekipman ve sistemlerle ilgilidir (örneğin, çıkış gazı işleme sistemi, kaçak tespit sistemi).
b	Denetleme, bakım ve izleme	Standart işletim prosedürlerini, önleyici bakımı, düzenli ve plansız bakımı içeren kritik ekipman kullanılabilirliğini ve performansını en üst düzeye çıkarmak için yapılandırılmış olan programdır. NOÇK periyotları, süreleri, nedenleri ve mümkünse oluşumları sırasındaki emisyonlar izlenir.

## Atık gazlardaki emisyonlar

### UOB emisyonları

**MET 14:** Üretim ve depolama alanlarından kaynaklanan UOB emisyonlarını azaltmak için, (a) tekniği ve aşağıda verilen diğer tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Sistem seçimi, tasarımı ve optimizasyonu	Atık gaz sistemi aşağıdakiler parametreler dikkate alınarak seçilir, tasarlanır ve optimize edilir: - tahliye edilen hava miktarı; - tahliye edilen havadaki solventlerin türü ve konsantrasyonu; - arıtma sisteminin türü (özel/merkezi); - sağlık ve güvenlik; - enerji verimliliği. Sistem seçimi için aşağıdaki öncelik sırası dikkate alınabilir: - yüksek ve düşük UOB konsantrasyonlu çıkış gazlarının ayrıştırılması; - UOB konsantrasyonunu homojenleştirme ve artırma teknikleri (bkz. <b>MET 16 (b) ve (c)</b> ); - çıkış gazlarında solventlerin geri kazanımına dair teknikler (bkz. <b>MET 15</b> ); - ısı geri kazanımlı UOB azaltma teknikleri (bkz. <b>MET 15</b> ); - ısı geri kazanımı olmayan UOB azaltma teknikleri (bkz. <b>MET 15</b> ).	Genel olarak uygulanabilir.
b	UOB içeren malzemelerin uygulama noktasına mümkün olduğunca yakın hava tahliyesi	Solvent uygulama alanlarının (örneğin, kaplayıcılar, uygulama makineleri, püskürtme kabinleri) tamamen veya kısmen muhafazası ile uygulama noktasına mümkün olduğunca yakın hava tahliyesi bulunmasıdır. Tahliye edilen hava, bir çıkış gazı arıtma sistemi ile arıtılabilir.	Muhafazanın çalışma sırasında makine erişimini zorlaştırdığı durumlarda uygulanamayabilir. Uygulanabilirlik, kapatılacak alanın şekli ve boyutu ile sınırlanabilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
c	Boya/kaplama/yapıştırıcı/mürekkep hazırlama noktasına mümkün olduğunca yakın hava tahliyesi	Boya/kaplama/yapıştırıcı/mürekkeplerin (ör. karıştırma alanı) hazırlanma noktasına mümkün olduğunca yakın hava tahliyesi bulunmasıdır. Tahliye edilen hava, bir çıkış gazı arıtma sistemi ile arıtılabilir.	Yalnızca boya/kaplama/yapıştırıcı/mürekkeplerin hazırlandığı yerlerde uygulanabilir.
d	Kurutma/kürleme işlemlerinden hava tahliyesi	Kürleme fırınları/kurutucuları bir hava tahliye sistemi ile donatılır. Tahliye edilen hava, bir çıkış gazı arıtma sistemi ile arıtılabilir.	Yalnızca kurutma/kürleme işlemleri için uygulanabilir.
e	Kürleme fırınlarının/kurutucularının giriş ve çıkışlarının sızdırmaz hale getirilmesi veya kurutmada atmosfer altı basınç uygulanması yoluyla fırınlardan/kurutuculardan kaynaklanan kaçak emisyonların ve ısı kayıplarının en aza indirilmesi	Kürleme fırınlarına/kurutucularına giriş ve çıkışlar, kaçak UOB emisyonlarını ve ısı kaybını en aza indirmek için kapatılır. Sızdırmazlık hava jetleri veya hava bıçakları, kapılar, plastik veya metal perdeler, sıyırma bıçakları benzeri ekipmanlar ile sağlanabilir. Alternatif olarak, fırınlar/kurutucular atmosfer altı basınç altında tutulur.	Yalnızca kürleme fırınları/kurutucular kullanıldığında uygulanabilir.
f	Soğutma bölgesinden hava tahliyesi	Alt tabaka soğutması, kurutma/kürleme sonrasında gerçekleştiğinde, soğutma bölgesinden gelen hava tahliye edilir ve bir çıkış gazı arıtma sistemi ile arıtılabilir.	Yalnızca alt tabaka soğutması, kurutma/kürleme sonrasında gerçekleştiğinde uygulanabilir.
g	Ham maddelerin, solventlerin ve solvent içeren atıkların depolanmasından hava tahliyesi	Ham madde depolarından ve/veya ham maddeler, solventler ve solvent içeren atıklar için ayrı konteynerlerden gelen hava tahliye edilir ve bir çıkış gazı arıtma sistemi ile arıtılabilir.	Kapalı konteynerler için veya düşük buhar basıncı ve düşük toksisite ile ham madde, solvent ve solvent içeren atıkların depolanması için uygulanamayabilir.
h	Temizleme alanlarından hava tahliyesi	Makine parçalarının ve ekipmanın organik solventlerle elle veya otomatik olarak temizlendiği alanlardan gelen hava tahliye edilir ve bir çıkış gazı arıtma sistemi ile arıtılabilir.	Yalnızca makine parçalarının ve ekipmanlarının organik solventlerle temizlendiği alanlar için uygulanabilir.

MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler) Tablo 11, 15, 17, 19, 21, 24, 27, 30, 32 ve 35'de verilmiştir.

**MET 15:** Atık gazlardaki UOB emisyonlarını azaltmak ve kaynak verimliliğini artırmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>I. Çıkış gazlarındaki solventlerin toplanması ve geri kazanılması</b>		



a.	Yoğuşturma	Buharların sıvılaşması için sıcaklığı çığ noktalarının altına düşürerek organik bileşikleri uzaklaştırmak için kullanılan tekniktir. Gerekli çalışma sıcaklığı aralığına bağlı olarak, örneğin, soğutma suyu, soğutulmuş su (sıcaklık genellikle 5 °C civarındadır), amonyak veya propan gibi farklı soğutucu akışkanlar kullanılır.	Düşük UOB içeriği nedeniyle geri kazanım için enerji talebinin çok yüksek olduğu durumlarda uygulanabilirlik kısıtlanabilir.
b.	Aktif karbon veya zeolitler kullanılarak adsorpsiyon	UOB'ler, aktif karbon, zeolitler veya karbon fiber kağıdın yüzeyinde adsorbe edilir. Adsorbat daha sonra yeniden kullanım veya bertaraf için örneğin buharla (genellikle tesiste) desorbe edilir ve adsorban yeniden kullanılır. Sürekli çalışma için, genellikle, biri desorpsiyon modunda olmak üzere ikiden fazla adsorber paralel olarak çalıştırılır. Adsorpsiyon ayrıca, sonraki oksidasyon verimliliğini arttırmak için bir konsantrasyon adımı olarak da yaygın olarak uygulanır.	Düşük UOB içeriği nedeniyle geri kazanım için enerji talebinin çok yüksek olduğu durumlarda uygulanabilirlik kısıtlanabilir.
c.	Uygun bir sıvı kullanarak absorpsiyon	Çıkış gazındaki kirleticileri, özellikle çözünür bileşikler ve katıları (toz) absorpsiyon yoluyla uzaklaştırmak için uygun bir sıvı kullanılır. Solvent geri kazanımı, örneğin damıtma veya termal desorpsiyon kullanılarak mümkündür.  (Toz giderme için <b>MET 18</b> 'e bakınız.)	Genel olarak uygulanabilir.

## II. Çıkış gazlarındaki solventlerin enerji geri kazanımı ile ısı işlemleri

d.	Çıkış gazlarının yakma tesisine gönderilmesi	Çıkış gazlarının bir kısmı veya tamamı, buhar ve/veya elektrik üretimi için kullanılan bir yakma tesisine [CHP (birleşik ısı ve güç) tesisleri dahil] yanma havası ve ek yakıt olarak gönderilir.	Uygulanabilirlik, güvenlik hususları nedeniyle kısıtlanabilir.
e.	Rekuperatif termal oksidasyon	Atık gazların ısınımsı kullanarak termal oksidasyon; örneğin, çıkış gazlarını önceden ısıtılması için.	Genel olarak uygulanabilir.
f.	Çoklu yataklı veya valfsiz döner hava dağıtıcı rejeneratif termal oksidasyon	Seramik salmastra ile doldurulmuş çoklu yataklı (üç veya beş) oksitleyicidir. Yataklar, dönüşümlü olarak oksidasyondan kaynaklanan çıkış gazları ile ısıtılan ısı eşanjörleridir, ardından akış tersine çevrilerek oksitleyiciye giren hava ısıtılır. Akış düzenli olarak tersine çevrilir. Valfsiz döner hava dağıtıcısında, seramik ortam, çoklu kamalara bölünmüş tek bir döner kaptadır tutulur.	Genel olarak uygulanabilir.
g.	Katalitik oksidasyon	UOB'lerin oksidasyonu, oksidasyon sıcaklığını düşürmek ve yakıt tüketimini azaltmak için bir katalizör tarafından desteklenir. Çıkış ısı, rekuperatif veya rejeneratif tipte ısı eşanjörleri ile geri kazanılabilir. Sargı teli üretiminden çıkan gazın arıtılması için daha yüksek oksidasyon sıcaklıkları (500 - 750 °C) kullanılır.	Uygulanabilirlik, katalizör zehirlerinin mevcudiyeti ile sınırlanabilir.

### III. Solvent veya enerji geri kazanımı olmadan çıkış gazlarındaki solventlerin arıtılması

h.	Biyolojik çıkış gazı arıtımı	Çıkış gazı tozdan arındırılır ve biyofiltre alt tabakası olan bir reaktöre gönderilir. Biyofiltre, bir organik malzeme yatağından (turba, funda, kompost, kök, ağaç kabuğu, yumuşak ağaç ve farklı kombinasyonlar gibi) veya bazı inert malzemelerden (kil, aktif karbon ve poliüretan gibi) oluşur, burada çıkış gazı akışı, doğal olarak oluşan mikroorganizmalar tarafından biyolojik olarak oksitlenerek karbondioksit, su, inorganik tuzlar ve biyokütleye dönüştürülür. Biyofiltre toza, yüksek sıcaklıklara veya giriş sıcaklığı veya UOB konsantrasyonu gibi çıkış gazındaki büyük değişikliklere karşı hassastır. Ek besin takviyesi gerekebilir.	Yalnızca biyolojik olarak parçalanabilen solventlerin işlenmesi için uygulanabilir.
i.	Termal oksidasyon	Çıkış gazları hava veya oksijen ile bir yanma odasında kendi kendine tutuşma noktalarının üzerine kadar ısıtılarak ve UOB'lerin karbon dioksit ve suya yanmasını tamamlamaya yetecek kadar yüksek sıcaklık korunarak UOB'lerin oksidasyonudur.	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 16:** UOB azaltma sisteminin enerji tüketimini azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Değişken frekanslı tahrik fanları kullanarak çıkış gazı arıtma sistemine gönderilen UOB konsantrasyonunun korunması	Hava akışını, çalışır durumda olabilecek ekipmandan çıkan gazla eşleştirmek amacıyla modüle etmek için merkezileştirilmiş gaz arıtma sistemlerinde değişken frekanslı bir tahrik fanının kullanılmasıdır.	Yalnızca baskı gibi toplu işlemlerde merkezi termal gaz arıtma sistemleri için geçerlidir.
b	Çıkış gazlarındaki solventlerin dahili olarak yoğunlaştırılması	Çıkış gazları işlem içinde (dahili olarak) kütleme fırınlarında/kurutucularda ve/veya püskürtme kabinlerinde devirdaim edilir, bu nedenle çıkış gazlarındaki UOB konsantrasyonu artar ve çıkış gazı arıtma sisteminin azaltım verimliliği artar.	Uygulanabilirlik, LEL ve ürün kalite gereklilikleri veya şartnameleri gibi sağlık ve güvenlik faktörleriyle sınırlanabilir.
c	Adsorpsiyon yoluyla çıkış gazlarındaki solventlerin harici olarak yoğunlaştırılması	Çıkış gazındaki solvent konsantrasyonu, kütleme fırını/kurutucu çıkış gazlarının muhtemel kullanımı ile birlikte, adsorpsiyon ekipmanı yoluyla, püskürtme kabini proses havasının sürekli dairesel akışıyla artırılır. Bu ekipman şunları içerebilir: - aktif karbon veya zeolit içeren sabit yataklı adsorber; - aktif karbonlu akışkan yataklı adsorber; - aktif karbon veya zeolit ile rotorlu adsorber; - moleküler elek.	Düşük UOB içeriği nedeniyle enerji talebinin çok yüksek olduğu durumlarda uygulanabilirlik sınırlanabilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
d	Atık gaz hacmini azaltmak için Plenum tekniği	Kürleme fırınlarından/kurutucularından çıkan gazlar büyük bir odaya (plenum) gönderilir ve kürleme fırınlarında/kurutucularında giriş havası olarak kısmen devirdaim edilir. Plenumdan gelen fazla hava, çıkış gazı arıtma sistemine gönderilir. Bu döngü, kürleme fırınlarının/kurutucuların havasındaki UOB içeriğini artırır ve atık gaz hacmini azaltır.	Genel olarak uygulanabilir.

### NO<sub>x</sub> ve CO emisyonları

**MET 17:** Atık gazlardaki solventlerin ısı işleminde kaynaklanan CO emisyonlarını sınırlarken, atık gazlardaki NO<sub>x</sub> emisyonlarını azaltmak için, (a) tekniği veya aşağıda verilen tekniklerin her ikisi kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Isıl işlem koşullarının optimizasyonu (tasarım ve işletme)	Yanma odalarının, brülörlerin ve ilgili ekipman/cihazların iyi tasarımı, yanma koşullarının otomatik sistemler kullanılarak veya kullanılmadan optimizasyonu (örneğin, sıcaklık ve kalma süresi gibi yanma parametrelerini kontrol ederek) ve tedarikçilerin tavsiyelerine göre yanma sisteminin düzenli ve planlı bakımı birleştirilir.	Tasarımın uygulanabilirliği mevcut tesisler için kısıtlanabilir.
b	Düşük NO <sub>x</sub> brülörlerinin kullanımı	Yanma odasındaki en yüksek alev sıcaklığı düşürülür, bu da yanmayı geciktirir ancak yanma tamamlanır ve ısı transferi artar (alevin artan yayma kuvveti ile). İstenen UOB imhasını elde etmek için kalma süresi artırılır.	Uygulanabilirlik, tasarım ve/veya işletme kısıtlamaları nedeniyle mevcut tesislerde kısıtlanabilir.

Tablo 1

**Atık gazlardaki NO<sub>x</sub> emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES) ve atık gazların ısı işleminde kaynaklanan atık gazlardaki CO emisyonları için gösterge emisyon seviyesi**

<b>Parametre</b>	<b>Birim</b>	<b>MET-İES<sup>(1)</sup> (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)</b>	<b>Gösterge emisyon seviyesi<sup>(1)</sup> (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	20–130 <sup>(2)</sup>	Gösterge seviyesi yok
CO		MET-İES yok	20–150

(1) MET-İES ve gösterge seviyesi, atık gazların bir yakma tesisine gönderildiği durumlarda geçerli değildir.  
(2) Çıkış gazında azot içeren bileşikler (ör. DMF veya NMP (N-metilpirolidon)) varsa MET-İES geçerli olmayabilir.

İlgili izleme MET 11'de verilmiştir.

## Toz Emisyonları

**MET 18:** Tablo 2'de listelenen sektörler ve işlemler için alt tabaka yüzey hazırlama, kesme, kaplama uygulaması ve bitirme işlemlerinden kaynaklanan atık gazlardaki toz emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
a	Islak ayırmalı püskürtme kabini (yıkamış darbe paneli)	Püskürtme kabini arka panelinden dikey olarak aşağıya doğru basamaklanan bir su perdesi, fazla püskürtülmüş boya parçacıklarını yakalar. Su-boya karışımı bir rezervuarda tutulur ve su yeniden sirküle edilir.
b	Islak yıkama	Çıkış gazındaki boya partikülleri ve diğer tozlar, çıkış gazının suyla yoğun şekilde karıştırılmasıyla yıkama sistemlerinde ayrıştırılır. (UOB'nin uzaklaştırılması için bkz. <b>MET 15(c)</b> .)
c	Önceden kaplanmış malzeme ile kuru aşırı püskürtümlü ayırma	Membranların kirlenmesini önlemek için ön kaplama malzemesi olarak kireçtaşı ile birleştirilmiş membran filtrelerin kullanıldığı kuru boya aşırı püskürtümlü ayırma işlemidir.
d	Filtre kullanarak kuru aşırı püskürtümlü ayırma	Mekanik ayırma sistemidir, örneğin karton, kumaş veya sinter kullanılması ile.
e	Elektrostatik filtre	Elektrostatik filtrelerde, parçacıklar bir elektrik alanının etkisi altında yüklenir ve ayrılır. Bir kuru elektrostatik filtrede (ESP), toplanan malzeme mekanik olarak uzaklaştırılır (ör. sallama, titreşim, basınçlı hava). Islak bir ESP'de, genellikle su bazlı bir ayırma maddesi olan uygun bir sıvı ile yıkanır.

Tablo 2

### Atık gazlardaki toz emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

<b>Parametre</b>	<b>Sektör</b>	<b>İşlem</b>	<b>Birim</b>	<b>MET-İES (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)</b>
Toz	Araçların kaplanması	Püskürtlemlili kaplama	mg/Nm <sup>3</sup>	< 1-3
	Diğer metal ve plastik yüzeylerin kaplanması	Püskürtlemlili kaplama		
	Uçakların kaplanması	Hazırlık (ör. zımparalama, püskürtme), kaplama		
	Metal ambalajların kaplanması ve basılması	Püskürtme uygulaması		
	Ahşap yüzeylerin kaplanması	Hazırlık, kaplama		

İlgili izleme **MET 11**'de verilmiştir.

## Enerji Verimliliği

**MET 19:** Enerjiyi verimli kullanmak için, (a) ve (b) teknikleri ile birlikte ve aşağıda (c) ile (h) maddeleri arasında verilen tekniklerinin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
<b>Yönetim teknikleri</b>			
a	Enerji verimliliği planı	Enerji verimliliği planı, ÇYS'nin bir parçasıdır (bkz. <b>MET 1</b> ) ve faaliyetin spesifik enerji tüketiminin tanımlanmasını ve hesaplanmasını, temel performans göstergelerinin (örneğin, MWh/ton ürün) yıllık bazda belirlenmesini ve periyodik iyileştirme hedefleri ile ilgili eylemlerin planlanmasını içerir. Plan, yürütülen süreç(ler), malzemeler, ürünler vb. açısından tesisin özelliklerine uyarlanır.	Enerji verimliliği planının ve enerji dengesi kaydının ayrıntı düzeyi ve yapısı genellikle tesisin yapısı, ölçeği ve karmaşıklığı ve kullanılan enerji kaynaklarının türleri ile ilgili olacaktır. Organik solvent kullanarak yüzey işleme (STS) faaliyetinin daha büyük bir tesiste yürütülmesi durumunda, daha büyük tesisin enerji verimliliği planı ve enerji dengesi kaydının STS faaliyetini yeterince kapsamı şartıyla uygulanamayabilir.
b	Enerji dengesi kaydı	Kaynak türüne göre enerji tüketimi ve üretiminin (enerji ihracatı dahil) dökümünü sağlayan bir enerji dengesi kaydının yılda bir kez düzenlenmesidir (örneğin; elektrik, fosil yakıtlar, yenilenebilir enerji, ithal edilen ısı ve/veya soğutma). Bu aşağıdakileri içerir: - STS aktivitesinin enerji sınırının tanımlanması; - Teslim edilen enerji açısından enerji tüketimi hakkında bilgiler; - Tesisten ihraç edilen enerji hakkında bilgi; - Enerjinin süreç boyunca nasıl kullanıldığını gösteren enerji akışı bilgileri (ör. Sankey şemaları veya enerji dengeleri). Enerji dengesi kaydı, yürütülen süreç(ler), malzemeler vb. açısından tesisin özelliklerine göre uyarlanır.	
<b>İşleme ilgili teknikler</b>			
c	Soğutulmuş veya ısıtılmış sıvılar içeren tankların ve fiçilerin ve yanma ve buhar sistemlerinin ısı yalıtımı	Bu, örneğin şu şekilde gerçekleştirilebilir: - çift cidarlı tankların kullanılması; - ön yalıtımlı tankların kullanılması; - yanma ekipmanına, buhar borularına ve soğutulmuş veya ısıtılmış sıvılar içeren borulara yalıtım uygulanması.	Genel olarak uygulanabilir.
d	Kojenerasyon ile ısı geri kazanımı – CHP (birleşik ısı ve güç) veya CCHP (birleşik soğutma, ısı ve güç)	Buhar sistemlerinden geri kazanılan ısı, endüstriyel işlemlerde kullanılmak üzere sıcak su/buhar üretiminde değerlendirilir. CCHP (trijenerasyon olarak da adlandırılır), soğutulmuş su üretmek için düşük dereceli ısı kullanan bir absorpsiyonlu soğutma grubuna sahip bir kojenerasyon sistemidir.	Uygulanabilirlik, tesis yerleşimi, sıcak gaz akışlarının özellikleri (örneğin; akış hızı, sıcaklık) veya uygun bir ısı talebinin olmaması nedeniyle kısıtlanabilir.
e	Sıcak gaz akışlarından ısı geri kazanımı	Sıcak gaz akımlarından (ör. kurutuculardan veya soğutma bölgelerinden) enerji geri kazanımı, örneğin işlem havası olarak devirdaim yoluyla, ısı eşanjörleri kullanılarak, işlemlerde veya harici olarak.	

Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
f	Proses havası ve çıkış gazlarının debi ayarı	İhtiyaca göre proses havası ve çıkış gazlarının debisi ayarlanır. Bu, boşta çalışma veya bakım sırasında havalandırmanın azaltılmasını içerir.	Genel olarak uygulanabilir.
g	Püskürtme kabini çıkış gazı devirdaimi	Etkili boya fazla püskürtmeli ayırma ile birlikte püskürtme kabinden çıkan gazın toplanması ve devirdaimidir. Enerji tüketimi, temiz hava kullanımına göre daha azdır.	Uygulanabilirlik, sağlık ve güvenlik hususları nedeniyle kısıtlanabilir.
h	Bir hava türbülatorü kullanarak büyük hacimli bir küreleme kabinde sıcak havanın optimize edilmiş sirkülasyonu	Hava, küreleme kabininin tek bir bölümüne üflenir ve laminar hava akışını istenen türbülanslı akışa dönüştüren bir hava türbülatorü kullanılarak dağıtılır.	Sadece püskürtmeli kaplama sektörleri için uygulanabilir.

Tablo 4.

### Spesifik enerji tüketimi için MET ile ilişkili çevresel performans seviyeleri (MET-İÇPS'ler)

Sektör	Ürün tipi	Birim	MET-İÇPS (Yıllık ortalama)
Araçların kaplanması	Binek araçlar	Kaplanan MWh/araç	0,5–1,3
	Minibüsler		0,8–2
	Kamyon kabinleri		1–2
	Kamyonlar		0,3–0,5
Bobin kaplama	Çelik ve / veya alüminyum bobin	kWh/m <sup>2</sup> kaplanmış bobin	0,2–2,5 <sup>(1)</sup>
Tekstil, folyo ve kağıdın kaplanması	Tekstillerin poliüretan ve/veya polivinil klorür ile kaplanması	kWh/m <sup>2</sup> kaplanmış yüzey	1–5
Sargı tellerinin imalatı	Ortalama çapı > 0,1 mm olan teller	kWh/kg kaplanan tel	< 5
Metal ambalajların kaplanması ve basılması	Tüm ürün tipleri	kWh/m <sup>2</sup> kaplanmış yüzey	0,3–1,5
Kurutmalı web ofset baskı	Tüm ürün tipleri	Wh/m <sup>2</sup> baskılı alan	4–14
Fleksografi ve yayın dışı rotogravür baskı	Tüm ürün tipleri	Wh/m <sup>2</sup> baskılı alan	50–350
Yayın rotogravür baskı	Tüm ürün tipleri	Wh/m <sup>2</sup> baskılı alan	10–30

<sup>(1)</sup> MET-İÇPS, bobin kaplama hattının daha büyük bir üretim tesisinin (örneğin, çelik fabrikası) parçası olduğu veya kombiler için geçerli olmayabilir.

İlgili izleme MET 19 (b)'de verilmektedir.

## Su Kullanımı ve Atık Su Üretimi

**MET 20:** Su tüketimini ve sulu işlemlerden (örneğin yağ giderme, temizleme, yüzey arıtma, ıslak yıkama) kaynaklanan atık su oluşumunu azaltmak için, (a) tekniği ve aşağıda verilen diğer tekniklerin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Su yönetim planı ve su denetimleri	Su yönetim planı ve su denetimleri, ÇYS'nin (bkz. <b>MET 1</b> ) parçasıdır ve şunları içerir: - tesisin akış şemaları ve su kütle dengesi; - su verimliliği hedeflerinin oluşturulması; - su optimizasyon tekniklerinin uygulanması (örneğin, su kullanımının kontrolü, su geri dönüşümü, sızıntıların tespiti ve onarımı). Su denetimleri yılda en az bir kez yapılır.	Su yönetim planının ve su denetimlerinin detay seviyesi ve doğası, genellikle tesisin doğası, ölçeği ve karmaşıklığı ile ilgili olacaktır. STS faaliyetinin daha büyük bir tesiste yürütülmesi halinde, daha büyük tesisin su yönetim planının ve su denetimlerinin STS faaliyetini yeterince kapsamı koşuluyla, geçerli olmayabilir.
b	Ters kademeli durulama	Suyun iş parçalarına/alt tabakaya zıt yönde aktığı çok aşamalı durulamadır. Düşük su tüketimi ile yüksek derecede durulama sağlar.	Durulama işlemlerinin kullanıldığı yerlerde uygulanabilir.
c	Suyun yeniden kullanımı ve/veya geri dönüşümü	Su akışları (örneğin, kullanılmış durulama suyu, ıslak yıkayıcı atıksuyu) yeniden kullanılır ve/veya gerekirse işlemeden sonra iyon değişimi veya filtrasyon gibi teknikler kullanılarak geri dönüştürülür ( <b>bkz. MET 21</b> ). Suyun yeniden kullanım ve/veya geri dönüşüm derecesi, tesisin su dengesi, kirlilik içeriği ve/veya su akışlarının özellikleri ile sınırlıdır.	Genel olarak uygulanabilir.

Tablo 5.

### Spesifik su tüketimi için MET ile ilişkili çevresel performans seviyeleri (MET-İÇPS'ler)

Sektör	Ürün tipi	Birim	MET-İÇPS (Yıllık ortalama)
Araçların kaplanması	Binek araçlar	m <sup>3</sup> /kaplanan araç	0,5–1,3
	Minibüsler		1–2,5
	Kamyon kabinleri		0,7–3
	Kamyonlar		1–5
Bobin kaplama	Çelik ve/veya alüminyum bobinler	l/m <sup>2</sup> kaplanmış bobin	0,2–1,3 <sup>(1)</sup>
Metal ambalajların kaplanması ve basılması	İki parçalı DWI içecek kutuları	l/1000 kutu	90–110

Sektör	Ürün tipi	Birim	MET-İÇPS (Yıllık ortalama)
<i>(<sup>1</sup>) MET-İÇPS, bobin kaplama hattının daha büyük bir üretim tesisinin (örneğin, çelik fabrikası) parçası olduğu veya kombiler için geçerli olmayabilir.</i>			

İlgili izleme MET 20 (a)'da verilmektedir.

### Suya emisyonlar

**MET 21:** Suya salınan emisyonları azaltmak ve/veya suyun yeniden kullanımını ve sulu işlemlerden (örneğin, yağ giderme, temizleme, yüzey arıtma, ıslak yıkama) geri dönüşümünü kolaylaştırmak için, aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

Teknikler		Açıklama	Hedeflenen tipik kirleticiler
<b>Ön, birincil ve genel işleme</b>			
a	Dengeleme	Tanklar veya diğer yönetim teknikleri kullanılarak akışların ve kirletici yüklerin dengelenmesidir.	Tüm kirleticiler.
b	Nötrleştirme	Atık suyun pH'nın nötr bir değere ayarlanmasıdır (yaklaşık 7).	Asitler, alkaliler.
c	Örneğin filtreler, elekler, kum ayırıcılar, birincil çökeltme tankları ve manyetik ayırma kullanarak fiziksel ayırma		Büyük katılar, askıda katılar, metal parçacıklar.
<b>Fiziko-kimyasal işleme</b>			
d	Adsorpsiyon	Çözünür maddelerin (solventlerin) katı, yüksek oranda gözenekli parçacıkların (genellikle aktif karbon) yüzeyine aktarılmasıdır.	Emilebilir çözülmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler, örneğin, AOX.
e	Vakumlu damıtma	Düşük basınç altında termal atık su arıtma ile kirleticilerin uzaklaştırılmasıdır.	Çözülmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya damıtılabilen engelleyici kirleticiler, örneğin, bazı solventler.
f	Çöktürme	Çözülmüş kirleticilerin çöktürücü ilave edilerek suda çözünmeyen bileşiklere dönüştürülmesidir. Oluşan katı çöktürme daha sonra sedimentasyon, yüzdürme veya filtreleme yoluyla ayrılır.	Çökebilir çözülmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler, örneğin, metaller.
g	Kimyasal indirgeme	Kimyasal indirgeme, kirleticilerin kimyasal indirgeyici maddeler tarafından benzer ancak daha az zararlı veya daha az tehlikeli bileşiklere dönüştürülmesidir.	İndirgenabilir çözülmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler, örneğin, altı değerlikli krom (Cr(VI)).



Teknikler		Açıklama	Hedeflenen tipik kirleticiler
h	İyon değişimi	İyonik kirleticilerin atık sudan tutulması ve bunların bir iyon değişim reçinesi kullanılarak daha kabul edilebilir iyonlarla değiştirilmesidir. Kirleticiler geçici olarak tutulur ve daha sonra bir rejenerasyon veya geri yıkama sıvısına bırakılır.	İyonik çözülmüş biyolojik olarak parçalanamayan veya engelleyici kirleticiler, örneğin, metaller.
i	Sıyırma	Sıvı içinden geçirilen bir gaz fazı (örneğin buhar, azot veya hava) ile sulu fazdan arındırılabilir kirleticilerin uzaklaştırılmasıdır. Uzaklaştırma verimliliği, sıcaklığın artırılması veya basıncın düşürülmesiyle artırılabilir.	Temizlenebilir kirleticiler, örneğin, bazı AOX.
<b>Biyolojik işleme</b>			
j	Biyolojik arıtma	Atık su arıtımı için mikroorganizmaların kullanımınıdır (örneğin anaerobik işleme, aerobik işleme).	Biyolojik olarak parçalanabilen organik bileşikler.
<b>Nihai katıların uzaklaştırılması</b>			
k	Koagülasyon ve flokülasyon	Koagülasyon ve flokülasyon, askıda katı maddeleri atık sudan ayırmak için kullanılır ve genellikle ardışık adımlarla gerçekleştirilir. Koagülasyon, askıda katı maddelere zıt yüklere sahip koagülan eklenerek gerçekleştirilir. Flokülasyon, mikroflok partiküllerinin çarpışmalarının daha büyük topaklar üretmek üzere bağlanmalarına neden olacak şekilde yumuşak bir karıştırma aşamasıdır. Polimerler eklenerek desteklenebilir.	Askıda katılar ve partiküllere bağlı metaller.
l	Sedimentasyon	Askıda parçacıkların yerçekimli çöktürme ile ayrılmasıdır.	
m	Filtrasyon	Katıların gözenekli bir ortamdan, örneğin kum filtrasyonu, nano, mikro ve ultrafiltrasyondan geçirilerek atık sudan ayrılmasıdır.	
n	Yüzdürme	Katı veya sıvı parçacıkların, genellikle hava olmak üzere ince gaz kabarcıklarına bağlanarak atık sudan ayrılmasıdır. Yüzer parçacıklar su yüzeyinde birikir ve sıyrıcılar ile toplanır.	

Tablo 5

**Alıcı su ortamına doğrudan deşarj için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)**

Madde/Parametre	Sektör	MET-İES (1)
AKM	Araç kaplama Bobin kaplama Metal ambalajların kaplanması ve	5–30 mg/l
KOİ (2)		30–150 mg/l
AOX		0,1–0,4 mg/l

Madde/Parametre	Sektör	MET-İES (1)
Florür (F-) (3)	basılması (yalnızca DWI kutular için)	2–25 mg/l
Nikel (Ni olarak ifade edilir)	Araç kaplama Bobin kaplama	0,05–0,4 mg/l
Çinko (Zn olarak ifade edilir)		0,05-0,6 mg/l (4)
Toplam krom (Cr olarak ifade edilir) (5)	Uçak kaplama Bobin kaplama	0,01–0,15 mg/l
Altı değerlikli krom (Cr (VI) olarak ifade edilir) (6)		0,01–0,05 mg/l

(1) Ortalama süre genel hususlarda verilmiştir.  
(2) KOİ için MET-İES, TOK için bir MET-İES ile değiştirilebilir. KOİ ve TOK arasındaki korelasyon duruma göre belirlenir. TOK izleme çok toksik bileşiklerin kullanımına dayanmadığından TOK için MET-İES tercih edilen seçenektir.  
(3) MET-İES, yalnızca işlemlerde flor bileşikleri kullanılıyorsa geçerlidir.  
(4) MET-İES aralığının üst sınırı, çinko içeren alt tabakalar veya çinko kullanılarak ön işleme tabi tutulmuş alt tabakalar durumunda 1 mg/l olabilir.  
(5) MET-İES sadece işlemlerde krom bileşikleri kullanılıyorsa geçerlidir.  
(6) MET-İES sadece işlemlerde krom(VI) bileşikleri kullanılıyorsa geçerlidir.

İlgili izleme MET 12'de verilmiştir.

Tablo 6

**Alıcı su kütlesine dolaylı boşaltım için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)**

Madde/Parametre	Sektör	MET-İES (1)(2)
AOX	Araç kaplama Bobin kaplama Metal ambalajları kaplama ve baskılama (yalnızca DWI kutular için)	0,1–0,4 mg/l
Florür (F-) (3)		2–25 mg/l
Nikel (Ni olarak ifade edilir)	Araç kaplama Bobin kaplama	0,05–0,4 mg/l
Çinko (Zn olarak ifade edilir)		0,05-0,6 mg/l (4)
Toplam krom (Cr olarak ifade edilir) (5)	Uçak kaplama Bobin kaplama	0,01–0,15 mg/l
Altı değerlikli krom (Cr (VI) olarak ifade edilir) (6)		0,01–0,05 mg/l

(1) Mansap atık su arıtma tesisi, çevrede daha yüksek düzeyde kirliliğe yol açmaması koşuluyla, ilgili kirleticileri azaltmak için uygun şekilde tasarlanmış ve donatılmışsa MET-İES'ler geçerli olmayabilir.  
(2) Ortalama süre genel hususlarda verilmiştir.  
(3) MET-İES, yalnızca işlemlerde flor bileşikleri kullanılıyorsa geçerlidir.  
(4) MET-İES aralığının üst sınırı, çinko içeren alt tabakalar veya çinko kullanılarak ön işleme tabi tutulmuş alt tabakalar durumunda 1 mg/l olabilir.  
(5) MET-İES sadece işlemlerde krom bileşikleri kullanılıyorsa geçerlidir.  
(6) MET-İES sadece işlemlerde krom(VI) bileşikleri kullanılıyorsa geçerlidir.

İlgili izleme MET 12'de verilmiştir.

## Atık Yönetimi

**MET 22:** Bertaraf için gönderilen atık miktarını azaltmak amacıyla (a) ve (b) tekniklerinin yanı sıra aşağıda verilen (c) ve (d) tekniklerinden biri veya her ikisi kullanılır.

	Teknik	Açıklama
a	Atık yönetim planı	Atık yönetim planı, ÇYS'nin bir parçasıdır (bkz. <b>MET 1</b> ) ve şunları amaçlayan bir dizi önlemdir: 1) atık oluşumunu en aza indirmeyi, 2) atığın yeniden kullanımını, yenilenmesini ve/veya geri dönüşümünü ve/veya enerjinin geri kazanımını optimize etmeyi ve 3) atığın uygun şekilde bertaraf edilmesini sağlamayı.
b	Atık miktarlarının izlenmesi	Her atık türü için üretilen atık miktarlarının yıllık kaydedilmesidir. Atıktaki solvent içeriği, analiz veya hesaplama ile periyodik olarak (en az yılda bir kez) belirlenir.
c	Solventlerin geri kazanılması/geri dönüştürülmesi	Teknikler şunları içerebilir: - tesis içinde veya dışında filtrasyon veya damıtma yoluyla sıvı atıklardan solventlerin geri kazanılması/geri dönüştürülmesi; - yerçekimi ile boşaltma, sıkma veya santrifüjleme yoluyla bezlerin solvent içeriğinin geri kazanılması/geri dönüştürülmesi.
d	Atık akışına özgü teknikler	Teknikler şunları içerebilir: - atığın su içeriğinin azaltılması, örneğin çamur arıtma için bir filtre presinin kullanılması; - örneğin temizleme döngülerinin sayısını azaltarak oluşan çamur ve atık solventlerinin azaltılması (bkz. <b>MET 9</b> ); - yeniden kullanılabilir konteynerlerin kullanılması, konteynerlerin başka amaçlarla yeniden kullanılması veya konteyner malzemesinin geri dönüştürülmesi; - kuru yıkamada üretilen kullanılmış kireç taşının bir kireç veya çimento fırınına gönderilmesi.

## Koku Emisyonları

**MET 23:** Koku emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için, ÇYS'nin (bkz. **MET 1**) bir parçası olarak aşağıdaki unsurların tümünü içeren bir koku yönetim planı oluşturulur, uygulanır ve düzenli olarak gözden geçirilir:

- Eylemleri ve zaman çizelgelerini içeren bir protokol;
- Tespit edilen koku olaylarına yanıt için bir protokol, örneğin, şikayetler;
- Kaynak(lar)ı belirlemek, kaynak(lar)ın katkılarını karakterize etmek ve önleme ve/veya azaltma tedbirlerini uygulamak için tasarlanmış bir koku önleme ve azaltma programı.

# AHŞAP VE AHŞAP ÜRÜNLERİNİN KİMYASALLARLA KORUNMASI DAHİL ORGANİK SOLVENTLER KULLANILARAK YÜZEY İŞLEME SEKTÖRÜ İÇİN MET

## Araçların Kaplanması İlişkin MET Sonuçları

Bu bölümdeki MET, araçların (binek araçlar, kamyonetler, kamyon kabinleri, kamyonlar ve otobüsler) kaplanması için geçerlidir ve genel MET'e ek olarak uygulanmaktadır.

### UOB emisyonları ve enerji ve ham madde tüketimi

**MET 24:** Solvent, diğer ham madde ve enerji tüketimini azaltmak ve ayrıca UOB emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen kaplama sistemlerinden bir veya birkaçı kullanılır.

Kaplama sistemi		Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Karışık (SB-mix) kaplama	Kaplama tabakasının (astar veya baz kat) su bazlı olduğu bir kaplama sistemidir.	Yalnızca yeni tesisler veya büyük tesis iyileştirmeleri için uygulanabilir.
b	Su bazlı (WB) kaplama	Astar ve baz kat katmanlarının su bazlı olduğu kaplama sistemidir.	
c	Entegre kaplama işlemi	Astar ve baz kat fonksiyonlarını birleştiren ve püskürtmeli kaplama ile iki aşamada uygulanan bir kaplama sistemidir.	
d	Üç ıslak işlem	Astar, baz kat ve vernik katlarının ara kurutma olmadan uygulandığı kaplama sistemidir. Astar ve baz kat solvent bazlı veya su bazlı olabilir.	

Tablo 7.

## Araçların kaplamasından kaynaklanan toplam UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Parametre	Araç tipi	Birim	MET-İES (1) (Yıllık ortalama)	
			Yeni tesis	Mevcut tesis
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan toplam UOB emisyonları	Binek araçlar	m <sup>2</sup> yüzey alanı başına g UOB (2)	8-15	8-30
	Minibüsler		10-20	10-40
	Kamyon kabinleri		8-20	8-40
	Kamyonlar		10-40	10-50
	Otobüsler		< 100	90-150

(1) MET-İES'ler; üretim ekipmanlarının hem üretim süresi boyunca hem de üretim dönemi dışında temizlenmesinde kullanılan solventlerin yanı sıra, elektroforetik kaplamadan veya diğer herhangi bir kaplama işleminden son katın son mum ve cilasına kadar (dahil) aynı kurulumda gerçekleştirilen tüm süreç aşamalarından kaynaklanan emisyonları ifade eder.

(2) Yüzey alanı Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-2, Bölüm 3'te belirtilen şekilde tanımlanmıştır.

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

## Saha dışına gönderilen atık miktarı

Tablo 6.

### Araç kaplamasından saha dışına gönderilen belirli atık miktarı için gösterge seviyeleri

Parametre	Araç tipi	İlgili atık akışları	Birim	Gösterge seviyesi (Yıllık ortalama)
Saha dışına gönderilen atık miktarı	Binek araçlar	- Atık boya - Atık plastisoller, kapaticılar ve yapıştırıcılar	kg/ kaplanan araç	3-9 <sup>(1)</sup>
	Minibüsler	- Kullanılmış solventler - Boya çamuru - Boyahane ile ilgili diğer atıklar (örneğin, absorban ve temizlik malzemeleri, filtreler, ambalaj malzemeleri, kullanılmış aktif karbon)		4-17 <sup>(1)</sup>
	Kamyon kabinleri			2-11 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Kireçtaşı ile kuru ovalama kullanılıyorsa aralığın üst sınırı daha yüksektir.

İlgili izleme MET 22 (b)'de verilmektedir.

### Diğer Metal ve Plastik Yüzeylerin Kaplanmasına İlişkin MET Sonuçları

Aşağıda diğer metal ve plastik yüzeylerin kaplanması için verilen emisyon seviyeleri, açıklanan genel MET'le ilişkilidir. Aşağıda verilen emisyon seviyeleri, araç kaplama tesisinde metal ve/veya plastik otomotiv bileşenlerinin kaplanması durumunda geçerli olmayabilir ve bu emisyonlar, araçların kaplanması için toplam UOB emisyonlarının hesaplanmasına dahil edilir.

Tablo 9

### Diğer metal ve plastik yüzeylerin kaplanmasından kaynaklanan toplam UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Parametre	İşlem	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan toplam UOB emisyonları	Metal yüzeylerin kaplanması	kg katı kütle girdisi başına kg UOB	< 0,05-0,2
	Plastik yüzeylerin kaplanması		< 0,05-0,3

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

Tablo 9'daki MET-İES'lere alternatif olarak hem Tablo 10'daki hem de Tablo 11'deki MET-İES'ler kullanılabilir.

Tablo 10

**Diğer metal ve plastik yüzeylerin kaplanmasından kaynaklanan kaçak UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan kaçak UOB emisyonları	Solvent girdi yüzdesi (%)	< 1-10

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

Tablo 11

**Diğer metal ve plastik yüzeylerin kaplanmasından kaynaklanan atık gazlardaki UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)
TUOB	mg C/Nm <sup>3</sup>	1-20 (1)(2)

(1) MET-İES aralığının üst sınırı, geri kazanılan solventin yeniden kullanılmasına/geri dönüştürülmesine izin veren teknikler kullanılıyorsa 35 mg C/Nm<sup>3</sup>tür.  
(2) Bir çıkış gazı işleme tekniği ile birlikte MET 16 (c) kullanan tesisler için, yoğunlaştırıcının atık gazına 50 mg C/Nm<sup>3</sup>'ten daha düşük bir ek MET-İES uygulanır.

İlgili izleme MET 11'de verilmiştir.

**Gemilerin ve Yatların Kapanmasına İlişkin MET Sonuçları**

Bu bölümdeki MET, gemilerin ve yatların kapanması için geçerlidir ve genel MET'e ek olarak uygulanmaktadır.

**MET 25:** Toplam UOB emisyonlarını ve havaya salınan toz emisyonlarını azaltmak, suya emisyonları azaltmak ve genel çevresel performansı iyileştirmek amacıyla aşağıda verilen (a) ve (b) teknikleri ile birlikte (c) ile (i) maddeleri arasında verilen tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik	
<b>Atık ve atık su yönetimi</b>			
a	Atık ve atık su akışlarının ayrılması	Limanlar ve kızıklar aşağıdakilerle inşa edilir: • kuru atıkları etkili bir şekilde toplamak ve işlemek ve ıslak atıklardan ayrı tutmak için bir sistem; • atık suyu yağmur suyundan ve yüzeyde akan sudan ayıran bir sistem.	Yalnızca yeni tesisler veya büyük tesis iyileştirmeleri için geçerlidir.
<b>Hazırlama ve kaplama işlemleri ile ilgili teknikler</b>			

Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
b	Olumsuz hava koşullarına ilişkin kısıtlamalar	İşleme alanlarının tamamen kapatılmadığı durumlarda, olumsuz hava koşulları gözlemlenir veya tahmin edilirse, püskürtme ve/veya havasız püskürtmeli kaplama yapılmaz.	Genel olarak uygulanabilir.
c	İşleme alanlarının kısmen kapatılması	Kumlama ve/veya havasız püskürtmeli kaplama yapılan alanların çevresinde toz emisyonunu önlemek için ince ağlar ve/veya su püskürtme perdeleri kullanılmaktadır. Bunlar kalıcı veya geçici olabilir.	Uygulanabilirlik, kapatılacak alanın şekli ve boyutu ile sınırlandırılabilir. Soğuk iklim koşullarında su püskürtme perdeleri uygulanamayabilir.
d	İşleme alanlarının tam muhafazası	Salonlarda, kapalı atölyelerde, tekstil çadırı alanlarda veya tamamen ağlarla çevrili alanlarda toz emisyonunu önlemek için kumlama ve/veya havasız püskürtmeli kaplama yapılır. İşleme alanlarından hava alınır ve gaz dışı işlemeye gönderilebilir; ayrıca bkz. <b>MET 14 (b)</b> .	Uygulanabilirlik, kapatılacak alanın şekli ve boyutu ile sınırlandırılabilir.
e	Kapalı bir sistemde kuru kumlama	Çelik kum veya bilye kullanarak kuru kumlama, bir emiş başlığı ve santrifüj kumlama çarkları ile donatılmış kapalı kumlama sistemlerinde gerçekleştirilir.	Genel olarak uygulanabilir.
f	Islak kumlama	Kumlama, ince cüruf (örneğin, bakır cüruf) veya silika gibi ince aşındırıcı malzeme içeren su ile gerçekleştirilir.	Yoğun sis oluşumundan dolayı soğuk iklim koşullarında ve/veya kapalı alanlarda (kargo tankları, çift dipli tanklar) uygulanmayabilir.
g	(Ultra-)Yüksek Basıncılı ((U)HP) su jeti veya kumlama	(U)HP püskürtme, çok yüksek basınçlı su kullanan tozsuz bir yüzey işleme yöntemidir. Aşındırıcılı ve aşındırıcısız seçenekleri mevcuttur.	Soğuk iklim koşullarında veya yüzey özellikleri nedeniyle (örneğin; yeni yüzeyler, nokta püskürtme) uygulanamayabilir.
h	Kaplamaların induksiyonla ısıtılarak soyulması	Bir induksiyon başlığı yüzey üzerinde hareket ettirilerek çeliğin bölgesel olarak hızlı ısınmasına neden olur ve eski kaplamaların kaldırılması sağlanır.	Kalınlığı 5 mm'den az olan yüzeylerde ve/veya induksiyonla ısıtmaya duyarlı bileşenleri olan yüzeylerde (örneğin; yalıtım, yanıcı malzemeler) uygulanmayabilir.
i	Sualtı gövde ve pervane temizleme sistemi	Su basıncı ve döner polipropilen fırçalar kullanılan su altı temizleme sistemidir.	Tam kuru havuzdaki gemiler için geçerli değildir.

Tablo 12

**Gemilerin ve yatların kaplamasından kaynaklanan toplam UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan toplam UOB emisyonları	kg katı kütle girdisi başına kg UOB	< 0,375

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

### Uçakların Kaplanması İlişkin MET Sonuçları

Bu bölümdeki MET, hava taşıtının kaplanması için geçerlidir genel MET'e ek olarak uygulanmaktadır.

**MET 26:** UOB'lerin toplam emisyonlarını azaltmak ve uçak kaplamasının genel çevresel performansını iyileştirmek için, (a) tekniği veya aşağıda verilen tekniklerin her ikisi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Muhafaza	Bileşen parçaları, kapalı püskürtme kabinlerinde kaplanır (bkz. MET 14 (b)).	Genel olarak uygulanabilir.
b	Doğrudan baskı	Karmaşık desenleri doğrudan uçak parçalarına basmak için baskı cihazı kullanılır.	Uygulanabilirlik, teknik hususlarla kısıtlanabilir (örneğin, aplikatör kızağının erişilebilirliği, özelleştirilmiş renkler).

Tablo 13

### Uçağın kaplamasından kaynaklanan toplam UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan toplam UOB emisyonları	kg katı kütle girdisi başına kg UOB	0,2–0,58

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

### Bobin Kaplamaya İlişkin MET Sonuçları

Aşağıda verilen bobin kaplama emisyon seviyeleri, genel MET'le ilişkili emisyon seviyelerini göstermektedir.

Tablo 14

### Bobin kaplamadan kaynaklanan kaçak UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)



Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan kaçak UOB emisyonları	Solvent girdi yüzdesi (%)	< 1-3

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

Tablo 15

**Bobin kaplamadan kaynaklanan atık gazlardaki UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)
TUOB	mg C/Nm <sup>3</sup>	1-20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
<i>(1) MET-İES aralığının üst sınırı, geri kazanılan solventin yeniden kullanılmasına/geri dönüştürülmesine izin veren teknikler kullanılıyorsa 50 mg C/Nm<sup>3</sup>tür.</i>		
<i>(2) Bir çıkış gazı işleme tekniği ile birlikte MET 16 (c) kullanan tesisler için, yoğunlaştırıcının atık gazına 50 mg C/Nm<sup>3</sup>ten daha düşük bir ek MET-İES uygulanır.</i>		

İlgili izleme MET 11'de verilmiştir.

**Yapışkan Bantların Üretimine İlişkin MET Sonuçları**

Aşağıda verilen yapışkan bantların üretimi için emisyon seviyeleri, genel MET'le ilişkili emisyon seviyelerini göstermektedir.

Tablo 16

**Yapışkan bantların üretiminden kaynaklanan toplam UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan toplam UOB emisyonları	Solvent girdi yüzdesi (%)	1-3 <sup>(1)</sup>
<i>(<sup>1</sup>) Bu MET-İES, geçici yüzey korumasında kullanılan plastik filmlerin imalatı için geçerli olmayabilir.</i>		

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

Tablo 17

**Yapışkan bantların üretiminden kaynaklanan atık gazlardaki UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)
TUOB	mg C/Nm <sup>3</sup>	2–20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
<p>(1) MET-İES aralığının üst sınırı, geri kazanılan solventin yeniden kullanılmasına/geri dönüştürülmesine izin veren teknikler kullanılıyorsa 50 mg C/Nm<sup>3</sup>tür.</p> <p>(2) Bir çıkış gazı işleme tekniği ile birlikte MET 16 (c) kullanan tesisler için, yoğunlaştırıcının atık gazına 50 mg C/Nm<sup>3</sup>ten daha düşük bir ek MET-İES uygulanır.</p>		

İlgili izleme MET 11'de verilmiştir.

### Tekstil, Folyo ve Kağıdın Kaplanmasına İlişkin MET Sonuçları

Aşağıda verilen tekstil, folyo ve kağıdın kaplanması için emisyon seviyeleri, genel MET'le ilişkili emisyon seviyelerini göstermektedir.

Tablo 18

### Tekstil, folyo ve kağıdın kaplanmasından kaynaklanan kaçak UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan kaçak UOB emisyonları	Solvent girdi yüzdesi (%)	< 1–5

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

Tablo 19

### Tekstil, folyo ve kağıdın kaplanmasından kaynaklanan atık gazlardaki UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

Parametre	Birim	MET-İES (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)
TUOB	mg C/Nm <sup>3</sup>	5–20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
<p>(1) MET-İES aralığının üst sınırı, geri kazanılan solventin yeniden kullanılmasına/geri dönüştürülmesine izin veren teknikler kullanılıyorsa 50 mg C/Nm<sup>3</sup>tür.</p> <p>(2) Bir çıkış gazı işleme tekniği ile birlikte MET 16 (c) kullanan tesisler için, yoğunlaştırıcının atık gazına 50 mg C/Nm<sup>3</sup>ten daha düşük bir ek MET-İES uygulanır.</p>		

İlgili izleme MET 11'de verilmiştir.

## Sargı Teli Üretimine İlişkin MET Sonuçları

Bu bölümdeki MET, sargı teli üretimi için geçerlidir ve genel MET'e ek olarak uygulanmaktadır.

**MET 27:** Toplam UOB emisyonlarını ve enerji tüketimini azaltmak için, (a) tekniği ile birlikte aşağıda verilen (b), (c), (d) tekniklerinden biri veya bu tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Sürece entegre UOB oksidasyonu	Tekrarlanan emaye kürlenme işlemi sırasında solventin buharlaşmasından kaynaklanan hava/solvent karışımı, kürlenme fırını/kurutucuya entegre edilmiş bir katalitik oksitleyicide (bkz. <b>MET 15 (g)</b> ) işlenir. Katalitik oksitleyiciden gelen atık ısı, kurutma işleminde dolaşımdaki hava akışını ısıtmak için ve/veya tesis içindeki diğer amaçlar için işlem ısısı olarak kullanılır.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Solvent içermeyen yağlayıcılar	Solvent içermeyen yağlayıcılar aşağıdaki gibi uygulanır: - tel, yağlayıcı ile ıslatılmış bir keçeden çekilir veya - tel ile yağlayıcı ile emprenye edilmiş bir filament uygulanır ve parafin mumu telin kalan ısısı ve sürtünme ısısı nedeniyle erir.	Uygulanabilirlik, ürün kalite gereklilikleri veya özellikleri, ör. çap nedeniyle sınırlı olabilir.
c	Kendinden yağlamalı kaplamalar	Ayrıca yağlayıcı (özel bir mum) içeren bir kaplama sistemi kullanılarak solvent içeren bir yağlama adımı önlenir.	Uygulanabilirlik, ürün kalite gereklilikleri veya özellikleri nedeniyle sınırlı olabilir.
d	Yüksek katı maddeli emaye kaplama	% 45'e kadar katı içerikli emaye kaplama kullanımı. İnce tellerde (0,1 mm'ye eşit veya daha küçük çaplı), katı madde içeriği %30'a kadardır.	Uygulanabilirlik, ürün kalite gereklilikleri veya özellikleri nedeniyle sınırlı olabilir.

Tablo 20

### Sargı teli üretiminden kaynaklanan toplam UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

<b>Parametre</b>	<b>Ürün tipi</b>	<b>Birim</b>	<b>MET-İES (Yıllık ortalama)</b>
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan toplam UOB emisyonları	Ortalama çapı 0,1 mm'den büyük olan sargı telinin kaplanması	kg kaplanmış tel başına g UOB	1-3,3

İlgili izleme **MET 10**'da verilmiştir.

Tablo 21

### Sargı teli üretiminden kaynaklanan atık gazlardaki UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

Parametre	Birim	MET-İES (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)
TUOB	mg C/Nm <sup>3</sup>	5-40

İlgili izleme MET 11'de verilmiştir.

### Metal Ambalajların Kaplanması ve Baskısına İlişkin MET Sonuçları

Aşağıda verilen metal ambalajların kaplanması ve baskısına ilişkin emisyon seviyeleri, genel MET'le ilişkili emisyon seviyelerini göstermektedir.

Tablo 22

### Metal ambalajların kaplanması ve baskısından kaynaklanan toplam UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan toplam UOB emisyonları	Kaplanan/baskı yapılan yüzeyin m <sup>2</sup> 'si başına g UOB	< 1-3.5

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

Tablo 22'deki MET-İES'e alternatif olarak hem Tablo 23'teki hem de Tablo 24'teki MET-İES'ler kullanılabilir.

Tablo 23

### Metal ambalajların kaplanması ve baskısından kaynaklanan kaçak UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan kaçak UOB emisyonları	Solvent girdi yüzdesi (%)	< 1-12

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

Tablo 24

### Metal ambalajların kaplanması ve baskısından kaynaklanan atık gazlardaki UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

Parametre	Birim	MET-İES (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)
TUOB	mg C/Nm <sup>3</sup>	1-20 (1)
(1) Bir çıkış gazı işleme tekniği ile birlikte <b>MET 16 (c)</b> kullanan tesisler için, yoğunlaştırıcının atık gazına 50 mg C/Nm <sup>3</sup> 'ten daha düşük bir ek MET-İES uygulanır.		

İlgili izleme MET 11'da verilmiştir.

### Kurutmalı (Heatset) Web Ofset Baskıya İlişkin MET Sonuçları

Bu bölümdeki MET, kurutmalı web ofset baskı için geçerlidir ve genel MET'e ek olarak uygulanmaktadır.

**MET 28:** Toplam UOB emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik	
<b>Malzeme bazlı ve baskı teknikleri</b>			
a	Nemlendirme çözümlerinde düşük izopropanolün (IPA) veya IPA içermeyen katkı maddelerinin kullanılması	Uçucu olmayan veya düşük uçuculuğa sahip diğer organik bileşiklerin karışımları ile ikame yoluyla nemlendirme çözeltilerinde ıslatıcı madde olarak IPA azaltılması veya önlenmesi.	Uygulanabilirlik, teknik ve ürün kalite gereklilikleri veya özellikleri ile sınırlı olabilir.
b	Susuz ofset	Özel kaplamalı ofset plakaların kullanımını sağlamak için pres ve baskı öncesi işlemlerin modifikasyonu, nemlendirme ihtiyacını ortadan kaldırır.	Kalıpların daha sık değiştirilmesi gerektiğinden uzun baskı adetleri için geçerli olmayabilir.
<b>Temizleme teknikleri</b>			
c	Otomatik plastik levha (blanket) temizlik için UOB içermeyen solventlerin veya düşük uçuculuğa sahip solventlerin kullanılması	Otomatik plastik levha (blanket) temizlik için temizlik maddesi olarak uçucu olmayan veya düşük uçuculuğa sahip organik bileşiklerin kullanılması.	Genel olarak uygulanabilir.
<b>Çıkış gazı işleme teknikleri</b>			
d	Çıkış gazı işleme ile entegre web ofset kurutucu	Gelen kurutucu havanın çıkış gazı ısı işlem sisteminden geri dönen atık gazların bir kısmı ile karıştırılmasını sağlayan entegre bir çıkış gazı işleme ünitesine sahip bir web ofset kurutucu.	Yeni tesisler veya büyük tesis iyileştirmeleri için geçerlidir.
e	Pres odasından veya pres kapsülmeden havanın çıkarılması ve işlenmesi	Pres odasından veya pres kapsülünden çekilen havanın kurutucuya yönlendirilmesi. Sonuç olarak, pres odasında veya pres kapsülmede buharlaşan solventlerin bir kısmı, kurutucunun akış aşağısında ısı işlemle (bkz. <b>MET 15</b> ) azaltılır.	Genel olarak uygulanabilir.

Tablo 25

**Kurutmalı web ofset baskıdan kaynaklanan toplam UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan toplam UOB emisyonları	mürekkep girdisi başına kg UOB	< 0,01–0,04 <sup>(1)</sup>
<i>(1) MET-İES aralığında üst sınır değeri, yüksek kaliteli ürünlerin üretimi ile ilgilidir.</i>		

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

Tablo 25'teki MET-İES'lere alternatif olarak hem Tablo 26'daki hem de Tablo 27'deki MET-İES'ler kullanılabilir.

Tablo 26

**Kurutmalı web ofset baskıdan kaynaklanan kaçak UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan kaçak UOB emisyonları	Solvent girdi yüzdesi (%)	< 1–10 <sup>(1)</sup>
<i>(1) MET-İES aralığında üst sınır değeri, yüksek kaliteli ürünlerin üretimi ile ilgilidir.</i>		

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

Tablo 27

**Kurutmalı web ofset baskıdan kaynaklanan atık gazlardaki UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)
TUOB	mg C/Nm <sup>3</sup>	1–15

İlgili izleme MET 11'de verilmiştir.

**Fleksografi ve Yayın Dışı Rotogravür Baskıya İlişkin MET Sonuçları**

Aşağıda verilen fleksografi ve yayın dışı rotogravür baskı emisyon seviyeleri, genel MET'le ilişkili emisyon seviyelerini göstermektedir.

Tablo 28

**Fleksografi ve yayın dışı rotogravür baskıdan kaynaklanan toplam UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan toplam UOB emisyonları	kg katı kütle girdisi başına kg UOB	< 0,1-0,3

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

Tablo 28'deki MET-İES'e alternatif olarak hem Tablo 29'daki hem de Tablo 30'daki MET-İES'ler kullanılabilir.

Tablo 29

**Fleksografi ve yayın dışı rotogravür baskıdan kaynaklanan kaçak UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan kaçak UOB emisyonları	Solvent girdi yüzdesi (%)	< 1-12

İlgili izleme MET 10'da verilmiştir.

Tablo 30

**Fleksografi ve yayın dışı rotogravür baskıdan kaynaklanan atık gazlardaki UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)
TUOB	mg C/Nm <sup>3</sup>	1-20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

(1) MET-İES aralığının üst sınırı, geri kazanılan solventin yeniden kullanılmasına/geri dönüştürülmesine izin veren teknikler kullanılıyorsa 50 mg C/Nm<sup>3</sup>tür.  
(2) Bir çıkış gazı işleme tekniği ile birlikte MET 16 (c) kullanan tesisler için, yoğunlaştırıcının atık gazına 50 mg C/Nm<sup>3</sup>ten daha düşük bir ek MET-İES uygulanır.

İlgili izleme MET 11'de verilmiştir.

**Yayın Rotogravür Baskıya İlişkin MET Sonuçları**

Bu bölümdeki MET, yayın rotogravür baskısı için geçerlidir ve genel MET'e ek olarak uygulanmaktadır.

**MET 29:** Yayın rotogravür baskısından kaynaklanan UOB emisyonlarını azaltmak için, adsorpsiyona dayalı toluen geri kazanım sistemi ve aşağıda verilen tekniklerden biri veya her ikisi kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
a	Tutma mürekkeplerinin kullanımı	Tutma mürekkepleri, kuru film yüzeyinin oluşumunu yavaşlatır, bu da toluenin daha uzun süre buharlaşmasına ve dolayısıyla daha fazla toluenin kurutucuda salınmasına ve toluen geri kazanım sistemi tarafından geri kazanılmasına olanak tanır.
b	Toluen geri kazanım sistemine bağlı otomatik temizleme sistemleri	Toluen geri kazanım sistemine hava tahliyesi ile otomatik silindirli temizlemedir.

*Tablo 31*

**Yayın rotogravür baskısından kaynaklanan kaçak UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

<b>Parametre</b>	<b>Birim</b>	<b>MET-İES (Yıllık ortalama)</b>
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan kaçak UOB emisyonları	Solvent girdi yüzdesi (%)	< 2,5

İlgili izleme **MET 10**'da verilmiştir.

*Tablo 32*

**Yayın rotogravür baskısından kaynaklanan atık gazlardaki UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

<b>Parametre</b>	<b>Birim</b>	<b>MET-İES (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)</b>
TUOB	mg C/Nm <sup>3</sup>	10–20

İlgili izleme **MET 11**'de verilmiştir.

**Ahşap Yüzeylerin Kaplanması İlişkin MET Sonuçları**

Ahşap yüzeylerin kaplanması için aşağıda verilen emisyon seviyeleri, genel MET'le ilişkili emisyon seviyelerini göstermektedir.

*Tablo 33*

**Ahşap yüzeylerin kaplanmasından kaynaklanan toplam UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**



Parametre	Kaplanan alt tabakalar	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan toplam UOB emisyonları	Düz alt tabakalar	kg katı kütle girdisi başına kg UOB	< 0,1
	Düz alt tabakalar dışında		< 0,25

İlgili izleme **MET 10**'da verilmiştir.

Tablo 33'teki MET-İES'lere alternatif olarak hem Tablo 34 hem de Tablo 35'teki MET-İES'ler kullanılabilir.

Tablo 34

**Ahşap yüzeylerin kaplanmasından kaynaklanan kaçak UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
Solvent kütle dengesi ile hesaplanan kaçak UOB emisyonları	Solvent girdi yüzdesi (%)	< 10

İlgili izleme **MET 10**'da verilmiştir.

Tablo 35

**Ahşap yüzeylerin kaplanmasından kaynaklanan atık gazlardaki UOB emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)**

Parametre	Birim	MET-İES (Günlük ortalama veya numune alma dönemi boyunca ortalama)
TUOB	mg C/Nm <sup>3</sup>	5-20 <sup>(1)</sup>

*(<sup>1</sup>) Bir çıkış gazı işleme tekniği ile birlikte **MET 16 (c)** kullanan tesisler için, yoğunlaştırıcının atık gazına 50 mg C/Nm<sup>3</sup>ten daha düşük bir ek MET-İES uygulanır.*

İlgili izleme **MET 11**'de verilmiştir.

**2 Ahşap ve Ahşap Ürünlerinin Kimyasallarla Korunmasına İlişkin MET Sonuçları**

**a. Çevre Yönetim Sistemleri**

**MET 30:** Genel çevresel performansı iyileştirmek için **MET 1**'in (i) ila (xx) maddelerini içeren tüm özellikleri ve ayrıca aşağıdaki belirli özellikleri içeren bir Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS) geliştirilir ve uygulanır:

- En çevre dostu süreçleri kullanmak amacıyla biyosidal ürünlerdeki ve ilgili mevzuattaki gelişmelerin takip edilmesi.
- Solvent bazlı işlemler ve kreozot işlemleri için solvent kütle dengesinin dahil edilmesi (bkz. **MET 33(c)**).

- c. Çevre açısından kritik (arıza yapmaları durumunda çevre üzerinde etkisi olabilecek) tüm proses ve azaltma ekipmanlarının tanımlanması ve listelenmesi (bkz. **MET 46(c)**). Kritik ekipman listesinin güncel tutulması.
- d. Dökülme kontrolünden kaynaklanan atıklarla ilgili atık yönetimi yönergeleri de dahil olmak üzere, sızıntı ve dökülmelerin önlenmesi ve kontrolüne yönelik planların dahil edilmesi (**bkz. MET 46**).
- e. Kazara meydana gelen sızıntı ve dökülmelerin kaydı ve iyileştirme planları (karşı önlemler).

**b. Zararlı/Tehlikeli Maddelerin İkamesi**

**MET 31:** Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH) ve/veya solvent emisyonlarını önlemek veya azaltmak için su bazlı koruyucular kullanılır.

Solvent bazlı koruyucular veya kreozot, su bazlı koruyucularla değiştirilir. Su, biyositler için taşıyıcı görevi görür.

**MET 32:** İşleme kimyasallarının kullanımının neden olduğu çevresel riskleri azaltmak için, halihazırda kullanımda olan işleme kimyasalları, potansiyel olarak yeni mevcut ve daha güvenli alternatifleri belirlemeyi amaçlayan düzenli (örneğin, yılda bir kez) kontrollere dayalı olarak daha az zararlı olanlarla değiştirilir.

**c. Kaynak Verimliliği**

**MET 33:** Kaynak verimliliğini artırmak ve arıtma kimyasallarının kullanımıyla ilişkili çevresel etki ve riski azaltmak için aşağıda verilen tüm teknikler kullanılarak bunların tüketimi azaltılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Etkili bir koruyucu uygulama sisteminin kullanılması	Ahşabın koruyucu solüsyona daldırıldığı uygulama sistemleri, örneğin püskürtmeden daha verimlidir. Vakum proseslerinin (kapalı sistem) uygulama verimi %100'e yakındır. Uygulama sisteminin seçimi, kullanım sınıfını ve ihtiyaç duyulan penetrasyon seviyesini dikkate alır.	Yalnızca yeni tesisler veya büyük tesis iyileştirmeleri için geçerlidir.
b	Spesifik son kullanım için işleme kimyasallarının tüketiminin kontrolü ve optimizasyonu	İşleme kimyasallarının tüketiminin kontrolü ve optimizasyonu: a) ahşap/ahşap ürünlerin emprenye işleminden önce ve sonra tartılması veya b) Emprenye sırasında ve sonrasında koruyucu solüsyon miktarının belirlenmesi. İşleme kimyasallarının tüketiminde, tedarikçilerin tavsiyelerine uyulur ve tutma gerekliliklerinin (örneğin, ürün kalite	Genel olarak uygulanabilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
		standartlarında belirlenen) aşılmasına yol açmaz.	
c	Solvent kütle dengesi	Bir tesisin organik solvent girdi ve çıktılarının yılda en az bir kez derlenmesidir.	Yalnızca solvent bazlı işleme kimyasalları veya kreozot kullanan tesisler için geçerlidir.
d	İşlemden önce ahşap neminin ölçülmesi ve ayarlanması	Emprenye işlemini optimize etmek ve gerekli ürün kalitesini sağlamak için işlemden önce ahşabın nemi ölçülür (örneğin, elektrik direncini ölçerek veya tartarak) ve gerekirse ayarlanır (örneğin, ahşabın daha fazla kurutulmasıyla).	Yalnızca belirli bir nem içeriğine sahip ahşap gerektiğinde uygulanabilir.

#### **d. İşleme Kimyasallarının Teslimi, Depolanması ve Taşınması**

**MET 34:** İşleme kimyasallarının teslimi, depolanması ve işlenmesinden kaynaklanan emisyonları azaltmak için aşağıda verilen (a) veya (b) tekniği ve (c) ile (f) tekniklerinin tümü kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
a	Geri havalandırma	Buhar dengeleme olarak da adlandırılır. Doldurma sırasında alıcı tanktan çıkan solvent veya kreozot buharları toplanır ve sıvının teslim edildiği tanka veya kamyonu geri konulur.
b	Tahliye edilen havanın toplanması	Doldurma sırasında alıcı tanktan çıkan solvent veya kreozot buharları toplanır ve örneğin bir aktif karbon filtresi veya bir termal oksidasyon ünitesi gibi bir arıtma ünitesine yönlendirilir.
c	Depolanan kimyasalların ısınmasından kaynaklanan buharlaşma kayıplarını azaltma teknikleri	Güneş ışığına maruz kalmanın yer üstü depolama tanklarında depolanan solventlerin ve kreozotun buharlaşmasına yol açabileceği durumlarda, depolanan solventlerin ve kreozotun ısınmasını azaltmak için tanklar bir çatı ile kapatılır veya açık renkli boya ile kaplanır.
d	Teslimat bağlantılarının güvenliğini sağlama	Etrafı çevrili/kontrol altına alınan alan içinde bulunan depolama tanklarına dağıtım bağlantıları kullanılmadığında emniyete alınır ve kapatılır.
e	Pompalama sırasında taşmaları önleme teknikleri	Bu, aşağıdakilerin sağlanmasını içerir: - pompalama işlemi denetlenir; - daha büyük miktarlar için, yığın depolama tanklarına akustik ve/veya optik yüksek seviye alarmları ve gerekirse kapatma sistemleri takılır.
f	Kapalı saklama kapları	İşleme kimyasalları için kapalı saklama kapları kullanılır.

### e. Ahşabın Hazırlanması/ Koşullandırılması

**MET 35:** İşleme kimyasallarının tüketimini ve enerji tüketimini ve işleme kimyasallarının emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin bir kombinasyonunu kullanarak tankın ahşap yükü optimize edilir ve işleme kimyasallarının hapsolması önlenir.

	<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Paketlerdeki ahşabın ayırıcılarla ayrılması	İşleme kimyasallarının paket içinden akışını ve işlemden sonra tahliye için kolaylaştırmak için paketlere düzenli aralıklarla ayırıcılar yerleştirilmiştir.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Geleneksel yatay işlem tanklarında ahşap gruplarının eğimlendirilmesi	İşleme kimyasallarının akışını ve işlemden sonra boşaltmayı kolaylaştırmak için işlem tankında ahşap grupları eğimli konumlandırılır.	Genel olarak uygulanabilir.
c	Devirmeli basınçlı işlem tanklarının kullanımı	İşlemden sonra tüm işlem tankı eğimli konumlandırılır, böylece fazla işlem kimyasalları kolayca boşalır ve tankın tabanından geri kazanılabilir.	Yalnızca yeni tesisler veya büyük tesis iyileştirmeleri için uygulanabilir.
d	Şekillendirilmiş ahşap parçaların optimize edilmiş konumlandırılması	Şekillendirilmiş ahşap parçalar, işleme kimyasallarının hapsolmasını önleyecek şekilde konumlandırılır.	Genel olarak uygulanabilir.
e	Ahşap gruplarının sabitlenmesi	Ahşap grupları, grubun yapısını değiştirebilecek ve empenye etkinliğini azaltabilecek ahşap parçaların hareketini sınırlamak için işlem tankının içine sabitlenir.	Genel olarak uygulanabilir.
f	Ahşap yükünün maksimize edilmesi	İşlem tankının ahşap yükü, işlenecek ahşap ile işlem kimyasalları arasındaki en iyi oranı sağlamak için maksimize edilir.	Genel olarak uygulanabilir.

### f. Koruyucu Uygulama Süreci

**MET 36:** Basınsız proseslerden işleme kimyasallarının kazara sızmasını ve emisyonlarını önlemek için aşağıda verilen tekniklerden biri kullanılır.

	<b>Teknik</b>
a	Otomatik kaçak tespit cihazlarına sahip çift cidarlı işlem tankları
b	Yeterince büyük ve ahşap koruyuculu- dirençli muhafaza, çamurluk ve otomatik kaçak tespit cihazı olan tek cidarlı işlem tankları

**MET 37:** Su bazlı işleme kimyasalları kullanılarak ahşap ve ahşap ürünlerinin korunmasından kaynaklanan aerosol emisyonlarını azaltmak için püskürtme işlemleri muhafaza altına alınarak, fazla püskürtülenler toplanır ve ahşap koruma solüsyonunun hazırlanmasında yeniden kullanılır.

**MET 38:** Basınç proseslerinden (otoklavlar-basınçlı kaplar) kaynaklanan işleme kimyasallarının emisyonlarını önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tüm teknikler kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
a	İşlem tankı kapısı kilitli ve mühürlü olmadığı sürece çalışmayı önleyen proses kontrolleri	İşlem tankı yüklendikten sonra ve işlem gerçekleşmeden önce işlem tankı kapısı kilitlenir ve mühürlenir. Kapı kilitli ve mühürlü olmadığı sürece işlem tankının çalışmasını engelleyen proses kontrolleri mevcuttur.
b	Basınçlı ve/veya koruyucu solüsyonla doluyken işlem tankının açılmasını önleyen proses kontrolleri	Proses kontrolleri, basıncı ve işlem tankında sıvı olup olmadığını gösterir. Proses kontrolleri işlem tankı hala basınçlı ve/veya doluyken açılmasını önler.
c	İşlem tankı kapısının emniyet kilidi ile donatılması	Acil bir durumda (örneğin, kapı fitilinin kırılması) işlem tankının kapısının açılması gerektiğinde, işlem tankının kapısı sıvıların dışarı çıkmasını önlemek için bir emniyet kilidi ile teçhiz edilmiştir. Emniyet kilidi, sıvıları tutarken basıncı serbest bırakmak için kapının kısmen açılmasına izin verir.
d	Emniyet tahliye vanalarının kullanımı ve bakımı	İşlem tankları, tankları aşırı basınçtan korumak için emniyet tahliye vanaları ile teçhiz edilmiştir. Valflerin tahliyesi, yeterli kapasiteye sahip bir tanka yönlendirilir. Emniyet tahliye vanaları düzenli olarak (örneğin her 6 ayda bir) korozyon, kirlenme veya yanlış montaj belirtileri açısından incelenir ve gerektiğinde temizlenir ve/veya onarılır.
e	Vakum pompası çıkış gazından havaya emisyonların kontrolü	Basınçlı işlem tanklarından (vakum pompası çıkışından) çıkan hava arıtılır (örneğin, bir buhar-sıvı ayırıcı kullanılarak).
f	İşlem tankının açılması sırasında hava emisyonlarının azaltılması	Basıncı azaltma süresi ile işlem tankının açılması arasında damlama ve yoğuşma için yeterli zaman bırakılır.
g	İşlem görmüş ahşabın yüzeyinden fazla işlem kimyasallarını uzaklaştırmak için son vakum uygulaması	Damlamayı önlemek için, işlem görmüş ahşabın yüzeyinden fazla işlem kimyasallarını uzaklaştırmak için işlem tankı açılmadan önce son bir vakum uygulanır. İşlem görmüş ahşabın yüzeyinden fazla işlem kimyasallarının uzaklaştırılması uygun bir başlangıç vakumu (örneğin, 50 mbar'dan daha az) uygulanarak sağlanıyorsa, son bir vakum uygulaması gerekli olmayabilir.

**MET 39:** Basınç proseslerinde (otoklavlar) enerji tüketimini azaltmak için değişken pompa kontrolü kullanılır.

Gerekli çalışma basıncına ulaşıldıktan sonra işleme sistemi, gücü ve enerji tüketimi azaltılmış bir pompaya geçer.

### **g. İşlem Sonrası Koşullandırma ve Ara Depolama**

**MET 40:** Taze işlenmiş ahşabın ara depolanmasından kaynaklanan toprak veya yeraltı suyunun kirlenmesini önlemek veya azaltmak için, işlemden sonra yeterli damlama süresine izin verilir ve işlenmiş ahşap yalnızca kuru kabul edildikten sonra kapalı/setle çevrelenmiş alandan çıkarılır.

Fazla işleme kimyasallarının işlem kabına geri damlamasını sağlamak için işlenmiş ahşap/ahşap grupları, işlemden sonra ve başka bir yere transfer edilmeden önce kontrol altına alınmış/etrafı çevrili alanda (örneğin, işlem tankının üzerinde veya bir damlama pedi üzerinde) yeterli bir süre tutulur. Daha sonra, işlem sonrası kurutma alanından ayrılmadan önce, işlenmiş ahşap/ahşap grupları, örneğin mekanik araçlarla, kaldırılır ve en az 5 dakika süreyle askıya alınır. İşlem solüsyonu damlamıyorsa, ahşap kuru kabul edilir.

### **h. Atık Yönetimi**

**MET 41:** Bertaraf edilmek üzere gönderilen atıkların, özellikle tehlikeli atıkların miktarını azaltmak için aşağıda verilen (a) ve (b) teknikleri ve (c) ve (d) tekniklerinden biri veya her ikisi birden kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
a	İşlemden önce kalıntıların çıkarılması	İşlemden önce ahşabın/ahşap ürünlerin yüzeyindeki kalıntılar (ör. bıçkı tozu, talaş) temizlenir.
b	Mumlar ve yağların geri kazanımı ve yeniden kullanımı	Emprenye için mumlar veya yağlar kullanıldığında, emprenye işleminden elde edilen fazla mumlar veya yağlar geri kazanılır ve yeniden kullanılır.
c	İşlem kimyasallarının toplu teslimatı	Ambalaj miktarını azaltmak için işleme kimyasalları tanklarda teslim edilir.
d	Yeniden kullanılabilir konteynerlerin kullanımı	İşleme kimyasalları için kullanılan yeniden kullanılabilir konteynerler (örneğin, ara yığın konteynerleri), yeniden kullanım için tedarikçiye iade edilir.

**MET 42:** Atık yönetimiyle ilgili çevresel riski azaltmak için, atıklar uygun konteynerlerde veya sızdırmaz yüzeylerde depolanır ve tehlikeli atıklar belirlenmiş, hava koşullarına karşı korumalı ve çevrelenmiş bir alanda ayrı olarak tutulur.

## İzleme

### Suya Emisyonlar

**MET 43:** Atık sudaki ve potansiyel olarak kontamine olmuş yüzey akış suyundaki kirleticiler, TS EN standartlarına uygun olarak her parti deşarjından önce izlenir. TS EN standartları mevcut değilse, MET kapsamında eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını sağlayan ISO standartları, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

Madde/Parametre	Standart(lar)
Biyositler <sup>(1)</sup>	TS EN 113-1
Cu <sup>(2)</sup>	Çeşitli TS EN standartları mevcuttur (örneğin, TS EN ISO 11885, TS EN ISO 17294-2, TS EN ISO 15586)
Solventler <sup>(3)</sup>	Bazı solventler için mevcut EN standartları (örneğin, TS EN ISO 15680)
PAH'lar <sup>(4)</sup>	TS EN ISO 17993
Benzo[a]piren <sup>(4)</sup>	TS EN ISO 17993
Hidrokarbon yağ indeksi (HOI)	TS EN ISO 9377-2

(1) Proseste kullanılan biyosidal ürünlerin bileşimine bağlı olarak belirli maddeler izlenir.  
(2) İzleme, yalnızca işlemden önce bakır bileşiklerini kullanılıyorsa geçerlidir.  
(3) İzleme yalnızca solvent bazlı işleme kimyasalları kullanan tesisler için geçerlidir. Proseste kullanılan solventlere bağlı olarak belirli maddeler izlenir.  
(4) İzleme yalnızca kreozot işleme tesisleri için geçerlidir.

### Yeraltı Suyu Kalitesi

**MET 44:** Yeraltı sularındaki kirleticiler en az 6 ayda bir ve TS EN standartlarına uygun olarak izlenir. TS EN standartları mevcut değilse, MET kapsamında eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını sağlayan ISO standartları, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

İzleme sıklığı, risk değerlendirmesine dayalı olarak veya kirletici seviyelerinin yeterince kararlı olduğu kanıtlanırsa (örneğin, 4 yıllık bir süreden sonra) 2 yılda bir düşürülebilir.

Madde/Parametre <sup>(1)</sup>	Standart(lar)
Biyositler <sup>(2)</sup>	TS EN 113-1
As	Çeşitli TS EN standartları mevcuttur (örneğin, TS EN ISO 11885, TS EN ISO 17294-2, TS EN ISO 15586)
Cu	
Cr	
Solventler <sup>(3)</sup>	Bazı solventler için mevcut EN standartları (örneğin, TS EN ISO 15680)
PAH'lar	TS EN ISO 17993
Benzo[a]piren	TS EN ISO 17993
HOI	TS EN ISO 9377-2

Madde/Parametre (1)	Standart(lar)
(1) İlgili madde proste kullanılmıyorsa ve yeraltı suyunun bu madde ile kontamine olmadığı kanıtlanırsa izleme geçerli olmayabilir.	
(2) Proste kullanılan veya daha önce kullanılmış olan biyosidal ürünlerin bileşimine bağlı olarak belirli maddeler izlenir.	
(3) İzleme yalnızca solvent bazlı işleme kimyasalları kullanan tesisler için geçerlidir. Proste kullanılan solventlere bağlı olarak belirli maddeler izlenir.	

### Atık Gazlardaki Emisyonlar

**MET 45:** Atık gazlardaki emisyonlar yılda en az bir kez ve TS EN standartlarına uygun olarak izlenir. TS EN standartları mevcut değilse, MET kapsamında eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanması sağlayan ISO standartları, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

Parametre	İşlem	Standart(lar)	TUOB (1)
TUOB	Kreozot ve solvent bazlı işlem kimyasalları kullanılarak ahşap ve ahşap ürünlerin korunması	TS EN 12619	<b>MET 49, MET 51</b>
PAH'lar (1)(2)	Kreozot kullanılarak ahşap ve ahşap ürünlerin korunması	TS EN standardı bulunmuyor	<b>MET 51</b>
NO <sub>x</sub> (3)	Kreozot ve solvent bazlı işlem kimyasalları kullanılarak ahşap ve ahşap ürünlerin korunması	TS EN 14792	<b>MET 52</b>
CO (3)		TS EN 15058	
(1) Mümkün olduğu ölçüde, ölçümler normal çalışma koşulları altında beklenen en yüksek emisyon durumunda gerçekleştirilir.			
(2) Buna şunlar dahildir: asenaften, asenaftilen, antrasen, benzo(a)antrasen, benzo(a)piren, benzo(b)floranten, benzo(g,h,i)perilen, benzo(k)floranten, krisen, dibenzo(a,h) ) antrasen, floranten, floren, indeno(1,2,3-cd)piren, naftalin, fenantren ve piren.			
(3) İzleme, yalnızca çıkış gazlarının ısıt işleminde kaynaklanan emisyonlar için geçerlidir.			

### Toprak ve Yeraltı Sularına Emisyonlar

**MET 46:** Toprak ve yeraltı sularına emisyonları önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tüm teknikler kullanılır.

	Teknik	Tanım
a	Tesis ve ekipmanların muhafazası veya setle çevrilmesi	Tesisin işleme kimyasallarının depolandığı veya işlendiği bölümleri, yani işleme kimyasalları depolama alanı, işleme, işleme sonrası koşullandırma ve ara depolama alanları (işlem tankı, çalışma tankı, boşaltma/çıkarma tesisleri, damlama/kurutma alanı, soğutma bölgesi), işleme kimyasalları için borular ve kanallar ve kreozot (yeniden) koşullandırma tesisleri çevrelenir veya setle çevrilir. Muhafazalar ve setler geçirimsiz yüzeylere sahiptir, işleme kimyasallarına dirençlidir ve tesiste/ekipmanda işlenen veya depolanan hacimleri yakalamak ve tutmak için yeterli kapasiteye sahiptir. Damlama tepsileri (işlem kimyasallarına dayanıklı malzemedendir yapılmış), kritik ekipman veya işlemlerden (örneğin, valfler, depolama tanklarının giriş/çıkışları, işleme tankları, çalışma tankları, boşaltma/çıkarma bölgeleri, yeni işlenmiş ahşabın taşınması, soğutma/kurutma bölgesi) işleme kimyasallarının damlamalarının ve dökülmelerinin toplanması ve geri kazanılmasına yönelik lokal muhafazalar olarak kullanılabilir.



	<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>
		Muhafazalar/setler ve damlama tepsilerindeki sıvılar, işleme kimyasallarının işleme kimyasalları sisteminde yeniden kullanımları için geri kazanılması için toplanır. Toplama sisteminde oluşan çamur tehlikeli atık olarak bertaraf edilmektedir.
b	Geçirimsiz zeminler	Kapalı veya setli olmayan ve işleme kimyasallarının damlamalarının, dökülmelerinin, kazara salınmalarının veya sızıntılarının meydana gelebileceği alanların zeminleri, ilgili maddeler için geçirimsizdir (örneğin, işleme için kullanılan ahşap koruyucuya yönelik BRP yetkilendirmesinde gerekli olması durumunda, işlenmiş ahşabın geçirimsiz zeminlerde depolanması gibi). Zeminlerdeki sıvılar, işleme kimyasallarının işleme kimyasalları sisteminde yeniden kullanımları için geri kazanılması için toplanır. Toplama sisteminde oluşan çamur tehlikeli atık olarak bertaraf edilmektedir.
c	'Kritik' olarak tanımlanan ekipman için uyarı sistemleri	'Kritik' ekipman (bkz. <b>MET 30</b> ), arızaları göstermek için uyarı sistemleri ile donatılmıştır.
d	Zararlı/tehlikeli maddeler ve kayıt tutma için yer altı depolama ve kanal sistemindeki sızıntıların önlenmesi ve tespiti	Yeraltı bileşenlerinin kullanımı en aza indirilmiştir. Zararlı/tehlikeli maddelerin depolanması için yer altı bileşenleri kullanıldığında, ikincil muhafaza (ör. çift cidarlı muhafaza) kullanılır. Yeraltı bileşenleri kaçak tespit cihazları ile donatılmıştır. Potansiyel sızıntıları tespit etmek için yeraltı depolama ve kanal sistemi risk bazlı ve düzenli olarak izlenir ve gerektiğinde sızıntı yapan ekipmanlar tamir edilir. Toprak ve/veya yeraltı suyu kirliliğine neden olabilecek olayların kaydı tutulur.
e	Tesis ve ekipmanın düzenli olarak denetlenmesi ve bakımı	Tesis ve ekipman, düzgün çalışmalarını sağlamak için düzenli olarak denetlenir ve bakımı yapılır. Buna özellikle valflerin, pompaların, boruların, tankların, basınçlı tankların, damlama tepsilerinin ve muhafazaların/setlerin bütünlüğünün ve/veya sızdırmazlık durumunun ve uyarı sistemlerinin düzgün çalışıp çalışmadığının kontrolü dahildir.
f	Çapraz kontaminasyonu önleme teknikleri	Çapraz kontaminasyon (yani genellikle işlem kimyasallarıyla temas etmeyen tesis alanlarının kontaminasyonu) aşağıdakiler gibi uygun teknikler kullanılarak önlenir: - damlama tepsilerinin, forkliftlerin damlama tepsilerinin potansiyel olarak kontamine olmuş yüzeyleriyle temas etmeyecek şekilde tasarlanması - yükleme ekipmanının (işlem görmüş ahşabı işlem tankından çıkarmak için kullanılan) işlem kimyasallarının yayılmasını önleyecek şekilde tasarlanması - işlenmiş ahşabı taşımak için bir vinç sisteminin kullanılması - potansiyel olarak kontamine alanlar için özel taşıma araçlarının kullanılması - potansiyel olarak kontamine olmuş alanlara kısıtlı erişim - kum yürüyüş yollarının kullanılması

### **Su ve Atık Suya Emisyonların Yönetimi**

**MET 47:** Suya emisyonları önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda su tüketimini azaltmak için aşağıda verilen tüm teknikler kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Yağmur ve yüzey akış suyunun kirlenmesini önleme teknikleri	Yağmur ve yüzey akış suyu, işlem kimyasallarının depolandığı veya işlendiği alanlardan, taze işlenmiş ahşabın depolandığı alanlardan ve kirli sudan ayrı tutulur. Bu, en az aşağıdaki teknikler kullanılarak sağlanır: - tesisin çevresinde drenaj kanalları ve/veya bir dış bordür seti - işlem kimyasallarının depolandığı veya işlendiği alanların (işlem kimyasallarının depolama alanı; işlem alanı, işlem sonrası koşullandırma ve ara depolama alanları; işlem kimyasalları için borular ve kanallar; kreozot (yeniden) koşullandırma tesisleri) çatı oluklarıyla kaplanması; - İşlem için kullanılan ahşap koruyucu için, işlenmiş ahşabın depolanması için hava koşullarına karşı koruma (örneğin; çatı kaplama, brandalar).	Mevcut tesisler için, drenaj kanallarının ve bir dış bordür setinin uygulanabilirliği, tesis alanının büyüklüğü ile sınırlandırılabilir.
b	Potansiyel olarak kontamine olmuş yüzey akış suyunun toplanması	İşleme kimyasalları ile potansiyel olarak kontamine olmuş alanlardan yüzey akış suyu ayrı olarak toplanır. Toplanan atık su ancak uygun önlemler alındıktan sonra tahliye edilir (örneğin, izleme (bkz. <b>MET 43</b> ), işlem (bkz. <b>MET 47 (e)</b> ), kullanım (bkz. <b>MET 47 (c)</b> ).	Genel olarak uygulanabilir.
c	Potansiyel olarak kontamine olmuş yüzey akış suyunun kullanımı	Toplandıktan sonra potansiyel olarak kontamine olmuş yüzey akış suyu, su bazlı ahşap koruyucu solüsyonların hazırlanması için kullanılır.	Sadece su bazlı işlem kimyasalları kullanan tesisler için geçerlidir. Uygulanabilirlik, kullanım amacına yönelik kalite gereklilikleri ile sınırlandırılabilir.
d	Temizleme suyunun yeniden kullanımı	Ekipman ve konteynırları yıkamak için kullanılan su geri kazanılır ve su bazlı ahşap koruyucu solüsyonların hazırlanmasında yeniden kullanılır.	Sadece su bazlı işlem kimyasalları kullanan tesisler için geçerlidir.
e	Atık suyun arıtılması	Toplanan yüzeysel akışında ve/veya temizleme suyunda kontaminasyon tespit edildiğinde veya beklendiğinde ve suyun kullanımının mümkün olmadığı durumlarda, atık su uygun bir atık su arıtma tesisinde (tesis içinde veya dışında) arıtılır.	Genel olarak uygulanabilir.
f	Tehlikeli atığın bertarafı	Toplanan yüzey akış suyunda ve/veya temizleme suyunda kontaminasyon tespit edildiğinde veya beklendiğinde ve suyun arıtılmasının veya kullanılmasının mümkün olmadığı durumlarda, toplanan yüzey akış suyu ve/veya temizleme suyu tehlikeli atık olarak bertaraf edilir.	Genel olarak uygulanabilir.

**MET 48:** Kreozot kullanılarak ahşap ve ahşap ürünlerinin korunmasından kaynaklanan suya emisyonları azaltmak amacıyla, işlem tankının basıncı düşürülür ve vakum işlemi ile kreozot (yeniden) koşullandırmadan kaynaklanan kondensatlar toplanır; bunlar tesiste aktif karbon veya kum filtresi kullanılarak arıtılır veya tehlikeli atık olarak bertaraf edilir.

Yoğuşma hacimleri toplanır, çökmesine izin verilir ve aktif karbon veya kum filtresinde işlenir. Arıtılan su ya yeniden kullanılır (kapalı devre) ya da genel kanalizasyon sistemine deşarj edilir. Alternatif olarak, toplanan kondensatlar tehlikeli atık olarak bertaraf edilebilir.

### **i. Havaya Emisyonlar**

**MET 49:** Solvent bazlı işleme kimyasalları kullanılarak ahşap ve ahşap ürünlerinin korunmasından kaynaklanan havaya UOB emisyonları azaltılır, emisyon yayan ekipman veya prosesler kapatılır, çıkış gazları tahliye edilir ve bunlar bir arıtma sistemine gönderilir (bkz. **MET 51**'deki teknikler).

**MET 50:** Organik bileşiklerin emisyonlarını ve kreozot kullanılarak ahşap ve ahşap ürünlerinin korunmasından kaynaklanan kokuyu azaltmak için, düşük uçuculukta emprenye yağları kullanılır (örneğin, B sınıfı yerine C sınıfı kreozot kullanımı).

**MET 51:** Kreozot kullanılarak ahşap ve ahşap ürünlerinin korunmasından kaynaklanan havaya organik bileşik emisyonlarını azaltmak amacıyla emisyon yayan ekipman veya prosesler muhafaza altına alınır (örneğin, depolama ve emprenye tankları, basınçsızlaştırma, kreozot yenileme), çıkış gazları tahliye edilir ve aşağıda verilen işlem tekniklerinden biri veya bu tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Termal oksidasyon	Egzoz ısısı, ısı eşanjörleri vasıtasıyla geri kazanılabilir. (Bkz. <b>MET 15 (i)</b> .)	Genel olarak uygulanabilir.
b	Çıkış gazlarının bir yakma tesisine gönderilmesi	Çıkış gazlarının bir kısmı veya tamamı, buhar ve/veya elektrik üretimi için kullanılan bir yakma tesisine [CHP (birleşik ısı ve güç) tesisleri dahil] yanma havası ve ek yakıt olarak gönderilir.	EED Madde 59(5)'te atıfta bulunulan maddeleri içeren çıkış gazları için geçerli değildir. Uygulanabilirlik, güvenlik hususları nedeniyle kısıtlanabilir.
c	Aktif karbon kullanarak adsorpsiyon	Organik bileşikler aktif karbon yüzeyinde adsorbe edilir. Adsorbe edilen bileşikler daha sonra yeniden kullanım veya imha için örneğin buharla (genellikle tesiste) desorbe edilebilir ve adsorban yeniden kullanılır.	Genel olarak uygulanabilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
d	Uygun bir sıvı kullanarak absorpsiyon	Absorpsiyon yoluyla çıkış gazlarından kirleticileri, özellikle çözünür bileşikleri uzaklaştırmak için uygun bir sıvının kullanılmasıdır.	Genel olarak uygulanabilir.
e	Yoğuşurma	Buharların sıvılaşması için sıcaklığı çığ noktalarının altına düşürerek organik bileşikleri uzaklaştırmak için kullanılan tekniktir. Gerekli çalışma sıcaklığı aralığına bağlı olarak, örneğin, soğutma suyu, soğutulmuş su (sıcaklık genellikle 5 °C civarındadır), amonyak veya propan gibi farklı soğutucu akışkanlar kullanılır. Yoğuşurma, başka bir azaltma tekniği ile birlikte kullanılır.	Düşük UOB içeriği nedeniyle geri kazanım için enerji talebinin çok yüksek olduğu durumlarda uygulanabilirlik kısıtlanabilir.

Table 36

**Kreozot ve/veya solvent bazlı işlem kimyasalları kullanılarak ahşap ve ahşap ürünlerin korunmasından kaynaklanan atık gazlardaki TUOB ve PAH emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)**

<b>Parametre</b>	<b>Birim</b>	<b>İşlem</b>	<b>MET-İES (Örnekleme dönemi boyunca ortalama)</b>
TUOB	mg C/Nm <sup>3</sup>	Kreozot ve solvent bazlı işlem	< 4-20
PAH'lar	mg/Nm <sup>3</sup>	Kreozot işlemi	< 1 (1)
<i>(1) MET-İES, aşağıdaki PAH bileşiklerinin toplamını ifade eder: asenaften, asenaftilen, antrasen, benzo(a)antrasen, benzo(a)piren, benzo(b)floranten, benzo(g,h,i)perilen, benzo(k)floranten, krisen, dibenzo(a,h)antrasen, floranten, floren, indeno(1,2,3-cd)piren, naftalin, fenantren ve piren.</i>			

İlgili izleme MET 45'te verilmektedir.

**MET 52:** Kreozot ve/veya solvent bazlı kimyasallar kullanılan ahşap ve ahşap ürünlerin muhafazasında çıkış gazlarının ısıtılmasından kaynaklanan CO emisyonlarını sınırlamak ve çıkış gazlarındaki NO<sub>x</sub> emisyonlarını azaltmak için için (a) tekniği veya aşağıda verilen her iki teknik birden kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Tanım</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
a	Isıl işlem koşullarının optimizasyonu (tasarım ve işletme)	Bkz. MET 17(a)	Mevcut tesisler için tasarım uygulanabilirliği kısıtlanabilir.
b	Düşük NO <sub>x</sub> brülörlerinin kullanımı	Bkz. MET 17(b)	Uygulanabilirlik, tasarım ve/veya işletme kısıtlamaları nedeniyle mevcut tesislerle kısıtlanabilir.

Table 37

**Çıkış gazlarındaki NO<sub>x</sub> emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES) ve kreozot ve/veya solvent kullanarak ahşap ve ahşap ürünlerin muhafazasında çıkış gazlarının ısıtılmasından havaya çıkan çıkış gazlarındaki CO emisyonları için gösterge emisyon seviyeleri**

Parametre	Birim	MET-İES (1) (Örnekleme dönemi boyunca ortalama)	Gösterge emisyon seviyesi (1) (Numune alma periyodu boyunca ortalama)
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	20-130	Gösterge seviyesi yok
CO		MET-İES yok	20-150

(1) Çıkış gazlarının bir yakma tesisine gönderildiği durumlarda MET-İES ve gösterge düzeyi geçerli değildir.

İlgili izleme MET 45'te verilmektedir.

### **Gürültü**

**MET 53:** Gürültü emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden biri veya birkaçı kullanılır.

Teknik	
<b>Ham maddelerin depolanması ve taşınması</b>	
a	Gürültü duvarlarının montajı ve binaların gürültü emici etkisinin kullanılması/optimizasyonu
b	Gürültülü işlemlerin etrafının tamamen veya kısmen kapatılması
c	Düşük gürültülü araçların/taşıma sistemlerinin kullanımı
d	Gürültü yönetimi önlemleri (örneğin, ekipman denetiminin iyileştirilmesi ve bakımı, kapı ve pencerelerin kapatılması)
<b>Fırın kurutma</b>	
e	Fanlar için gürültü azaltma önlemleri

## **KİMYA SEKTÖRÜNDE ATIK SU/ATIK GAZ ARITMA/YÖNETİMİ SİSTEMLERİ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER**

Bu MET sonuçları, 14.01.2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan aşağıdaki endüstriyel faaliyetleri kapsar:

### 4. Kimya Endüstrisi

6.11. Esas kirletici yükünün (6.7) veya (6.10) maddeleri kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması halinde, Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında bulunmayan ve bağımsız işletilen atık su arıtma tesisleri.

Bu MET ayrıca, esas kirletici yükünün Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği Ek-1’inde yer alan 4. maddesi kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması halinde, farklı kaynaklardan gelen atık suyun ortak arıtımını da kapsar.

Bu MET sonuçları, özellikle aşağıdaki hususları da kapsar:

- çevre yönetim sistemleri;
- su tasarrufu;
- atık su yönetimi, toplanması ve arıtımı;
- atık yönetimi;
- atık su çamurunun, insinerasyon haricindeki bir uygulamayla arıtılması;
- atık gaz yönetimi, toplanması ve arıtımı;
- tutuşturma;
- uçucu organik bileşiklerin (VOC) havaya yayılı emisyonları;
- koku emisyonları;
- gürültü emisyonları.

### **(1) Çevre Yönetim Sistemleri**

**MET 1:** Genel çevresel performansı iyileştirmek için, aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS) uygulanır ve bu sisteme bağlı kalınır:

- (i) üst yönetim de dahil olmak üzere, yönetimin taahhüdü;
- (ii) yönetim tarafından, tesisin sürekli iyileştirilmesini içeren bir çevre politikasının tanımlanması;
- (iii) finansal planlama ve yatırım ile bağlantılı olarak gerekli prosedürlerin, amaçların ve hedeflerin planlanması ve oluşturulması;
- (iv) aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek prosedürlerin uygulanması:
  - (a) yapı ve sorumluluk;
  - (b) işe alım, eğitim, farkındalık ve yetkinlik;
  - (c) iletişim;
  - (d) çalışan katılımı;

- (e) dokümantasyon;
- (f) etkin proses kontrolü;
- (g) bakım programları;
- (h) acil durum hazırlığı ve müdahalesi;
- (i) çevre mevzuatına uyum sağlanması;
- (v) aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek performans kontrolü yapılması ve düzeltici eylemlerin alınması:
  - (a) izleme ve ölçüm;
  - (b) düzeltici ve önleyici eylem;
  - (c) kayıtların tutulması;
  - (d) ÇYS'nin planlanan düzenlemelere uygun olup olmadığını ve doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını, sürdürülüp sürdürülmediğini belirlemek için, bağımsız (uygulanabilir olduğu durumlarda) iç ve dış denetimlerin yapılması;
- (vi) ÇYS'nin ve devam eden uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkinliğinin üst yönetim tarafından değerlendirilmesi;
- (vii) daha temiz teknolojilere yönelik gelişmelerin takip edilmesi;
- (viii) yeni bir tesisin tasarım aşamasında ve tüm kullanım ömrü boyunca, tesisin nihai olarak kapatılmasından kaynaklanacak çevresel etkilerin dikkate alınması;
- (ix) düzenli aralıklarla sektörel kıyaslamaların uygulanması;
- (x) atık yönetim planı (bkz. MET 13).

Özellikle kimya sektörü faaliyetleri için aşağıdaki özellikler, ÇYS'ye entegre edilir:

- (xi) çok operatörlü tesislerde/sahalarda, farklı operatörler arasındaki iş birliğini iyileştirmek için her bir tesis operatörünün çalışma prosedürlerine yönelik rollerin, sorumlulukların ve koordinasyonun düzenlendiği bir anlaşmanın oluşturulması;
- (xii) atık su ve atık gaz kollarına yönelik envanterlerin oluşturulması (bkz. MET 2).

Bazı durumlarda, aşağıdaki özellikler ÇYS'nin bir parçasıdır:

- (xiii) koku yönetim planı (bkz. MET 20);
- (xiv) gürültü yönetim planı (bkz. MET 22).

### Uygulanabilirlik

ÇYS'nin kapsamı (örn. ayrıntı düzeyleri) ve yapısı (örn. standart veya standart olmayan); genellikle tesisin yapısı, ölçeği ve karmaşıklık düzeyi ve neden olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliği ile ilişkili olacaktır.

**MET 2:** Suya ve havaya emisyonlar ile su kullanımının azaltılmasını kolaylaştırmak için, ÇYS'nin bir parçası olarak (bkz. MET 1), atık su ve atık gaz kollarına yönelik aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir envanter oluşturulur ve devamlılığı sağlanır:

- (i) aşağıdakileri de içeren, kimyasal üretim prosesleri hakkında bilgi:
  - (a) yan ürünleri de gösteren kimyasal reaksiyon denklemleri;
  - (b) emisyonların kaynağını gösteren basitleştirilmiş proses akış şemaları;

- (c) prosese entegre tekniklerin ve kaynağında atık su/atık gaz arıtmanın, performanslarını da kapsayacak şekilde, tanımları;
- (ii) atık su kollarının özellikleri hakkında, makul şekilde mümkün olduğu kadar kapsamlı, aşağıdakiler gibi bilgi:
- (a) akış, pH, sıcaklık ve iletkenliğe yönelik ortalama değerler ve değişkenlikler;
- (b) ilişkili kirleticilere/parametrelere yönelik ortalama konsantrasyon ile yük değerleri ve bunların değişkenliği (örn. KOİ/TOK azot türleri, fosfor, metaller, tuzlar, belirli organik bileşikler);
- (c) biyoelenebilirlik üzerine veri (örn. BOİ, BOİ/KOİ oranı, Zahn-Wellens testi, biyolojik inhibisyon potansiyeli (örn. nitrifikasyon));
- (iii) atık gaz kollarının özellikleri hakkında, makul şekilde mümkün olduğu kadar kapsamlı, aşağıdakiler gibi bilgi:
- (a) akış ve sıcaklığa yönelik ortalama değerler ve değişkenlik;
- (b) ilişkili kirleticilere/parametrelere yönelik ortalama konsantrasyon ile yük değerleri ve bunların değişkenliği (örn. VOC, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, klor, hidrojen klorür);
- (c) tutuşabilirlik, alt ve üst patlama sınırları, reaktivite;
- (d) atık gaz arıtımını veya tesis güvenliğini etkileyebilecek diğer maddelerin varlığı (örn. oksijen, azot, su buharı, toz).

## (2) İzleme

**MET 3:** Atık su kollarına yönelik envanter (bkz. MET 2) tarafından tanımlanan suya olan ilişkili emisyonlar için, kilit noktalarda (örn. ön arıtmaya giren su ve son arıtmaya giren su) önemli proses parametreleri (atık su akışı, pH ve sıcaklığın sürekli olarak izlenmesi dahil olmak üzere) izlenir.

**MET 4:** Suya emisyonlar, aşağıda verilen sıklıklarda TS EN standartlarına uygun olarak izlenir. TS EN standardı mevcut değilse, eş değer bilimsel nitelikte veri elde edilmesini sağlayan ISO, ulusal veya uluslararası standartlar kullanılır.

Madde/Parametre		Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı (1)(2)
Toplam Organik Karbon (TOK) (3)		TS 8195 EN 1484	günlük
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) (3)		mevcut standart yok	
Toplam Askıda Katı Maddeler (TAKM)		TS EN 872	
Toplam Azot (TN) (4)		TS EN ISO 20236	
Toplam İnorganik Azot (N <sub>inorg</sub> ) (4)		çeşitli standartlar mevcut	
Toplam Fosfor (TP)		çeşitli standartlar mevcut	
Adsorplanabilir Organik Bağlı Halojenler (AOX)		TS EN ISO 9562	aylık
Metaller	Cr	çeşitli standartlar mevcut	
	Cu		
	Ni		
	Pb		
	Zn		



Madde/Parametre	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklığı (1)(2)
Diğer metaller, ilgili ise		
Yumurta balıkları ( <i>Danio rerio</i> )	EN ISO 15088	ilk karakterizasyondan sonra, risk değerlendirmesine bağlı olarak karar verilir
Daphnia ( <i>Daphnia magna Straus</i> )	TS EN ISO 6341	
Işıldayan bakteri ( <i>Vibrio fischeri</i> )	TS EN ISO 11348-1 TS EN ISO 11348-2 veya TS EN SI 11348-3	
Su mercimeği ( <i>Lemna minor</i> )	TS EN ISO 20079	
Alg	TS EN ISO 8692 TS EN ISO 10253 veya TS EN ISO 10710	
Toksosite (5)		

(1) Veri serileri, yeterli stabiliteyi gösterirse, izleme sıklığı uyarlanabilir.

(2) Örnekleme noktası, emisyonun tesisi terk ettiği noktadadır.

(3) TOK izlenmesi ile KOİ izlenmesi alternatiftir. TOK izlenmesi, tercih edilen seçenektir, çünkü çok toksik bileşiklerin kullanımına bağlı değildir.

(4) TN ve  $N_{inorg}$  izlenmesi, alternatiftir.

(5) Bu yöntemlerin uygun bir kombinasyonu kullanılabilir.

**MET 5:** İlişkili kaynaklardan havaya olan yayılı VOC emisyonları, I-III tekniklerinin uygun bir kombinasyonu veya, yüksek miktarlarda VOC emisyonu söz konusu olduğunda, I-III tekniklerinin tümü kullanılarak periyodik bir şekilde izlenir.

I. önemli ekipman için korelasyon eğrileri ile ilişkili olarak koklama yöntemleri (örn. TS EN 15446 standardına uygun olarak taşınabilir araçlar ile);

II. optik gaz görüntüleme yöntemleri;

III. emisyonların, emisyon faktörlerine bağlı olarak, ölçümler ile periyodik olarak doğrulanan (örn. her iki yılda bir kere) hesaplaması.

Yüksek miktarlarda VOC emisyonu söz konusu olduğunda, tesisten çıkan emisyonların optik absorpsiyon tabanlı teknikler (örn. diferansiyel absorpsiyon ışık tespiti ve uzaklık tayini (DIAL) veya solar okültasyon değişimi (SOF)) ile periyodik çalışma sürelerinde taranması ve miktarlarının ölçülmesi, I-III teknikleri için faydalı ve tamamlayıcı bir tekniktir.

Açıklama

Bölüm 6.2. ye bakınız

**MET 6:** İlişkili kaynaklardan çıkan koku emisyonları, TS EN standartlarına uygun ve periyodik olarak izlenir.

**Açıklama:** Emisyonlar, TS EN 13725 standardına uygun olarak dinamik olfaktometri ile izlenebilir. Emisyon izlenmesi, koku maruziyetinin ölçümü/tahmini veya koku etkisinin tahmini yolu ile tamamlanabilir.

**Uygulanabilirlik**

rahatsız edici kokuların beklenebildiği veya tespit edildiği durumlarla kısıtlıdır.

### (3) Suya Emisyonlar

#### (3.1) Su Kullanımı ve Atık Su Oluşumu

**MET 7:** Su kullanımını ve atık su oluşumunu düşürmek için, atık su kollarının hacmi ve/veya kirlilik yükü azaltılır, atık suyun üretim prosesi içinde yeniden kullanımı artırılır ve hammaddeler geri kazanılır ve yeniden kullanılır.

#### (3.2) Atık Su Toplanması ve Ayrımı

**MET 8:** Kirlenmemiş suyun kontamine olmasını engellemek ve suya emisyonları azaltmak için kirlenmemiş atık su kolları, arıtma gerektiren atık su kollarından ayrılır.

Uygulanabilirlik

Kirlenmemiş yağmur suyunun ayrımı, mevcut atık su toplama sistemleri durumunda uygulanamayabilir.

**MET 9:** Suya olan kontrolsüz emisyonları önlemek için, normal çalışma koşulları dışındaki durumlarda meydana çıkan atık suya yönelik, risk değerlendirmesine bağlı olarak uygun bir tampon depolama kapasitesi sağlanır (örn. kirletici yapısı, ileri arıtma üzerindeki etkisi ve alıcı çevre de göz önünde bulundurularak) ve uygun ilave önlemler alınır (örn. kontrol, arıtma, yeniden kullanım).

Uygulanabilirlik

Kontamine yağmur suyunun ara depolaması, mevcut atık su toplama sistemleri durumunda uygulanamayabilir olan bir ayırım gerektirir.

#### (3.3) Atık Su Arıtımı

**MET 10:** Suya emisyonları azaltmak için, aşağıda öncelik sırasına göre verilmiş tekniklerin uygun bir kombinasyonunu içeren bir entegre atık su yönetim ve arıtım stratejisi kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>
(a)	Proses entegre teknikler <sup>(1)</sup>	Su kirleticilerinin oluşumunu önleyen veya azaltan teknikler.
(b)	Kirleticilerin kaynağında geri kazanımı <sup>(2)</sup>	Kirleticilerin, atık su toplama sistemine deşarjından önce geri kazanıldığı teknikler.
(c)	Atık su ön arıtması <sup>(1)(2)</sup>	Kirleticilerin, son atık su arıtımından önce azaltıldığı teknikler. Ön arıtma, kaynakta veya ortak/birleştirilmiş kollarda yürütülebilir.
(d)	Son atık su arıtması <sup>(3)</sup>	Örneğin ilk ve birincil arıtma, biyolojik arıtma, azot uzaklaştırma, fosfor uzaklaştırma ve/veya alıcı su kütlesine deşarjdan önce son katı uzaklaştırma teknikleri ile son atık su arıtması.

<sup>(1)</sup> Bu teknikler ayrıca, kimya sektörü için olan diğer MET sonuçlarında da tanımlanmış ve açıklanmıştır.

<sup>(2)</sup> Bkz. MET 11.

<sup>(3)</sup> Bkz. MET 12.

Açıklama

Entegre atık su yönetim ve arıtım stratejisi, atık su kollarının envanterine dayanır (bkz. MET 2).

**MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri (MET-İES'ler):** Bkz. (3.4) başlığı.

**MET 11:** Suya emisyonları azaltmak için, son atık su arıtmasında yeterince baş edilemeyen kirleticileri içeren atık suyun, uygun teknikler kullanılarak ön arıtması gerçekleştirilir.

**Açıklama:** Atık su ön arıtması, entegre atık su yönetim ve arıtma stratejisinin (bkz. MET 10) bir parçası olarak yürütülür ve genellikle aşağıdakileri gerçekleştirmek için gereklidir:

-- son atık su arıtma tesisini korumak (örn. biyolojik arıtma tesisinin inhibitör veya toksik bileşiklere karşı korunması);

-- son arıtma sırasında yeterince azaltılmayan bileşikleri uzaklaştırmak (örn. biyolojik arıtma sırasındaki toksik bileşikler, yetersiz biyobozunur/biyobozunur olmayan organik bileşikler, yüksek konsantrasyonlarda bulunan organik bileşikler veya metaller);

-- toplama sisteminden veya son arıtma boyunca havaya salınan bileşikleri uzaklaştırmak (örn. uçucu halojenli organik bileşikler, benzen);

-- diğer negatif etkilere sahip bileşikleri uzaklaştırmak (örn. ekipmanın aşınması, diğer maddelerle istenmeyen tepkime; atık su çamurunun kontaminasyonu).

Ön arıtma genellikle, özellikle metaller için seyreltmeyi önlemek için kaynağa mümkün olduğu kadar yakın bir şekilde yürütülür. Bazı durumlarda, uygun özellikli atık su kolları, özel bir birleşik ön arıtma için ayrılabilir ve toplanabilir.

**MET 12:** Suya emisyonları azaltmak için, son atık su arıtma tekniklerinin uygun bir kombinasyonu kullanılır.

**Açıklama:** Son atık su arıtması, entegre atık su yönetim ve arıtma stratejisinin (bkz. MET 10) bir parçası olarak yürütülür.

Uygun son atık su arıtma teknikleri, kirleticiye bağlı olarak aşağıdakileri içerir:

	<b>Teknik</b>	<b>Azaltılan Tipik Kirleticiler</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>Ön ve birincil arıtma</b>			
(a)	Dengeleme	tüm kirleticiler	Genellikle uygulanabilir.
(b)	Nötralizasyon	asitler, alkaliler	
(c)	Fiziksel Ayrım; örn. elekler, süzgeçler, kum/çakıl ayırıcılar, gres ayırıcılar veya birincil çöktürme tankları	askıda katı maddeler, yağ/gres	
<b>Biyolojik arıtma (ikincil arıtma), örneğin:</b>			
(d)	Aktif Çamur Prosesi	biyobozunur organik bileşikler	Genellikle uygulanabilir.
(e)	Membran Biyoreaktör		
<b>Azot Giderme</b>			
(f)	Nitrifikasyon/Denitrifikasyon	toplam azot, amonyak	Nitrifikasyon, yüksek klor konsantrasyonları (yaklaşık 10 g/L) durumunda ve klor indirgemesinin nitrifikasyondan önce olmasının sağlanması halinde, çevresel faydalar bakımından doğrulanmayabilir.

	<b>Teknik</b>	<b>Azaltılan Tipik Kirleticiler</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
			Son arıtmanın biyolojik arıtmayı içermediği durumlarda uygulanamaz.
<b>Fosfor Giderme</b>			
(g)	Kimyasal Çöktürme	fosfor	Genellikle uygulanabilir.
<b>Son Katı Madde Giderme</b>			
(h)	Koagülasyon ve Flokülasyon	askıda katı maddeler	Genellikle uygulanabilir.
(i)	Sedimentasyon		
(j)	Filtrasyon (örn. kum filtrasyonu, mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon)		
(k)	Yüzdürme		

### (3.4) Suya Emisyonlara Yönelik MET ile İlişkili Emisyon Seviyeleri

Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te verilen suya emisyonlara yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler), aşağıdakilerden alıcı su kütesine olan doğrudan emisyonlar için geçerlidir:

- (i) Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 14.01.2025, Sayı: 32782) Ek-1'inde yer alan 4. başlık kapsamındaki faaliyetler;
- (ii) esas kirletici yükünün Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 14.01.2025, Sayı: 32782) Ek-1'inde yer alan 4. başlığı kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması halinde, aynı yönetmeliğin (6.11) başlığı kapsamındaki bağımsız olarak işletilen atık su arıtma tesisleri;
- (iii) esas kirletici yükünün Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği (R.G. 14.01.2025, Sayı: 32782) Ek-1'inde yer alan 4. başlığı kapsamındaki faaliyetlerden kaynaklanması halinde, farklı kaynaklardan gelen atık suyun ortak arıtması.

MET-İES'ler, emisyonun tesisi terk ettiği noktada geçerlidir.

#### *Tablo 1*

### **Alıcı su kütesine olan doğrudan TOK, KOİ ve TAKM emisyonlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	MET-İES (yıllık ortalama)	Koşullar
Toplam Organik Karbon (TOK) ( <sup>1</sup> )( <sup>2</sup> )	10-33 mg/L ( <sup>3</sup> )( <sup>4</sup> )( <sup>5</sup> )( <sup>6</sup> )	MET-İES, emisyon 3,3 t/yıl değerini aşarsa geçerlidir.
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) ( <sup>1</sup> )( <sup>2</sup> )	30-100 mg/L ( <sup>3</sup> )( <sup>4</sup> )( <sup>5</sup> )( <sup>6</sup> )	MET-İES, emisyon 10 t/yıl değerini aşarsa geçerlidir.
Toplam Askıda Katı Maddeler (TAKM)	5,0-35 mg/L ( <sup>7</sup> )( <sup>8</sup> )	MET-İES, emisyon 3,5 t/yıl değerini aşarsa geçerlidir.

(<sup>1</sup>) Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ) için bir MET-İES mevcut değildir. Gösterge olarak, biyolojik atık su arıtma tesisinden kaynaklanan atık sudaki yıllık ortalama BOİ<sub>5</sub> seviyesi, genellikle ≤20 mg/L olacaktır.

(<sup>2</sup>) Ya TOK için olan MET-İES ya da KOİ için olan MET-İES geçerlidir. TOK, tercih edilen seçenektir, çünkü izlenmesi, çok toksik bileşiklerin kullanımına dayanmaz.

(<sup>3</sup>) Aralığın alt sınırına, birkaç atık su kolunun organik bileşik içerdiği ve/veya atık suyun çoğunlukla kolayca biyobozunur organik bileşik içerdiği durumlarda genel olarak ulaşılır.

(<sup>4</sup>) Aralığın üst sınırı, eğer aşağıdaki iki koşul da sağlanırsa, ikisi de yıllık ortalamalar olarak TOK için 100 mg/L'ye veya KOİ için 300 mg/L'ye kadar çıkabilir:

-- A Koşulu: Yıllık ortalama olarak azaltım verimliliği ≥%90 (hem ön arıtma hem de son arıtma dahil).

-- B Koşulu: Biyolojik arıtma kullanıldıysa, aşağıdaki kriterlerden en az biri sağlanır:

-- Düşük yüklü biyolojik arıtma adımı kullanılır (≤0,25 kg KOİ/kg çamurun organik kuru içeriği). Bu, atık sudaki BOİ<sub>5</sub> seviyesinin ≤20 mg/L olduğu anlamına gelir.

-- Nitritifikasyon kullanılır.

(<sup>5</sup>) Aralığın üst sınırı, aşağıdaki koşulların tümü sağlandığında uygulanamayabilir:

-- A Koşulu: Yıllık ortalama olarak azaltım verimliliği ≥%95 (hem ön arıtma hem de son arıtma dahil).

-- B Koşulu: (<sup>4</sup>) maddesindeki B koşulu.

-- C Koşulu: Son atık su arıtmasına giren su, şu özellikleri gösterir: yıllık ortalama ve tepkime vermeyen organik bileşiklerin yüksek bir oranı olarak TOC > 2 g/L (veya KOİ > 6 g/L).

(<sup>6</sup>) Aralığın üst sınırı, esas kirletici yükünün metilselüloz üretiminden kaynaklandığı durumlarda uygulanamayabilir.

(<sup>7</sup>) Aralığın alt sınırı, filtrasyon (örn. kum filtrasyonu, mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon, membran biyoreaktör) kullanıldığında genellikle ulaşılabilirken aralığın üst sınırı, sadece sedimentasyon kullanıldığında genellikle ulaşılabilir.

(<sup>8</sup>) Bu MET-İES, esas kirletici yükünün Solvay prosesi ile soda külü üretiminden veya titanyum dioksit üretiminden kaynaklandığı durumlarda uygulanamayabilir.

Tablo 2

### Ahıcı su kütleline olan doğrudan besin maddesi emisyonlarına yönelik MET-İES'ler

Parametre	MET-İES (yıllık ortalama)	Koşullar
Toplam Azot (TN) ( <sup>1</sup> )	5,0-25 mg/L ( <sup>2</sup> )( <sup>3</sup> )	MET-İES, emisyon 2,5 t/yıl değerini aşarsa geçerlidir.
Toplam İnorganik Azot (N <sub>inorg</sub> ) ( <sup>1</sup> )	5,0-20 mg/L ( <sup>2</sup> )( <sup>3</sup> )	MET-İES, emisyon 2,0 t/yıl değerini aşarsa geçerlidir.
Toplam Fosfor (TP)	0,50-3,0 mg/L ( <sup>4</sup> )	MET-İES, emisyon 300 kg/yıl değerini aşarsa geçerlidir.

(<sup>1</sup>) Ya toplam azot için olan MET-İES ya da toplam inorganik azot için olan MET-İES geçerlidir.

(<sup>2</sup>) TN ve N<sub>inorg</sub> için olan MET-İES'ler, biyolojik atık su arıtma tesisi olmayan tesislere uygulanmaz. Aralığın alt sınırına, biyolojik atık su arıtma tesisine giren suyun düşük seviyelerde azot içermesi ve/veya nitritifikasyonun/denitritifikasyonun optimum koşullar altında gerçekleştirilebilmesi durumunda genellikle ulaşılır.

(<sup>3</sup>) Azaltım verimliliği, yıllık ortalama olarak ≥%70 ise (hem ön arıtma hem de son arıtma dahil), aralığın üst sınırı, yıllık ortalamalar olarak TN için 40 mg/L'ye veya N<sub>inorg</sub> için 35 mg/L'ye kadar daha yüksek olabilir.

(<sup>4</sup>) Aralığın alt sınırına, biyolojik atık su arıtma tesisinin uygun bir şekilde çalışması için fosfor eklenmesi veya fosforun esas olarak ısıtma veya soğutma sistemlerinden kaynaklanması durumunda genellikle ulaşılır. Aralığın üst sınırına ise, tesis tarafından fosfor içerikli bileşikler üretilmesi durumunda ulaşılır.

Tablo 3

**Alıcı su kütlesine olan doğrudan AOX ve metal emisyonlarına yönelik MET-İES'ler**

Parametre	MET-İES (yıllık ortalama)	Koşullar
Adsorplanabilir Organik Bağlı Halojenler (AOX)	0,20-1,0 mg/L <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	MET-İES, emisyon 100 kg/yıl değerini aşarsa geçerlidir.
Krom (Cr olarak ifade edilir)	5,0-25 µg/L <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>	MET-İES, emisyon 2,5 kg/yıl değerini aşarsa geçerlidir.
Bakır (Cu olarak ifade edilir)	5,0-50 µg/L <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> <sup>(7)</sup>	MET-İES, emisyon 5,0 kg/yıl değerini aşarsa geçerlidir.
Nikel (Ni olarak ifade edilir)	5,0-50 µg/L <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	MET-İES, emisyon 5,0 kg/yıl değerini aşarsa geçerlidir.
Çinko (Zn olarak ifade edilir)	20-300 µg/L <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> <sup>(8)</sup>	MET-İES, emisyon 30 kg/yıl değerini aşarsa geçerlidir.

<sup>(1)</sup> Aralığın alt sınırına, birkaç halojenli bileşiğin kullanılması veya tesis tarafından üretilmesi durumunda ulaşılır.

<sup>(2)</sup> Bu MET-İES, esas kirlenici yükünün, yüksek dayanıklılık miktarlarından dolayı iyotlu X-ray kontrast madde üretiminden kaynaklanması durumunda uygulanamayabilir. Bu MET-İES ayrıca, esas kirlenici yükünün, yüksek miktarlardan dolayı klorohidrin prosesi ile propilen oksit veya epiklorohidrin üretiminden kaynaklanması durumunda uygulanamayabilir.

<sup>(3)</sup> Aralığın alt sınırına, birkaç eş değer metal bileşiğinin kullanılması veya tesis tarafından üretilmesi durumunda genellikle ulaşılır.

<sup>(4)</sup> Bu MET-İES, esas kirlenici yükünün inorganik ağır metal bileşikleri üretiminden kaynaklanması durumunda, inorganik atık sulara uygulanamayabilir.

<sup>(5)</sup> Bu MET-İES, esas kirlenici yükünün metaller ile (örn. Solvay prosesinden çıkan soda külü, titanyum dioksit) kontamine olmuş katı inorganik ham materyallerin büyük hacimlerde işlenmesinden kaynaklanması durumunda uygulanamayabilir.

<sup>(6)</sup> Bu MET-İES, esas kirlenici yükünün kromlu organik bileşik üretiminden kaynaklanması durumunda uygulanamayabilir.

<sup>(7)</sup> Bu MET-İES, esas kirlenici yükünün bakırlı organik bileşik veya oksiklorlama prosesi ile vinil klor monomeri/etilen diklorür üretiminden kaynaklanması durumunda uygulanamayabilir.

<sup>(8)</sup> Bu MET-İES, esas kirlenici yükünün viskoz lifi üretiminden kaynaklanması durumunda uygulanamayabilir.

İlişkili izleme, MET 4'te verilmektedir.

**(4) Atık**

**MET 13:** Bertarafa gönderilen atık miktarını önlemek veya, bunun mümkün olmadığı durumlarda, azaltmak için, ÇYS'nin bir parçası olarak (bkz. MET 1), atığın öncelik sırasına göre önlenmesini, yeniden kullanım için hazırlanmasını, geri dönüştürülmesini veya geri kazanılmasını sağlayan bir atık yönetim planı oluşturulur ve uygulanır.

**MET 14:** İleri arıtma veya bertaraf gerektiren atık su çamurunun hacmini ve potansiyel çevresel etkisini azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
(a)	Koşullandırma	Çamur kıvamlaştırma, susuzlaştırma sırasında koşulları iyileştirmek için kimyasal koşullandırma (diğer bir	İnorganik çamurlara uygulanamaz. Koşullandırma ihtiyacı, çamur özelliklerine ve kullanılan kıvamlaştırma,

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
		ifadeyle, koagülan ve/veya flokülant eklenmesi) veya termal koşullandırma (diğer bir ifadeyle, ısıtma).	susuzlaştırma ekipmanına bağlıdır.
(b)	Kıvamlaştırma/Susuzlaştırma	Kıvamlaştırma; sedimantasyon, santrifüjleme, yüzdürme, yer çekimi bandı veya döner tambur ile gerçekleştirilebilir. Susuzlaştırma, bant filtre veya plakalı filtre presi ile gerçekleştirilebilir.	Genellikle uygulanabilir.
(c)	Stabilizasyon	Çamur stabilizasyonu; kimyasal arıtmayı, termal arıtmayı, aerobik çürütmeyi veya anaerobik çürütmeyi içerir.	İnorganik çamurlara uygulanmaz. Son arıtmadan önceki kısa süreli işlemler için uygulanmaz.
(d)	Kurutma	Çamur, bir ısı kaynağı ile doğrudan veya dolaylı temas yoluyla kurutulur.	Atık ısının mevcut olmadığı veya kullanılmadığı durumlara uygulanmaz.

## **(5) Havaya Emisyonlar**

### **(5.1) Atık Gaz Toplama**

**MET 15:** Bileşiklerin geri kazanımını ve havaya emisyonların azaltımını kolaylaştırmak için, mümkün olduğu durumlarda emisyon kaynaklarının etrafı kapatılır ve emisyonlar arıtılır.

Uygulanabilirlik;

çalışabilirlik (ekipmana erişim), güvenlik (alt patlama sınırına yakın konsantrasyonların engellenmesi) ve sağlık (operatör erişiminin kapalı alan içinde gerektiği durumlarda) üzerine hususlara ilişkin kısıtlanabilir.

### **(5.2) Atık Gaz Arıtımı**

**MET 16:** Havaya emisyonları azaltmak için, prosese entegre ve atık gaz arıtma tekniklerini içeren bir entegre atık gaz yönetim ve arıtma stratejisi kullanılır.

#### **Açıklama:**

Entegre atık gaz yönetim ve arıtma stratejisi, prosese entegre tekniklere öncelik veren atık gaz kollarının envanterine (bkz. MET 2) bağlıdır.

### **(5.3) Tutuşturma**

**MET 17:** Alevlerden kaynaklanan havaya emisyonları önlemek için tutuşturma, aşağıdaki tekniklerin biri veya ikisi uygulanarak sadece güvenlik sebepleri veya rutin dışındaki çalışma koşulları (örn. başlatma/devreye alma, kapatma) için kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
(a)	Doğru tesis tasarımı	Bu, yeterli kapasiteli bir gaz geri kazanım sistemi ile yüksek sağlamlığa sahip tahliye vanalarının kullanımını içerir.	Yeni tesislere genellikle uygulanabilir. Gaz geri kazanım sistemleri, mevcut tesislerde iyileştirilebilir.
(b)	Tesis yönetimi	Bu, yakıt gazı sisteminin dengelenmesini ve ileri proses kontrolünün kullanımını içerir.	Genellikle uygulanabilir.

**MET 18:** Tutuşturma önlenemediği durumlarda, alevlerden kaynaklanan havaya emisyonları azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya ikisi kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
(a)	Tutuşturma cihazlarının doğru tasarımı	Dumansız ve güvenilir operasyonu mümkün kılmak ve çıkış gazlarının etkin bir şekilde yakılmasını sağlamak için yükseklik, basınç, buhar desteği, hava veya gaz, alev türlerinin tipi (ya kapalı ya da korunaklı) vb. optimizasyonu.	Yeni alevlere uygulanabilir. Mevcut tesislerde uygulanabilirlik, örneğin tesisin devir dönemindeki mevcut bakım süresinden dolayı kısıtlanabilir.
(b)	Alev yönetiminin bir parçası olarak izleme ve kayıt altına alma	Tutuşturmaya gönderilen gazın sürekli izlenmesi, gaz akışlarının ölçümü ve diğer parametrelerin (örn. kompozisyon, ısı içeriği, destek oranı, hız, pürj gazı akış oranı, kirletici emisyonları (örn. NO <sub>x</sub> , CO, hidrokarbonlar, gürültü)). Tutuşturma faaliyetlerinin kayıt altına alınması, çoğunlukla tahmin edilen/ölçülen alev gazı kompozisyonunu, tahmin edilen/ölçülen alev gazı miktarını ve çalışması süresini içerir. Kayıt altına alma, emisyonların nicelleştirilmesini ve gelecek tutuşturma faaliyetlerinin potansiyel olarak önlenmesini mümkün kılar.	Genellikle uygulanabilir.



#### (5.4) Yayılı VOC Emisyonları

**MET 19:** Havaya olan yayılı VOC emisyonlarını önlemek veya, bunun mümkün olmadığı durumlarda, azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
<b>Tesis tasarımı ile ilişkili teknikler</b>		
(a)	Potansiyel emisyon kaynakları sayısının sınırlandırılması	Uygulanabilirlik, çalışabilirlik gereksinimleri dolayısıyla mevcut tesislerde kısıtlanabilir.
(b)	Prosesle özgü kontrol özelliklerinin maksimuma çıkarılması	
(c)	Yüksek sağlamlığa sahip ekipmanların seçilmesi	
(d)	Potansiyel olarak sızdıran ekipmana erişimin sağlanması ile bakım faaliyetlerinin kolaylaştırılması	
<b>Tesis/ekipman inşası, montajı ve devreye alınması ile ilişkili teknikler</b>		
(e)	Tesis/ekipman inşası ve montajı için iyi açıklanmış ve kapsamlı prosedürlerin sağlanması. Bu, flanşlı ek montaj için tasarlanmış conta baskısını da içerir.	Genellikle uygulanabilir.
(f)	Tasarım gereksinimleriyle aynı doğrultuda olacak şekilde, tesis/ekipman devreye alma ve devretme prosedürlerinin sağlanması.	
<b>Tesis operasyonu ile ilişkili teknikler</b>		
(g)	Ekipmanın iyi bakımı ve zamanında yapılan değişiminin sağlanması	Genellikle uygulanabilir.
(h)	Risk tabanlı sızıntı tespit ve onarım (LDAR) programının kullanımı	
(i)	Makul olduğu sürece, yayılı VOC emisyonlarının önlenmesi, kaynağında toplanması ve artırılması	

İlişkili izleme, MET 5’te verilmektedir.

#### (5.5) Koku Emisyonları

**MET 20:** Koku emisyonlarını önlemek veya, bunun mümkün olmadığı durumlarda, azaltmak için, ÇYS’nin bir parçası olarak (bkz. MET 1), aşağıdakilerin tümünü içeren bir koku yönetim planı oluşturulur, uygulanır ve düzenli aralıklarla değerlendirilir:

- (i) uygun eylem ve zaman planlarını içeren bir protokol;
- (ii) koku izlemenin yürütülmesi için bir protokol;
- (iii) belirli koku olaylarına müdahale için bir protokol;
- (iv) kaynağı/kaynakları belirlemek, koku maruziyetini ölçmek/tahmin etmek, kaynakların katkılarını karakterize etmek ve önleme ve/veya azaltma önlemlerini uygulamak için tasarlanmış bir koku önleme ve azaltım programı.

İlişkili izleme, MET 6’da verilmiştir.

Uygulanabilirlik, rahatsız edici kokunun beklendiği veya rapor edildiği durumlar ile sınırlıdır.

**MET 21:** Atık su toplama ve arıtma ile çamur arıtmadan kaynaklanan koku emisyonlarını önlemek veya, bunun mümkün olmadığı durumlarda, azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
(a)	Bekleme sürelerinin en aza indirilmesi	Özellikle anaerobik koşullar altında, atık su ve çamurun toplama ve depolama sistemlerindeki bekleme sürelerinin en aza indirilmesi.	Uygulanabilirlik, mevcut toplama ve depolama sistemleri ile kısıtlanabilir.
(b)	Kimyasal arıtma	Kokulu bileşiklerin oluşumunu sonlandırmak veya azaltmak için kimyasalların kullanımı (örn. hidrojen sülfid oksidasyonu veya çöktürülmesi).	Genellikle uygulanabilir.
(c)	Aerobik arıtmanın optimizasyonu	Bu, şunları içerebilir: (i) oksijen içeriğinin kontrolü; (ii) havalandırma sisteminin kısa aralıklı bakımı; (iii) saf oksijen kullanımı; (iv) tanklardaki kir tabakasının uzaklaştırılması.	Genellikle uygulanabilir.
(d)	Etrafını kapatma	İleri arıtma için kokulu atık gazın toplanması amacıyla atık suyun ve çamurun toplanması ve arıtılması adına tesislerin üstünün kapatılması veya etrafının kapatılması.	Genellikle uygulanabilir.
(e)	Boru sonu arıtımı	Bu, şunları içerebilir: (i) biyolojik arıtma; (ii) termal oksidasyon.	Biyolojik arıtma sadece, suda kolayca çözünebilir ve kolayca biyoelenebilir bileşiklere uygulanır.

### **(5.6) Gürültü Emisyonları**

**MET 22:** Gürültü emisyonlarını önlemek veya, bunun uygulanabilir olmadığı durumlarda, azaltmak için, ÇYS'nin bir parçası olarak (bkz. MET 1), aşağıdakilerin tümünü içeren bir gürültü yönetim planı oluşturulur ve uygulanır:

- (i) uygun eylem ve zaman planlarını içeren bir protokol;
- (ii) gürültü izlenmesinin yürütülmesi için bir protokol;
- (iii) belirli gürültü olaylarına müdahale için bir protokol;
- (iv) kaynağı/kaynakları belirlemek, gürültü maruziyetini ölçmek/tahmin etmek, kaynakların katkılarını karakterize etmek ve önleme ve/veya azaltma önlemlerini uygulamak için tasarlanmış bir gürültü önleme ve azaltım programı

Uygulanabilirlik, gürültü kirliliğinin beklendiği veya rapor edildiği durumlar ile kısıtlıdır.

**MET 23:** Gürültü emisyonlarını önlemek veya, bunun uygulanabilir olmadığı durumlarda, azaltmak için, aşağıdaki tekniklerin biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

	<b>Teknik</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Uygulanabilirlik</b>
(a)	Ekipman ve binaların uygun konumlandırılması	Yayıcı ve alıcı arasındaki mesafenin artırılması ve binaların gürültü paravanı olarak kullanılması.	Mevcut tesisler için, ekipmanların yeniden konumlandırılması, alan yetersizliğinden veya yüksek maliyetlerden dolayı kısıtlanabilir.
(b)	Operasyonel önlemler	Bu, şunları içerir: (i) ekipmanın iyileştirilmiş denetimi ve bakımı; (ii) mümkünse, kapalı alanların kapı ve pencerelerinin kapatılması; (iii) ekipmanların deneyimli personel tarafından çalıştırılması; (iv) mümkünse, gürültülü faaliyetlerin gece saatlerinde gerçekleştirilmemesi; (v) bakım faaliyetleri sırasında gürültü kontrolü için önlemler.	Genellikle uygulanabilir.
(c)	Düşük sesli ekipman	Bu, düşük sesli kompresörleri, pompaları ve alevleri içerir.	Sadece ekipmanın yeni olduğu veya yenisiyle değiştirildiği durumlara uygulanabilir.
(d)	Ses kontrollü ekipman	Bu, şunları içerir: (i) ses azaltıcılar; (ii) ekipman yalıtımı; (iii) gürültü ekipmanlarının etrafının kapatılması; (iv) binaların ses geçirmez hale getirilmesi.	Uygulanabilirlik; alan gereksinimleri (mevcut tesisler için), sağlık ve güvenlik hususları dolayısıyla kısıtlanabilir.
(e)	Boru sonu arıtımı	Yayıcılar ve alıcılar arasına engellerin yerleştirilmesi (örn. koruma duvarları, setler ve binalar).	Sadece mevcut tesislere uygulanabilir; çünkü, yeni tesislerin tasarımı, bu tekniğin kullanımını gerektirmemelidir. Mevcut tesisler için engellerin yerleştirilmesi, alan yetersizliğinden dolayı kısıtlanabilir.

## TEKNİKLERİN AÇIKLAMALARI

### (1) Atık Su Arıtımı

Teknik	Açıklama
Aktif Çamur Prosesi	Mikroorganizmaların metabolik faaliyetleri kullanılarak, çözülmüş organik maddelerin oksijen ile biyolojik oksidasyonu. Çözülmüş oksijen (hava veya saf oksijen olarak enjekte edilen) varlığında organik bileşenler, karbon dioksit veya suya mineralleştirilir veya diğer metabolitlere ve biyokütle (aktif çamur) dönüştürülür. Mikroorganizmalar, atık suda asılı bir şekilde tutulur ve tüm karışım, mekanik olarak havalandırılır. Aktif çamur karışımı, çamurun havalandırma tankına geri dönüştürüldüğü ayırma tesisine gönderilir.
Nitrifikasyon/Denitrifikasyon	Biyolojik atık su arıtma tesislerine genel olarak entegre edilmiş iki adımlı bir proses. İlk adım, mikroorganizmaların amonyumu ( $\text{NH}_4^+$ ) ara madde olarak nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ) ve daha sonra nitrata ( $\text{NO}_3^-$ ) oksitlediği aerobik nitrifikasyondur. Devamındaki anoksik denitrifikasyon adımında mikroorganizmalar, nitrati azot gazına kimyasal olarak indirger.
Kimyasal Çöktürme	Çözülmüş kirleticilerin çözünmez bileşiklere, kimyasal çöktürücü maddeler eklenerek dönüşümü. Oluşan katı çöktürmeler, daha sonra sedimantasyon, havalı yüzdürme veya filtrasyon ile ayrılır. Bunu, gerekli ise, mikrofiltrasyon veya ultrafiltrasyon takip eder. Çok değerlikli metal iyonları (örn. kalsiyum, alüminyum, demir), fosfor çöktürmesi için kullanılır.
Koagülasyon ve Flokülasyon	Koagülasyon ve flokülasyon, askıda katı maddeleri atık sudan ayırmak için kullanılır ve çoğu kez art arda gerçekleştirilir. Koagülasyon, askıda katı maddelere göre zıt yüklü koagülanların eklenmesiyle yürütülür. Flokülasyon, mikroflok partikülleri çarpışmasının daha büyük floklar üretebilmesi için, polimer eklenmesiyle yürütülür.
Dengeleme	Son atık su arıtması girişindeki akışın ve kirletici yükünün, merkezi tanklar kullanılarak dengelenmesi. Dengeleme, diğer yönetim teknikleri kullanılarak daha az merkezi bir hale getirilebilir veya gerçekleştirilebilir.
Filtrasyon	Katı maddelerin atık sudan, gözenekli bir ortamdan -örn. kum filtrasyonu, mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon- geçirilerek ayrılması.
Yüzdürme	Katı veya sıvı partiküllerin atık sudan, küçük gaz baloncuklarına -genellikle hava- bağlanarak ayrılması.
Membran Biyoreaktör	Aktif çamur arıtması ile membran filtrasyonunun bir kombinasyonu. İki tür kullanılır: a) aktif çamur tankı ve membran modülü arasında harici bir resirkülasyon döngüsü; ve b) biyokütle tankta kalırken atık suyun oluklu lif membrandan filtrelendiği havalandırılan aktif çamur tankına membran modülünün batırılması (bu tür, daha az enerji tüketir ve daha kompakt tesislerle sonuçlanır).
Nötralizasyon	Atık su pH'sinin, kimyasal eklenerek, nötr bir değere (yaklaşık 7) ayarlanması. pH'nin artırılması için genellikle sodyum hidroksit ( $\text{NaOH}$ ) veya kalsiyum hidroksit ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) kullanılır; bununla birlikte, pH'nin düşürülmesi için genellikle sülfürik asit ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), hidroklorik asit ( $\text{HCl}$ ) veya karbon dioksit ( $\text{CO}_2$ ) kullanılır. Nötralizasyon sırasında, bazı maddelerin çökmesi gerçekleşebilir.

Teknik	Açıklama
Sedimentasyon	Askıdaki partiküllerin ve askıdaki materyallerin, yer çekimi çöktürmesi ile ayrımı.

## (2) Yayılı VOC Emisyonları

Teknik	Açıklama
Yüksek Sağlamlığa Sahip Ekipman	Yüksek sağlamlığa sahip ekipman, şunları içerir: -- çift salmastralı vanalar; -- manyetik pompalar/kompresörler/ajitatörler; -- salmastra yerine mekanik salmastralarla donatılmış pompalar/kompresörler/ajitatörler; -- kritik uygulamalar için yüksek sağlamlığa sahip contalar (spiral sargılı, metal halkalı gibi); -- aşınma dirençli ekipman.
Sızıntı Tespit ve Onarım (LDAR) Programı	Sızıntı yapan bileşenlerin tespiti ve beraberinde onarımı veya değiştirilmesi ile kaçak VOC emisyonlarının azaltılmasına yönelik yapılandırılmış bir yaklaşım. Güncel durumda, koklama (TS EN 15446 ile tanımlanan) ve optik gaz görüntüleme teknikleri, sızıntıların tespiti için mevcuttur.  <b>Koklama Yöntemi:</b> İlk adım, elde taşınan VOC analizörleri kullanılarak ve ekipmana yakın konsantrasyonlar ölçülerek tespittir (örn. alev iyonizasyonu veya foto-iyonizasyon kullanılarak). İkinci adım, emisyon kaynağında doğrudan ölçüm yapmak için bileşenin torbalanmasından oluşur. Bu ikinci adım bazen, benzer bileşenler için yapılan daha önceki ölçümlerin büyük bir kısmından elde edilen istatistiksel sonuçlardan türetilen matematiksel korelasyon eğrileri ile değiştirilir.  <b>Optik Gaz Görüntüleme Yöntemleri:</b> Optik görüntüleme, gaz sızıntılarının gerçek zamanlı olarak görüntülenmesini sağlayan küçük, hafif el kameraları kullanır; böylece, önemli VOC sızıntılarını kolayca ve hızlı bir şekilde bulmak için ilgili bileşenin normal görüntüsüyle birlikte bir video kaydedicide 'duman' olarak görünürler. Aktif sistemler, bileşen ve çevresine yansıyan geri saçılmış kızılötesi lazer ışığı ile bir görüntü üretir. Pasif sistemler, ekipmanın ve çevresinin doğal kızılötesi radyasyonuna dayanır.
Termal Oksidasyon	Bir atık gaz akışındaki yanıcı gazların ve kokulu maddelerin, kirleticilerin hava veya oksijen ile karışımının bir yanma bölmesinde kendiliğinden tutuşma noktasının üzerine kadar ısıtılması ve karbon dioksit ve suya yanmasını tamamlayacak kadar uzun süre yüksek sıcaklıkta tutulması yoluyla oksidasyonu. Termal oksidasyon aynı zamanda; 'insinerasyon', 'termal insinerasyon' veya 'oksidatif yakma' olarak da adlandırılır.
Flanşlı Ekli Montaj İçin Tasarlanmış Conta Baskısının Kullanımı	Bu, şunları içerir: (i) sertifikalı ve yüksek kalitesi contaların elde edilmesi, örn. TS EN 13555 standardına göre; (ii) mümkün olan en yüksek cıvata yükünün hesaplanması, örn. TS EN 1591-1:2024 standardına göre; (iii) nitelikli flanş-montaj ekipmanının elde edilmesi;

Teknik	Açıklama
	(iv) cıvata sıkmanın, nitelikli bir montajcı tarafından denetimi, gözetimi.
VOC Yayılı Emisyonlarının İzlenmesi	<p>Koklama ve optik gaz görüntüleme yöntemleri, “sızıntı tespit ve onarımı programı” altında açıklanmaktadır.</p> <p>Solar okültasyon değişimi (SOF) veya diferansiyel absorpsiyon LIDAR (DIAL) girişimleri gibi bütünleyici yöntemlerin uygun bir kombinasyonu kullanılarak tesisten kaynaklanan emisyonların tam taraması ve ölçümü gerçekleştirilebilir. Bu sonuçlar; zaman içindeki eğilim değerlendirmesi, çapraz kontrol ve devam eden LDAR programının güncellenmesi/doğrulanması için kullanılabilir.</p> <p><b>Solar Okültasyon Değişimi (SOF):</b> Teknik, belirli bir coğrafi rota boyunca, rüzgar yönünü ve VOC baca emisyonlarını kesen geniş bantlı kızılötesi veya ultraviyole/görünür güneş ışığı spektrumunun kaydedilmesi ve spektrometrik Fourier Dönüşüm analizine dayanır.</p> <p><b>Diferansiyel Absorpsiyon LIDAR (DIAL):</b> Bu, radyo dalgası tabanlı RADAR’ın optik analogu olan diferansiyel absorpsiyon LIDAR’ı (ışık algılama ve mesafe tayini) kullanan lazer tabanlı bir tekniktir. Teknik, lazer ışını darbelerinin atmosferik aerosoller tarafından geri saçılmasına ve bir teleskopla toplanan geri dönen ışığın spektral özelliklerinin analizine dayanır.</p>