Çevre ve Şehircilik Bakanlığından:

# BÜYÜK YAKMA TESİSLERİNDE ENTEGRE KİRLİLİK ÖNLEME VE KONTROL TEBLİĞİ

# TASLAK

# BİRİNCİ BÖLÜM

**Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar**

## Amaç

**MADDE 1 –** (1) Bu Tebliğin amacı, büyük yakma tesisleri için Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Belgesi şartlarının belirlenmesi ve normal işletme koşullarında, büyük yakma tesislerinden kaynaklanan emisyonların mevcut en iyi teknikler ile ilişkili emisyon seviyelerini aşmamasını sağlayan emisyon sınır değerlerini belirlemektir.

## Kapsam

**Madde 2 –** (1) Bu tebliğde belirtilen MET sonuçları, Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Yönetmeliği Ek-1’inde belirtilen aşağıdaki tesis ve faaliyetleri kapsar.

* 1. Yakma sistemi anma ısıl gücü 50 MW ve üzerinde olan tesisler
  2. Gazlaştırma veya sıvılaştırma tesisi

1. Kömür
2. Yakma sistemi anma ısıl gücü 20 MW ve üzerinde olan tesislerde kullanılan diğer yakıtlar

5.2 Atık yakma veya birlikte atık yakma tesislerinde atıkların bertarafı veya geri kazanılması:

1. Saatte 3 ton üzeri kapasite ile tehlikeli olmayan atıkların bertarafı veya yeniden kazanılması,
2. Günlük 10 ton üzeri kapasite ile tehlikeli atıkların bertarafı veya yeniden kazanılması

(2) 1.4’de yer alan tesis 1.1’de yer alan yakma tesisi ile doğrudan ilişkili olduğunda ve 5.2’de yer alan faaliyet 1.1’de yer alan yakma tesisinde gerçekleştiğinde bu tebliğ kapsamında yer alır.

(3) Bu tebliğde belirtilen MET sonuçları, uygulanan emisyon önleme ve kontrol teknikleri dahil olmak üzere, bu maddenin birinci fıkrasındaki tesis ve faaliyetler ile doğrudan ilişkili faaliyetleri kapsamaktadır.

(4) Bu tebliğde belirtilen MET sonuçları, aşağıdaki faaliyetlerin gerçekleştirildiği tesis ve faaliyetleri kapsamaz;

1. Anma ısıl gücü 15 MW'nin altında olan ünitelerde yakıtların yakılması,
2. EKÖK Belgesinde belirtilen istisnaların süresi dolana kadar, sınırlı ömür istisnasından faylanan büyük yakma tesisleri ve bölgesel merkezi ısıtma tesisleri, (istisna kapsamındaki kirleticiler için MET-ESD'lerin yanı sıra, istisna ile gereksiz kılınan teknik önlemler ile azaltılabilecek diğer kirleticiler için)
3. Açığa çıkan sentez gazının yanmasıyla doğrudan ilişkili olmadığında, yakıtların gazlaştırılması,
4. Madeni yağ ve gazın rafine edilmesiyle doğrudan ilişkili olduğunda, yakıtların gazlaştırılması ve sentez gazının müteakip yakılması,
5. Yakma veya gazlaştırma faaliyetleriyle doğrudan ilişkili olmayan faaliyetler,
6. Proses fırınları veya ısıtıcılarında yakma,
7. Yakma sonrası tesislerde yakma,
8. Flayerlar,
9. Kağıt hamuru ve kağıt üretimi tesislerindeki geri kazanım kazanları ve toplam indirgenmiş kükürt brülörlerinde yakma,
10. Rafineri sahalarında, rafineri yakıtlarının yanması,
11. Atığın geri kazanım ve bertarafı ile ilgili aşağıda yer alan tesisler,
    1. Atık yakma tesisleri,
    2. Açığa çıkan ısının %40'ının tehlikeli atıktan kaynaklandığı bereber yakma tesisleri,
    3. Biyokütle tanımı kapsamına giren atıkların dışındaki atıkları yakan, beraber yakma tesisleri.

## Dayanak

**MADDE 3 –** (1) Bu Tebliğ, 9/8/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu’nun 11 inci maddesi, 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararnamenin 8 inci maddesi ile Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Yönetmeliği 6 ıncı maddesi hükümlerine dayanılarak hazırlanmıştır.

## Tanımlar ve Kısaltmalar

**MADDE 4-** (1) Bu Tebliğde geçen;

1. Alıcı ortam: Atıksuların deşarj edildiği veya dolaylı olarak karıştığı göl, akarsu, kıyı ve deniz suları ile yeraltı suları gibi yakın veya uzak çevreyi,
2. Atık: Her türlü üretim ve tüketim faaliyetleri sonunda, fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özellikleriyle karıştıkları alıcı ortamların doğal bileşim ve özelliklerinin değişmesine yol açarak dolaylı veya doğrudan zararlara yol açabilen ve ortamın kullanım potansiyelini etkileyen katı, sıvı veya gaz halindeki maddelerle atık enerjiyi,
3. Baca gazı kükürt giderme (FGD) sistemi: Yakma tesisi tarafından salınan SOx emisyonu seviyesini indirmek amacıyla, bir azaltma tekniği veya azaltma teknikleri kombinasyonundan oluşan sistemi,
4. Baca gazındaki ham SO2 konsantrasyonu (RCG): SOX azaltma sisteminin girişinde ham baca gazında, hacim olarak %6 O2 referans oksijen içeriğindeki yıllık ortalama SO2 konsantrasyonunu, (standart koşullar altında)
5. Bakanlık: Çevre ve Şehircilik Bakanlığını,
6. Biyokütle: Enerji içeriğinden yararlanmak amacıyla yakıt olarak kullanılabilen tarım ve ormancılık kaynaklı bitkisel maddelerin bir kısmını veya tamamını içeren ürünleri, tarım ve ormancılık kaynaklı bitkisel atığı, üretilen ısının geri kazanıldığı durumlarda gıda işleme sanayisinden kaynaklanan bitkisel atığı, üretim mahallinde beraber yakılan ve ortaya çıkan ısıyı geri kazanan kağıt hamuru üretimi ve/veya kağıt hamurundan kağıt üretimi sırasında oluşan lifli bitkisel atıkları, mantar atıkları, ahşap koruyucular veya kaplamaların uygulanması sonucu halojenli organik bileşik veya ağır metal içeren ahşap atıkları ile inşaat ve yıkımdan kaynaklanan ahşap atıkları hariç olmak üzere ahşap atıkları,
7. Çalışma saatleri: Bir yakma tesisinin kısmen veya tamamen çalıştığı, havaya emisyon saldığı, devreye alma (start-up) ve kapama (shutdown) dönemleri dahil saat olarak ifade edilen süreyi,
8. Deşarj: Arıtılmış olsun olmasın, atıksuların doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama (sulamadan dönen drenaj sularının kıyıdan veya uygun mühendislik yapıları kullanılarak toprağa sızdırılması hariç) veya sistemli bir şekilde yeraltına boşaltılmasını,
9. Doğrudan deşarj: emisyonun tesisten çıktığı noktada alıcı su ortamına deşarjını,
10. EKÖK Belgesi: Entegre kirlilik önleme ve kontrol (EKÖK) belgesi: Ek- I listesinde yer alan faaliyetlerin belirli şartlar altında ve bu Yönetmeliğin amaçlarına ve hükümlerine uygun olarak işletilerek çevrenin ve insan sağlığının korunması amacıyla verilen belgeyi,
11. Emisyon sınır değeri (ESD): Bir emisyonun belirli parametrelerle ifade edilen kütlesinin, bir veya daha fazla zaman dilimi içinde aşılmaması gereken konsantrasyonu ve/veya miktarını,
12. Fuel oil: Enerji Piyasası Düzeleme Kurumu tarafından ilgili mevzuatı uyarınca belirlenen tanımı,
13. Geçerli (saatlik ortalama): Otomatik ölçüm sisteminde bakım veya arıza olmadığında geçerli sayılan saatlik ortalama,
14. Kazan: Motor, gaz türbinleri ve proses fırınları veya ısıtıcıların haricinde herhangi bir yakma tesisini,
15. Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları: Petrokimya endüstrisi tarafından üretilen ve yakma tesislerinde ticari olmayan yakıt olarak kullanılan gazlı ve/veya sıvı yan ürünler,
16. MET Referans dokümanı (MET-Ref dokümanı): Ek-I listesinde yer alan faaliyetler için Ek II listesinde yer alan kriterler dikkate alınarak, sektörel olarak hazırlanan uygulanan teknikleri, mevcut emisyonları, azaltım seviyelerini, METlerin belirlenmesinde göz önünde bulundurulan kriterleri, MET sonuç belgelerini ve gelişmekte olan teknikleri içeren dokümanı,
17. MET sonuçları: MET-Ref dokümanının; MET’lerle ilgili sonuçlar, tanımlar, MET uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi için gerekli bilgiler, MET-ESD, izleme, azaltım seviyeleri ve saha iyileştirilmesi uygulandığı durumlarda iyileştirme tedbirlerine ilişkin kısımlarını,
18. MET’ler ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-ESD): MET sonuç belgelerinde, belli bir zaman dilimi içerisinde, belirli referans koşullar altında ortalama bir değer olarak ifade edilen, MET veya MET kombinasyonu uygulanarak elde edilen, normal işletme koşullarında erişilen emisyon sınır değeri aralığını,
19. Mevcut baca gazı kükürt giderme (FGD) sistemi: Yeni olmayan FGD sistemini,
20. Mevcut en iyi teknikler (MET): Emisyonların çevre üzerindeki etkilerinin bütün olarak önlenmesi, bunun mümkün olmadığı durumlarda en aza indirilmesi amacıyla belirlenmiş emisyon sınır değerlerini ve EKÖK belgesinin diğer şartlarına temel oluşturacak en etkin, ileri ve uygulanabilir teknikleri,

1) Teknikler: Kullanılan teknolojiyi ve tesisin tasarlanma, inşa, bakım, işletme ve devreden çıkarma yöntemlerini,

2) Mevcut teknikler: İşletmeci tarafından teknik ve ekonomik olarak uygulanabilir olduğu sürece, ülkemizde üretilmesine veya kullanılıyor olmasına bakılmaksızın, sektörde ekonomik ve teknik olarak sürdürülebilir koşullar ve maliyetler ile avantajlar dikkate alınarak uygulanan teknikleri,

3) En iyi: Çevrenin bir bütün olarak en yüksek düzeyde korunmasında en etkili olanı,

1. Mevcut en iyi teknikler ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVS): Yakma ünitesinin net enerji çıktısı/çıktıları ile yakma ünitesinin yakıt/hammadde enerji girdisi tasarım değeri arasındaki oranı,
2. Mevcut Tesis: Yeni olmayan büyük yakma tesisini, EKÖK Yönetmeliğinin Ek-I’inde tanımlanan tesislerden Yönetmeliğin yayınlandığı tarihten önce kurulmuş veya ÇED mevzuatına göre kurulması uygun bulunan tesisler,
3. Mevcut Ünite: Yeni olmayan yanma ünitesini,
4. Net elektrik verimi: Belirli bir sürede, yanma ünitesi/IGCC (entegre gazlaştırma kombine çevrimi) sınırında net elektrik çıktısı (ana trafonun yüksek gerilim tarafında üretilen elektrik eksi alınan enerji) ile yakıt/hammadde enerji girdisi (yakıt/hammadde düşük ısıtma değeri) arasındaki oranı,
5. Net mekanik enerji verimliliği: Yük bağlantısındaki mekanik güç ve yakıt ile sağlanan termal güç arasındaki oranı,
6. Net toplam yakıt kullanımı (gazlaştırma ünitesinde): Belirli bir sürede gazlaştırma ünitesi sınırında net üretilen enerji (elektrik, sıcak su, buhar, üretilen mekanik enerji ve sinerji gazı (sinerji gazı düşük ısıtma değeri olarak) eksi yardımcı sistemlerin tüketimi için alınan elektrik enerjisi ve/veya termal enerji) ile yakıt/hammadde enerji girdisi (yakıt/hammadde düşük ısıtma değeri olarak) arasındaki oranı,
7. Net toplam yakıt kullanımı (yakma ünitesi/IGCC’de): Belirli bir sürede yakma ünitesi/IGCC sınırında net üretilen enerji (elektrik, sıcak su, buhar, üretilen mekanik enerji, eksi yardımcı sistemlerin tüketimi için alınan enerji ve/veya termal enerji) ile yakıt enerji girdisi (yakıt düşük ısıtma değeri olarak) arasındaki oranı,
8. NMVOC: metan-olmayan uçucu organik bileşikleri,
9. PCDD/F: Poliklorlu dibenzo-p-dioksinler ve furanları,
10. Periyodik ölçüm: Belirli zaman aralığında yapılan ölçümü,
11. Rafineri yakıtları: Ham petrolün arıtılmasının damıtma ve dönüştürme adımlarından kaynaklanan, rafineri yakıt gazı, sentez gazı, rafineri yağları ve petrol koku gibi katı, sıvı veya gaz yanıcı maddeleri.
12. Tahmini emisyonlar izleme sistemi (PEMS): Sürekli olarak bir emisyon kaynağından çıkan bir kirleticinin emisyon konsantrasyonunu, bir dizi karakteristik sürekli izlenen proses parametresi ile olan ilişkisine (örneğin yakıt gazı tüketimi, hava yakıt oranı) göre ve yakıt veya besleme kalitesi verilerine (örneğin kükürt içeriği) göre belirlemek için kullanılan sistemi,
13. TUOB: C olarak ifade edilen (havadaki) toplam uçucu organik karbonu.
14. TVOC: Toplam uçucu organik karbonu, C cinsinden (havada),
15. Yakıt: Katı yakıtlar (kömür, linyit, turba), bu tebliğde tanımlanan biyokütle, sıvı yakıtlar (ağır fuel oil ve gaz yağı), gaz yakıtlar (doğalgaz, hidrojen içeren gaz ve sentez gazı), endüstriye özgü yakıtlar, Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik 4 üncü maddesinin (ğ) bendinde tanımlanan karışık kentsel atıklar haricindeki belediye atıkları ve radyoaktif atıklar ve hayvan kadavraları haricindeki atıkları,
16. Yakma tesisi: Bu Tebliğin 5 inci madde birinci fıkrasında tanımlanan yakıtların meydana gelen ısıyı kullanmak için oksitlendiği herhangi bir teknik aparatı,
17. Yakma ünitesi: Birbirinden ayrı, özgün yakma tesisini,
18. Yan ürün: Atık Yönetimi Yönetmeliği’nin 19’uncu maddesi kapsamında değerlendirilmiş malzemeyi,
19. Yeni baca gazı kükürt giderme (FGD) sistemi: Yeni bir tesisteki yeni FGD sistemini veya bu Tebliğin yürürlüğe girmesinden sonra, mevcut bir tesiste bulunan tamamen değiştirilmiş veya en az bir azaltma tekniği dahil edilmiş FGD sistemini,
20. Yeni Tesis: Bu Tebliğin yürürlüğe girmesinden sonra EKÖK belgesi kapsamında kurulan ilk büyük yakma tesisi veya tamamen değiştirilmiş mevcut büyük yakma tesisini,
21. Yeni Ünite: Bu Tebliğin yürürlüğe girmesinden sonra, büyük yakma tesisinde EKÖK Belgesi kapsamında kurulan ilk yakma ünitesi veya mevcut büyük yakma tesisinin değişen yakma ünitesini,

ifade eder.

# İKİNCİ BÖLÜM

# Uygulama Esasları

## Esaslar

**MADDE 4 –**(1) Bu Tebliğin uygulanması için öngörülen esaslar aşağıda belirtilmiştir.

1. Bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasının sağlanması için her türlü faaliyet sırasında meydana gelen her türlü emisyon, deşarj ve atıkların oluşumunu kaynağında azaltan ve geri kazanımı sağlayan çevre ile uyumlu temiz üretim teknolojilerin kullanılması,
2. Yeni kurulacak ve kapasite artırımı yapılacak tesisler için yürütülen Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) sürecinde, hammadde kullanımı, doğal kaynak ve enerji tüketimi konusunda değerlendirme yapılırken, önceliğin temiz üretim tekniklerine verilmesinin sağlanması,
3. Dördüncü Bölüm’de verilen MET’lere tüm tesislerin uyması ve MET-ESD’leri sağlaması,
4. Tesislerin her iki yılda bir EKÖK Belgesi Gözden Geçirme Raporu hazırlayarak İdare’ye sunması,
5. Hazırlanacak EKÖK Belgesi Gözden Geçirme Raporularında her tesisin; birim üretim başına su tüketimi, birim üretim başına enerji tüketimi, birim üretim başına atıksu miktarı, birim üretim başına türlerine göre oluşan atık miktarı, birim üretim başına kirlilik yükü, birim üretim başına hammadde tüketimi, birim üretim başına çamur miktarı, hammadde değişikliği ve benzeri hususlara bu Tebliğde yer alan hedeflerle uyumlu, izlenebilir temiz üretim hedeflerine yer vermesi.

# ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

# Görev, Yetki ve Sorumluluklar

## Bakanlığın görev ve yetkileri

**MADDE 5 –** (1) Bu Tebliğin uygulanması için Bakanlığın görev ve yetkileri aşağıda belirtilmiştir.

1. Büyük yakma tesislerinden kaynaklanan her türlü emisyon, deşarj ve atıkların çevreyle uyumlu bir şekilde yönetimini sağlayan program ve politikaları belirlemek,
2. Bu Tebliğin uygulanmasına yönelik program ve politikaları saptamak, kılavuzlar hazırlamak, eğitim düzenlemek/düzenlettirmek, işbirliği ve koordinasyonu sağlamak, ve gerekli idari tedbirleri almak,
3. Büyük yakma tesislerinin çevreyle uyumlu bir şekilde faaliyetini sağlamaya yönelik teknoloji ve yönetim sistemlerinin kurulmasında ulusal ve uluslararası işbirliğini sağlamak.
4. Bakanlık gerek gördüğü durumlarda; tesislerden, çevresel performansın iyileştirilmesini isteyebilir.

## İl Müdürlüklerinin görev ve yetkileri

**MADDE 6 –** (1) İl müdürlüklerinin yükümlülükleri aşağıda belirtilmiştir.

1. Bu Tebliğ kapsamındaki faaliyetlere ilişkin olarak kontrol ve denetim yapmakla, uygunsuzluk halinde gerekli yasal işlemleri yapmak ve Bakanlığa bilgi vermekle, bu Tebliğin uygulanmasına yönelik işbirliği ve koordinasyonu sağlamak,
2. Büyük yakma tesislerinin hazırladığı EKÖK Belgesi Gözden Geçirme raporlarını incelemek ve onaylamak.

## Büyük Yakma Tesislerinin Yükümlülükleri

**MADDE 7 –** (1) Büyük yakma tesisleri entegre kirlilik önleme ve kontrol yaklaşımı çerçevesinde her türlü emisyon, deşarj ve atıkların yönetimi süreçlerinde bu Tebliğin uygulanmasına ilişkin yükümlülükleri aşağıda belirtilmiştir.

1. Her türlü emisyon, deşarj ve atıkların kontrolünü sağlamak ve mevcut en iyi teknikleri uygulamak,
2. Temiz üretim teknikleri uygulamalarını bu Tebliğ’de belirtilen usul ve esaslara göre yapmak,
3. EKÖK Yönetmeliği kapsamındaki sorumluluklar doğrultusunda gözden geçirme raporlarını hazırlamak/hazırlatmak ve onaylatmak.

# DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

# Genel Esaslar, MET’ler, MET-ESD’ler, MET-İEVS’ler ve Diğer Zorunluluklar

## Mevcut En İyi Teknikler (MET) Sonuçları

**MADDE 8-** (1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan tesisi ve faaliyetleri için bu Tebliğ Ek-1, Ek-2, Ek-3, Ek-4, Ek-5, Ek-6 ve Ek-7’sinde belirtilen MET sonuçları uygulanır.

(2) MET’ler ile ilgili açıklamalar Ek-8’de yer alır.

(3) Bu Tebliğ kapsamında yer alan tesisi ve faaliyetlerin, EKÖK Belgesi koşulları belirlenirken, normal işletme koşulları altında emisyonların, bu Tebliğde belirtilen Mevcut en iyi teknik (MET) sonuçlarında belirtilen mevcut en iyi teknikler ile ilişkili emisyon seviyelerini (MET-ESD) aşmayacak şekilde emisyon sınır değerlerini belirlenir.

(4) Bu Tebliğin eklerinde yer alan MET sonuçlarında belirtilen teknikler dışında, en az eşdeğer düzeyde çevresel koruma sağlayan başka teknikler kullanılabilir. Aksi belirtilmedikçe, bu MET sonuçları geçerlidir.

## Diğer Mevcut En İyi Teknikler (MET) Sonuçları

**MADDE 9-** (1) Bu Tebliğ kapsamındaki tesis ve faaliyetler ile ilgili diğer MET sonuçları Bakanlıkça yayımlanacak mevzuat ile belirlenir.

(2) Bu tebliğde belirtilen MET sonuçları aşağıdaki tesis ve faaliyetlerde uygulanmaz.

1. Kağıt hamuru ve kağıt üretimi tesislerinde, geri kazanım kazanları ve toplam indirgenmiş kükürt brülörlerinde yakma,
2. Rafineri sahalarında, rafinerileri yakıtlarının yakılması,
3. Atık yakma tesisleri, açığa çıkan ısının %40'ının tehlikeli atıktan kaynaklandığı beraber yakma tesisleri, biyokütle yakan beraber yakma tesisleri.

## Mevcut En İyi Teknikler İle İlişkili Emisyon Seviyeleri (MET-ESD’ler)

**MADDE 10-** (1) MET sonuçlarında, farklı ortalama süreler için MET-ESD'ler belirtilebilir. Bu durumlarda, MET-ESD'lerin hepsine uyulur.

1. MET sonuçlarında belirtilen MET-ESD'ler, 500 saat/yılın altında çalıştırılan acil durum motorları, sıvı yakıtla ve gazla çalışan türbinler için geçerli değildir.

## Havaya Verilen Emisyonlar İçin MET-ESD'ler

**Madde 11-** (1) Havaya verilen emisyonlar için MET-ESD’ler standart şartlar altında baca gazı hacmine göre salınan madde kütlesi olarak ifade edilen konsantrasyon değerleridir. Konsantrasyonlar, standart şartlarda (273,15 K sıcaklıkta ve 101,3 kPa basınçta kuru gaz), mg/Nm3, µg/Nm3 veya ng I-TEQ/Nm3 birimleri ile ifade edilir.

(2) Havaya verilen emisyonlar için MET-ESD'lerinin izleme koşulları EK-1’de yer alan MET 4'te belirtilmiştir.

(3) MET-ESD'ler için kullanılan oksijenin referans koşulları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

*Referans Oksijen Seviyeleri*

|  |  |
| --- | --- |
| Faaliyet | Referans oksijen seviyesi (Or) |
| Katı yakıtların yakılması | hacim olarak %6 |
| Sıvı ve/veya gaz yakıtlarla birlikte katı yakıtların yakılması |
| Atıkla birlikte yakma |
| Bir gaz türbininde veya bir motorda gerçekleşmediği durumlarda sıvı ve/veya gaz yakıtların yakılması | hacim olarak %3 |
| Bir gaz türbininde veya bir motorda gerçekleşen sıvı ve/veya gaz yakıtların yakılması | hacim olarak %15 |
| IGCC tesislerinde yanma |

(4) Referans oksijen seviyesindeki emisyon konsantrasyonunu aşağıda yer alan formül ile hesaplanır.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Er: | OR referans oksijen seviyesindeki emisyon konsantrasyonunu; |
| Or: | hacim olarak %'de referans oksijen seviyesi; |
| Em: | ölçülen emisyon konsantrasyonu; |
| Om: | hacim olarak %'de ölçülen oksijen seviyesi. |

(5) Ortalama süreler aşağıda yer almaktadır.

| **Ortalama süre** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| Günlük ortalama | Sürekli ölçümler ile elde edilen geçerli saatlik ortalamaların 24 saatlik dönemde ortalama değeri |
| Yıllık ortalama | Sürekli ölçümler ile elde edilen geçerli saatlik ortalamaların bir yıllık dönemde ortalama değeri |
| Numune alma periyodunda ortalama | En az 30 dakikalık üç ardışık ölçümün ortalama değeri (1) |
| Bir yılda alınan numunelerin ortalaması | Her parametre için belirlenen izleme sıklığı ile alınan bir yıllık periyodik ölçümler sırasında elde edilen değerlerin ortalaması |
| (1) *Numune alımı veya analitik sınırlamalar nedeniyle 30 dakikalık ölçümün uygun olmadığı durumlarda herhangi bir parametre için uygun bir numune alım süresi kullanılır. PCDD/F için 6 ila 8 saatlik bir numune alım süresi kullanılır.* | |

## Suya Verilen Emisyonlar İçin MET-ESD'ler

**MADDE 12-** (1)MET sonuçlarında belirtilen suya verilen emisyonlar için MET-ESD’ler, su hacmi başına salınan maddelerin kütlesi olarak ifade edilen ve ug/l, mg/l veya g/l birimleri ile belirtilen konsantrasyon değerleridir.

(2) MET-ESD'ler günlük ortalamaları, yani 24 saatlik akışa orantılı kompozit örnekleri ifade eder. Yeterli akış kararlığının gösterilmesi koşuluyla zamana orantılı kompozit örnekler kullanılabilir.

(3) Suya verilen emisyonlarla ilişkili MET-ESD’ler için koşulları EK-1’de yer alan MET 5'te belirtilmiştir.

## Mevcut En İyi Teknikler İle İlişkili Enerji Verimliliği Seviyeleri (MET-İEVS'ler)

**MADDE 13-** (1) Mevcut en iyi teknikler ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVS’ler) yakma ünitesinin net enerji çıktısı/çıktıları ile yakma ünitesinin yakıt/hammadde enerji girdisi tasarım değeri arasındaki oranı ifade eder. Net enerji çıktısı/çıktıları, yardımcı sistemler dahil yakma, gazlaştırma veya IGCC (entegre gazlaştırma kombine çevrim) ünitesi tam yükte çalışırken belirlenir.

(2) Kombine ısı ve güç (CHP) santrallerinde net toplam yakıt kullanımına ilişkin MET-İEVS, yakma ünitesi, tam yükte ve birincil olarak ısı kaynağı, ikincil olarak üretilebilecek kalan gücü azami seviyeye çıkaracak şekilde ayarlanmış olarak çalıştırılırken belirlenir.

(3) Kombine ısı ve güç (CHP) santrallerinde net elektrik verimine ilişkin MET-İEVS, yalnızca elektrik üreten yakma ünitesini ifade eder.

(4) MET-İEVS'ler bir yüzde olarak ifade edilir. Yakıt/hammadde enerji girdisi alt ısıl değer olarak ifade edilir.

(5) MET-İEVS'ler ile ilişkili izleme koşulları EK-1’de yer alan MET 2'de belirtilmiştir.

## Toplam Anma Isıl Gücüne Göre Yakma Tesisleri/Ünitelerinin Sınıflandırılması

**MADDE 14-** (1)MET sonuçlarında yer alan toplam anma ısıl gücü değer aralığında, aralığın alt ucundaki değer aralığa dahil edilir.

(2) Bir yakma tesisinin bir veya birden fazla yakma ünitesinin baca gazı deşarjı ayrı kanallardan ancak ortak bir bacadan yapıldığı durumlarda, yakma ünitesi 1500 saat/yıl’dan az işletiliyorsa, bu yakma ünitesi MET sonuçları kapsamında değerlendirilmeyebilir. Büyük yakma tesisinin tüm üniteleri dahil edilerek toplam anma ısıl gücü ve MET-ESD’ler belirlenir. Yakma ünitesi baca gazı emisyonları büyük yakma tesisi emisyonlarında ayrı olarak izlenir.

## Yakma Tesisi

**MADDE 15-** (1)Yakıtların meydana gelen ısıyı kullanmak için oksitlendiği herhangi bir teknik aparattır.

(2) Bu MET sonuçları kapsamında aşağıdakilerden meydana gelen bir kombinasyon:

1. baca gazlarının ortak bir bacadan deşarj edildiği iki veya daha fazla ayrı yakma tesisi, veya
2. 1 Temmuz 1987 tarihinde veya bu tarihten sonra ilk defa izin verilen veya bu tarihte veya bu tarihten sonra işletmecilerin hakkında eksiksiz bir başvuru yaptığı teknik ve ekonomik faktörler göz önüne alınarak, baca gazlarının yetkili merciinin görüşüne göre, ortak bir bacadan deşarj edilebileceği şekilde kurulan ayrı yanma tesisleri tek bir yakma tesisi olarak kabul edilir.

(3) Böyle bir kombinasyonun toplam anma ısıl gücünü hesaplamak için nominal termal girdisi en az 15 MW olan tüm münferit yakma tesislerinin kapasiteleri toplanır.

## Kombine çevrim gaz türbini (CCGT)

**MADDE 16-** (1) Kombine çevrim gaz türbini (CCGT), iki termodinamik çevrimin (Brayton ve Rankine çevrimleri gibi) kullanıldığı bir yakma tesisidir. Bir CCGT'de, elektrik üretmek için Brayton çevrimine göre çalışan bir gaz türbininin baca gazından kaynaklanan ısı, ısı geri kazanım buhar jeneratöründe (HRSG) faydalı enerjiye dönüştürülür. Isı bu jeneratörde buhar üretmek için kullanılır. Oluşan buhar, fazladan elektrik üretmek için Rankine çevrimine göre çalışan bir buhar türbininde genleşir.

(2) Isı geri kazanım buhar jeneratörü (HRSG) ek ateşlemeli olsun ya da olmasın kombine çevrim gaz türbinlerinde (CCGT), bu tebliğde yer alan MET sonuçları uygulanır.

## Yakma sonrası tesis

**MADDE 17-** (1) Bu tebliğde belirtilen MET sonuçları, yakma sonrası tesislerinde uygulanmaz.

(2) Yakma sonrası tesisi,yakma yoluyla baca gazlarını arıtmak için tasarlanmış, termal oksitleyici gibi bağımsız bir yakma tesisi olarak işletilmeyen, üretilen ısının geri kazanımı olsun ya da olmasın kirleticilerin baca gazından giderilmesi için kullanılan sistemlerdir.

(3) Her yanma aşamasının ayrı bir bölme içinde sınırlandırıldığı, farklı yakma işlemi özelliklerine sahip kademeli yakma teknikleri, yanma sürecine entegre olarak kabul edilir, yakma sonrası tesisi olarak kabul edilmez.

(4) Bir proses ısıtıcısında/fırında veya başka bir yakma prosesinde üretilen gazların, ayrı bir yakma tesisinde, (ek yakıt kullanımı olsun ya da olmasın), elektrik, buhar, sıcak su/yağ veya mekanik enerji üretmek üzere enerji değerlerini geri kazanmak için farklı bir yakma tesisinde müteakiben oksitlendiği ikincil yakma tesisi, yakma sonrası tesisi olarak kabul edilmez.

## Proses fırınları veya ısıtıcıları

**MADDE 18-** (1)Bu tebliğde belirtilen MET sonuçları, proses fırınları veya ısıtıcılarında uygulanmaz.

(2) Baca gazları doğrudan temaslı ısıtma mekanizması üzerinden nesnelerin veya besleme malzemesinin ısıl işlemi için kullanılan, (çimento ve kireç fırını, cam ocağı, asfalt fırını, kurutma prosesi, petro- kimya endüstride kullanılan reaktör, demir içeren metal işleme ocakları gibi) yakma tesisleri veya radyan ve/veya iletken ısısı, bir ara ısı transferi sıvısı kullanmadan katı bir duvar üzerinden nesnelere veya besleme malzemesine aktaran yakma tesisleri (kok bataryası fırını, yüksek fırın (cowper), buhar parçalayıcı fırın gibi (petro-) kimya endüstrisinde kullanılan bir proses akıntısını ısıtan fırın ve/veya reaktör, LNG terminallerinde sıvılaştırılmış doğalgazın yeniden gazlaştırılması için kullanılan proses ısıtıcısı gibi) proses fırınları veya ısıtıcılarını ifade eder.

(3) İşletmelerde, enerji geri kazanımı gerçekleştirmek amacıyla, proses ısıtıcıları/fırınlarıyla ilişkili bir buhar/elektrik üretim sistemi bulunuyorsa, bu işlem proses fırını/ısıtıcısını ayrılmaz bir tasarım özelliği olarak kabul edilir enerji verimliliği değerlendirilirken izolasyon olarak kabul edilmez.

# BEŞİNCİ BÖLÜM

# Çeşitli ve Son Hükümler

**Yeni tesisler için uygulama**

**Geçici Madde 1 –** (1) Bu Tebliğ eklerinde yer alan MET sonuçları yeni tesis için bu tebliğ yürürlük tarihinden itibaren uygulanır.

**ÇED Yönetmeliği kapsamında katı yakıtlı yakma tesisleri, yakma tesisleriyle doğrudan ilişkili gazlaştırma tesisleri ve IGCC için geçiş dönemi uygulaması**

**Geçici Madde 2-** (1) Bu Tebliğ Ek-2 ve Ek-7’sinde yer alan MET sonuçları, Tebliğ yayım tarihinden önce ÇED Yönetmeliği kapsamında “ÇED Olumlu” veya “ÇED Gerekli Değildir” kararı almış projeler ile bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihte ÇED Yönetmeliği’nin 14/3 ve 17/3 maddeleri kapsamında “ÇED Olumlu” veya “ÇED Gerekli Değildir” kararının geçerlilik sürelerini doldurmamış projeler ve bu Tebliğin yürürlüğe girdiği tarihte faaliyetlerine başlamamış katı yakıtlı yakma tesisleri, yakma tesisleriyle doğrudan ilişkili gazlaştırma tesisleri ve IGCC tesisleri için bu tebliğ yayım tarihinden itibaren uygulanır.

(2) Bu tesisler EKÖK Belgesi alana kadar, Çevre izinlerinde MET Sonuçlarında belirtilen MET-ESD’ler uygulanır.

(3) Bu tesislerin EKÖK belgesi şartları bu tebliğde yer alan MET Sonuçları kapsamında belirlenir.

(4) EKÖK belgesi kapsamında yapılacak değişikliklere, ÇED Yönetmeliği hükümleri uygulanmaz. Yapılacak değişiklikler, kapasite artışı olması durumunda Bakanlıkça ÇED Yönetmeliği kapsamında yeniden değerlendirilir.

**ÇED Yönetmeliği kapsamında sıvı yakıtlı yakma tesisleri, gaz yakıtlı yakma tesisleri, çok yakıtlı yakma tesisleri ve beraber yakma tesisleri için geçiş dönemi uygulaması**

**Geçici Madde 3-** (1) Bu Tebliğ Ek-3, Ek-4, Ek-5 ve Ek-6’sinde yer alan MET sonuçları, Tebliğ yayım tarihinden önce ÇED Yönetmeliği kapsamında “ÇED Olumlu” veya “ÇED Gerekli Değildir” kararı almış projeler ile bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihte ÇED Yönetmeliği’nin 14/3 ve 17/3 maddeleri kapsamında “ÇED Olumlu” veya “ÇED Gerekli Değildir” kararının geçerlilik sürelerini doldurmamış projeler ve bu Tebliğin yürürlüğe girdiği tarihte üretim faaliyetlerine başlamamış sıvı yakıtlı yakma tesisleri, gaz yakıtlı yakma tesisleri, çok yakıtlı yakma tesisleri ve beraber yakma tesisleri için 31.12.2023 tarihinden itibaren uygulanır.

1. Bu tesislerin EKÖK belgesi şartları bu tebliğde yer alan MET Sonuçları kapsamında belirlenir.

**Mevcut tesisler için geçiş dönemi uygulaması**

**Geçici Madde 4-** (1)Mevcut katı yakıtlı yakma tesisleri için bu tebliğde yer alan MET Sonuçları 31.12.2028 tarihinden itibaren uygulanır.

(2) Bu tebliğ kapsamındaki diğer tesisler 31.12.2023 tarihinden itibaren ilk çevre izni yenileme sürecinde almak zorunda oldukları EKÖK belgesi şartları bu tebliğde yer alan MET Sonuçları kapsamında belirlenir.

**Avrupa Birliği mevzuatına uyum**

**MADDE 19 –**(1) Bu Tebliğ, 2010/75/AT sayılı Endüstriyel Emisyonlar Direktifi Kapsamında Büyük Yakma Tesisleri için Mevcut En İyi Teknik Sonuçlarına İlişkin 31/07/2017 tarihli ve 2017/1442 sayılı Komisyon Uygulama Kararı dikkate alınarak Avrupa Birliği mevzuatına uyum çerçevesinde hazırlanmıştır.

**Yürürlük**

**MADDE 20–**(1) Bu Yönetmelik yayımlandığı tarihinde yürürlüğe girer.

**Yürütme**

**MADDE 21 –**(1) Bu Tebliğ hükümlerini Çevre ve Şehircilik Bakanı yürütür.

# Ek-1

**GENEL MEVCUT EN İYİ TEKNİK SONUÇLARI**

Bu ekte yer alan Genel MET sonuçları, Ek-2, Ek-3, Ek-4, Ek-5, Ek-6 ve Ek-7’de yer alan yakıta özgü MET sonuçlarına ek olarak uygulanır.

**1.1. Çevre yönetimi sistemleri**

1. Genel çevresel performansı iyileştirmek için, aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir çevre yönetim sistemi (ÇYS) uygulamak ve buna bağlı kalmaktır.

(1) üst yönetim dahil yönetimin kararlılığı;

(2) tesisin çevre performansının sürekli iyileştirilmesi dahil yönetim tarafından bir çevre politikasının tanımlanması;

(3) mali planlama ve yatırım ile birlikte gerekli prosedürler, amaçlar ve hedeflerin planlanması ve belirlenmesi;

(4) aşağıdaki konulara dikkat çeken prosedürlerin uygulanması:

(a) yapı ve sorumluluk

(b) işe alım, eğitim, farkındalık ve yeterlilik

(c) iletişim

(d) çalışan katılımı

(e) belgelendirme

(f) etkili proses kontrolü

(g) planlanmış düzenli bakım programları

(h) acil duruma hazırlık ve müdahale

(i) çevre mevzuatına uyumun korunması;

(5) performansın kontrol edilmesi ve aşağıdaki konulara dikkat çeken düzeltici eylem gerçekleştirilmesi:

(a) izleme ve ölçüm

(b) düzeltici ve önleyici eylem

(c) kayıtların tutulması

(d) ÇYS'nin planlı düzenlemelere uyup uymadığını ve doğru şekilde uygulanıp uygulanmadığını ve sürdürülüp sürdürülmediğini belirlemek üzere bağımsız (uygulanabilir olduğunda) iç ve dış denetim

(6) ÇYS ile uygunluğu, yeterliliği ve etkinliğinin devam edip etmediğinin üst yönetim tarafından gözden geçirilmesi;

(7) daha temiz teknolojilerin geliştirilmesinin takibi;

(8) aşağıdakiler dahil yeni bir tesis tasarlama aşamasında ve işletim ömrü boyunca donanımın nihai olarak devre dışına alınmasından kaynaklanan çevresel etkilerin değerlendirilmesi;

(a) yeraltı yapılarından kaçınmak

(b) sökümü kolaylaştıran özelikleri eklemek

(c) kolaylıkla temizlenen yüzey kaplamalarını seçmek

(d) kimyasalların sıkışmasını minimum seviyeye indiren ve drenaj veya temizliği kolaylaştıran bir ekipman konfigürasyonu kullanılması

(e) aşamalı kapanışı mümkün kılan esnek, müstakil ekipman tasarlanması

(f) mümkünse biyobozunur ve geri dönüştürülebilir malzemeler kullanılması;

(9) düzenli olarak sektörel kıyaslamanın uygulanması.

Başta bu sektör için olmak üzere uygun olduğunda ilgili MET içinde tanımlanan ÇYS'nin aşağıdaki özelliklerinin değerlendirilmesi de önemlidir:

(10) tüm yakıtların özelliklerinin tam olarak belirlenmesi ve kontrol edilmesini sağlamak için kalite güvence/kalite kontrol programları (bkz. MET 9);

(11) devreye alma (start-up) ve kapama (shutdown) dönemleri dahil normal işletme koşulları dışında havaya ve/veya suya verilen emisyonları azaltmaya yönelik bir yönetim planı (bkz. MET 10 ve MET 11);

(12) MET 16’da verilen tekniklerin kullanımı dahil atığın önlenmesini, yeniden kullanıma hazırlanmasını, geri dönüştürülmesini veya başka şekilde geri kazanılmasını sağlamak için bir atık yönetimi planı;

(13) başta aşağıdakiler olmak üzere çevreye verilen olası kontrolsüz ve/veya plansız emisyonları tespit etmenin ve bunlarla başa çıkmanın sistematik bir yöntemi:

(a) yakıtlar, katkı maddeleri, yan ürünler ve atıkların taşınması ve depolanmasından dolayı toprak ve yeraltı suyuna verilen emisyonlar

(b) depolama ve taşıma aktivitelerinde yakıtın kendi kendine ısınma ve/veya kendi kendine tutuşması ile ilişkili emisyonlar;

(14) yakıtlar, artıklar ve katkı maddelerinin yüklenmesi, boşaltılması, depolanması ve/veya taşınmasından kaynaklanan difüz emisyonları önlemek veya, bu mümkün değilse, azaltmak için bir toz yönetimi planı;

(15) hassas alıcılarda, gürültü rahatsızlığının beklendiği veya sürdürüldüğü durumlarda aşağıdakileri içeren bir gürültü yönetim planı;

(a) tesis sınırında gürültü izleme gerçekleştirmeye yönelik bir protokol;

(b) bir gürültü azaltma programı

(c) uygun eylem ve takvimleri içeren bir müdahale protokolü;

(d) geçmiş gürültü vakalarının, düzeltici eylemlerin gözden geçirilmesi ve bilgilerin etkilenen taraflara yayılması;

(16) kötü kokulu maddelerin yanması, gazlaştırılması veya birlikte yakılması için aşağıdakileri içeren bir koku yönetimi:

(a) koku izleme gerçekleştirmek için bir protokol

(b) gerektiğinde, koku emisyonlarını belirlemek ve gidermek veya azaltmak için bir koku giderme programı

(c) koku vakalarını ve uygun eylemler ile takvimleri kaydetme protokolü

(d) geçmiş koku vakalarının, düzeltici eylemlerin gözden geçirilmesi ve koku vakası bilgilerinin etkilenen taraflara yayılması.

Bir değerlendirme, 10 ila 16 ıncı maddeler arasında sıralanan unsurların herhangi birisinin gerekli olmadığını gösteriyorsa, gerekçeleriyle birlikte bir karar kaydı oluşturulur.

Uygulanabilirlik:

ÇYS kapsamı (örneğin, detay seviyesi) ve ÇYS'nin niteliği (örneğin, standartlaşmış veya standartlaşmamış) genel olarak tesisin doğası, ölçeği ve karmaşıklığının yanı sıra çevre üzerinde sahip olabileceği bir dizi etki ile ilişkilidir.

**1.2. İzleme**

1. EN standartlarına göre tam yükte (1) bir performans testi gerçekleştirerek gazlaştırma, IGCC ve/veya yakma ünitelerinin net elektrik verimini ve/veya net toplam yakıt kullanımı ve/veya net mekanik enerji verimliliğini; ünitenin hizmete alınmasından sonra ve ünitenin net elektrik verimini ve/veya net toplam yakıt kullanımını ve/veya net mekanik enerji verimliliğini önemli derecede etkileyebilecek her değişiklik sonrasında olmak üzere belirlemektir. EN standartları yoksa, eşdeğer bir bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını mümkün kılan ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlara göre izleme gerçekleştirilir.

(1) CHP üniteleri söz konusu olduğunda, teknik nedenlerden dolayı performans testi ünitenin ısı kaynağı için tam yükte çalıştırılmasıyla gerçekleştirilemiyorsa, tam yük parametrelerine dayanan bir hesaplama ile teste ek yapılabilir veya yerine başka bir test getirilebilir.

1. Havaya ve suya verilen emisyonlar için önemli olan aşağıda yer alan kilit proses parametrelerini izlemektir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Akım** | **Parametre (ler)** | **İzleme** |
| Baca gazı | Debi | Periyodik veya sürekli tespit |
|  | Oksijen içeriği, ısı ve basınç  Su buharı içeriği (1) | Periyodik veya sürekli ölçüm |
| Baca gazının arıtılmasından açığa çıkan atıksu | Akış, pH ve sıcaklık | Sürekli ölçüm |
| (1) *Numune alınan baca gazı analizden önce kurutulduysa baca gazının su buharı içeriğinin sürekli ölçümüne gerek yoktur.* | | |

1. Havaya verilen emisyonları EN standartlarına uygun şekilde en az aşağıda verilen sıklıkta izlemektir. EN standartları yoksa, MET eşdeğer bir bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını mümkün kılan ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlara göre izleme gerçekleştirilir.

| **Madde/parametre** | **Yakıt/Proses/Yakma tesisi türü** | **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü** | **Standart(lar) (1)** | **Minimum izleme sıklığı (2)** | **Aşağıdakilerle ilişkili izleme** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NH3 | * SCR ve/veya SNCR kullanıldığında | Tümü | Genel EN standartları | Sürekli (3) (4) | MET 7 |
| NOX | * Beraber yakma dahil kömür ve/veya linyit * Beraber yakma dahil katı biyokütle ve/veya turba * HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan kazan ve motorlar * Gaz yağı ile çalışan türbinler * Doğalgaz ile çalışan kazanlar, motorlar ve türbinler * Demir ve çelik proses gazları * Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları * IGCC tesisleri | Tümü | Genel EN standartları | Sürekli (3) (5) | MET 20  MET 24  MET 28  MET 32  MET 37  MET 41  MET 42  MET 43  MET 47  MET 48  MET 56  MET 64  MET 65  MET 73 |
| * Açık deniz platformlarındaki yakma tesisleri | Tümü | EN 14792 | Her yıl (6) | MET 53 |
| N2O | * Dolaşımlı akışkan yataklı kazanlardaki kömür ve/veya linyit * Dolaşımlı akışkan yataklı kazanlardaki katı biyokütle ve/veya turba | Tümü | EN 21258 | Her yıl (7) | MET 20  MET 24 |
| CO | * Beraber yakma dahil kömür ve/veya linyit * Beraber yakma dahil katı biyokütle ve/veya turba * HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan kazan ve motorlar * Gaz yağı ile çalışan türbinler * Doğalgaz ile çalışan kazanlar, motorlar ve türbinler * Demir ve çelik proses gazları * Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları * IGCC tesisleri | Tümü | Genel EN standartları | Sürekli (3) (5) | MET 20  MET 24  MET 28  MET 33  MET 38  MET 44  MET 49  MET 56  MET 64  MET 65  MET 73 |
| * Açık deniz platformlarındaki yakma tesisleri | Tümü | EN 15058 | Her yıl (6) | MET 54 |
| SO2 | * Beraber yakma dahil kömür ve/veya linyit * Beraber yakma dahil katı biyokütle ve/veya turba * HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan kazanlar * HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan motorlar * Gaz yağı ile çalışan türbinler * Demir ve çelik proses gazları * Kazanlardaki kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları * IGCC tesisleri | Tümü | Genel EN standartları ve EN 14791 | Sürekli (3) (8) (9) | MET 21  MET 25  MET 29  MET 34  MET 39  MET 50  MET 57  MET 66  MET 67  MET 74 |
| SO3 | * SCR kullanıldığında | Tümü | EN standardı yok | Her yıl | — |
| HCl olarak ifade edilen gaz klorürler | * Kömür ve/veya linyit * Kazanlardaki kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları | Tümü | EN 1911 | Üç ayda bir (3) (10) | MET 21  MET 56 |
| * Katı biyokütle ve/veya turba | Tümü | Genel EN standartları | Sürekli (12) (13) | MET 25 |
| * Beraber yakma | Tümü | Genel EN standartları | Sürekli (3) (13) | MET 65  MET 66 |
| HF | * Kömür ve/veya linyit * Kazanlardaki kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları | Tümü | EN standardı yok | Üç ayda bir (3) (10) | MET 21  MET 56 |
| * Katı biyokütle ve/veya turba | Tümü | EN standardı yok | Her yıl | MET 25 |
| * Beraber yakma | Tümü | Genel EN standartları | Sürekli (3) (13) | MET 65  MET 66 |
| Toz | * Kömür ve/veya linyit * Katı biyokütle ve/veya turba * HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan kazanlar * Demir ve çelik proses gazları * Kazanlardaki kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları * IGCC tesisleri * HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan motorlar * Gaz yağı ile çalışan türbinler | Tümü | Genel EN standartları ve EN 13284-1 ile EN 13284-2 | Sürekli (3) (14) | MET 22  MET 26  MET 30  MET 34  MET 38  MET 50  MET 57  MET 58  MET 75 |
| * Beraber yakma | Tümü | Genel EN standartları ve EN 13284-2 | Sürekli | MET 68  MET 69 |
| Cıva hariç metaller ve yarımetaller (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, T1, V, Zn) | * Kömür ve/veya linyit * Katı biyokütle ve/veya turba * HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan kazan ve motorlar | Tümü | EN 14385 | Her yıl (15) | MET 22  MET 26  MET 30 |
| * Beraber yakma | <300 MWth | EN 14385 | Altı ayda bir (10) | MET 68  MET 69 |
| ≥300 MWth | EN 14385 | Üç ayda bir (16) (10) |  |
| * IGCC tesisleri | ≥100 MWth | EN 14385 | Her yıl (15) | MET 75 |
| Hg | * Beraber yakma dahil kömür ve/veya linyit | <300 MWth | EN 13211 | Üç ayda bir (10) (17) | MET 23 |
|  | ≥300 MWth | Genel EN standartları ve EN 14884 | Sürekli (13) (18) |  |
| * Katı biyokütle ve/veya turba | Tümü | EN 13211 | Her yıl (19) | MET 27 |
| * Katı biyokütle ve/veya turba ile Beraber yakma | Tümü | EN 13211 | Üç ayda bir (10) | MET 70 |
| * IGCC tesisleri | ≥100 MWth | EN 13211 | Her yıl (20) | MET 75 |
| TUOB | * HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan motorlar * Kazanlardaki kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları | Tümü | EN 12619 | Altı ayda bir (10) | MET 33  MET 59 |
| * Kömür, linyit, katı biyokütle ve/veya turba ile Beraber yakma | Tümü | Genel EN standartları | Sürekli | MET 71 |
| Formaldehit | * Kıvılcımla ateşlemeli zayıf yanan gazlı ve çift yakıtlı motorlar | Tümü | EN standardı yok | Her yıl | MET 45 |
| CH4 | * Doğalgaz ile çalışan motorlar | Tümü | EN ISO 25139 | Her yıl (21) | MET 45 |
| PCDD/F | * Kazanlardaki kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları * Beraber yakma | Tümü | EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3 | Altı ayda bir (10) (22) | MET 59  MET 71 |
| (1) *Sürekli ölçümlere yönelik genel EN standartları EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 ve EN 14181'dir. Periyodik ölçümlere ilişkin EN standartları tabloda verilmiştir.*  *(2) İzleme sıklığı, tesis işletiminin tek amacı bir emisyon ölçümü gerçekleştirmek olduğu durumlarda geçerli olmaz.*  *(3) Anma ısıl gücü <100 MW olup <1500 saat/yıl işletilen tesislerde, minimum izleme sıklığı en az altı ayda bir olabilir. Gaz türbinleri için periyodik izleme > %70'lik bir yakma tesisi yükü ile gerçekleştirilir. Atığın, kömür, linyit, katı biyokütle ve/veya turba ile birlikte yakılması için izleme sıklığı atıkların beraber yakılmasına ilişkin mevzuat kapsamındabelirlenmesi gerekir.*  *(4) SCR söz konusu olduğunda, emisyon seviyelerinin kararlı olduğu kanıtlanırsa minimum izleme sıklığı en az her yıl olabilir.*  *(5) Anma ısıl gücü <100 MW olup <1500 saat/yıl işletilen doğalgaz ile çalışan türbinlerde veya mevcut OCGT'lerde PEMS alternatif olarak kullanılabilir.*  *(6) PEMS alternatif olarak kullanılabilir.*  *(7) Birisi tesisin >%70 yüklerde ve diğeri <%70 yüklerde çalıştırıldığı durumlarda olmak üzere iki grup ölçüm gerçekleştirilir.*  *(8) Bilinen kükürt içeriğiyle tesislerin yağ yakması durumunda ve baca gazı kükürt giderme sisteminin bulunmadığı yerlerde sürekli ölçüme alternatif olarak en az üç ayda bir periyodik ölçümler ve/veya eşdeğer bilimsel nitelikte verilerin sunulmasını sağlayan diğer prosedürler SO2 emisyonlarını belirlemek için kullanılabilir.*  *(9) Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları söz konusu olduğunda, izleme sıklığı havaya verilen emisyonlarda kirletici salımlarının (örneğin yakıt konsantrasyonu, kullanılan baca gazı arıtması) önemine ilişkin bir değerlendirmeye dayanarak yakıtın ilk karakterizasyonu sonrası (bkz. MET 5) ancak her halükarda yakıt özelliklerindeki değişimin emisyonlar üzerinde bir etki yaratabileceği her seferde <100 MWth'lik tesisler için ayarlanabilir.*  *(10) Eğer emisyon seviyelerinin yeteri kadar kararlı olduğu kanıtlanırsa, her halükarda en az yılda bir olmak üzere yakıt ve/veya atık özelliklerindeki değişimin emisyonlar üzerinde etki yaratabileceği her seferde periyodik ölçümler gerçekleştirilebilir. Atığın, kömür, linyit, katı biyokütle ve/veya turba ile birlikte yakılması için izleme sıklığı atıkların beraber yakılmasına ilişkin mevzuat kapsamında belirlenmesi gerekir.*  *(11) Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları söz konusu olduğunda, izleme sıklığı havaya verilen emisyonlarda kirletici salımlarının (örneğin yakıt konsantrasyonu, kullanılan baca gazı arıtması) önemine ilişkin bir değerlendirmeye dayanarak yakıtın ilk karakterizasyonu sonrası (bkz. MET 5) ancak her halükarda yakıt özelliklerindeki değişimin emisyonlar üzerinde bir etki yaratabileceği her seferde ayarlanabilir.*  *(12) Anma ısıl gücü <100 MW olup <500 saat/yıl işletilen tesislerde, minimum izleme sıklığı en az yılda bir olabilir. Anma ısıl gücü <100 MW olup 500 saat/yıl ile 1500 saat/yıl arası işletilen tesislerde, izleme sıklığı en az altı aya düşürülebilir.*  *(13) Eğer emisyon seviyelerinin yeteri kadar kararlı olduğu kanıtlanırsa, her halükarda en az altı ayda bir olmak üzere yakıt ve/veya atık özelliklerindeki değişimin emisyonlar üzerinde etki yaratabileceği her seferde periyodik ölçümler gerçekleştirilebilir.*  *(14) Demir ve çelik proses gazları yakan tesisler söz konusu olduğunda, emisyon seviyelerinin yeteri kadar kararlı olduğu kanıtlanırsa minimum izleme sıklığı en az altı ayda bir olabilir.*  *(15) İzlenen kirleticilerin listesi ile izleme sıklığı, havaya verilen emisyonlarda kirletici salımlarının (örneğin yakıt konsantrasyonu, kullanılan baca gazı arıtması) önemine ilişkin bir değerlendirmeye dayanarak yakıtın ilk karakterizasyonu sonrası (bkz. MET 5) ancak her halükarda yakıt özelliklerindeki değişimin emisyonlar üzerinde bir etki yaratabileceği her seferde ayarlanabilir.*  *(16) <1500 saat/yıl işletilen tesislerde, minimum izleme sıklığı en az altı ayda bir olabilir.*  *(17) <1500 saat/yıl işletilen tesislerde, minimum izleme sıklığı en az yılda bir olabilir.*  *(18) Örneğin standartlaştırılmış bir sorbent tutucu izleme yöntemiyle zaman tümleşik numunelerin sık analiziyle birlikte sürekli numune alımı sürekli ölçümlere alternatif olarak kullanılabilir.*  *(19) Eğer emisyon seviyelerinin yakıttaki düşük cıva içeriği nedeniyle yeteri kadar kararlı olduğu kanıtlanırsa, sadece yakıt özelliklerindeki değişimin emisyonlar üzerinde etki yaratabileceği her seferde periyodik ölçümler gerçekleştirilebilir.*  *(20) <1500 saat/yıl işletilen tesisler için minimum izleme sıklığı uygulanmaz.*  *(21) Tesisin >%70 çalıştırıldığı durumlarda ölçümler gerçekleştirilir.*  *(22) Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları söz konusu olduğunda, izleme ancak yakıtlar klorlu maddeler içerdiğinde uygulanır.* | | | | | |

1. Baca gazı arıtmasından suya verilen emisyonları, en az aşağıda verilen sıklıkta izlemektir.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Madde/parametre** | | **Minimum izleme sıklığı** | **Aşağıdakilerle ilişkili izleme** |
| Toplam organik karbon (TOC) (1) | | Her ay | MET 15 |
| Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (1) | |  |
| Toplam askıdaki katı maddeler (TSS) | |  |
| Florür (F-) | |  |
| Sülfat (SO42-) | |  |
| Kolaylıkla salınan sülfür (S2-) | |  |
| Sülfit (SO32-) | |  |
| Metaller  ve yarımetaller | As |  |
| Cd |  |
| Cr |  |
| Cu |  |
| Ni |  |
| Pb |  |
| Zn |  |
| Hg |  |
| Klorür (Cl-) | |  | — |
| Total azot | |  | — |

**1.3. Genel çevresel ve yanma performansı**

1. Yakma tesislerinin genel çevresel performansını iyileştirmek ve havaya verilen CO ve yanmamış madde emisyonlarını azaltmak için, ideal yanmayı sağlamak ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Yakıt harmanlama ve karıştırma | Aynı yakıt türünden farklı nitelikleri karıştırarak kararlı yanma koşullarını sağlanması ve/veya kirletici emisyonunun azaltılması | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Yanma sisteminin bakımı | Tedarikçilerin önerilerine göre düzenli planlanmış bakım |  |
| c. | İleri kontrol sistemi | Ek-8 8.1’de açıklanmaktadır. | Yakma sisteminde ve/veya komut kontrol sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir. |
| d. | İyi yanma ekipmanı tasarımı | Fırın, yanma odası, brülör ve ilişkili cihazların iyi tasarlanması | Genel olarak yeni yakma tesislerine uygulanır. |
| e. | Yakıt seçimi | Devreye alma (start-up) durumlarında veya yedek yakıtların kullanıldığı durumlarda, mevcut yakıtlar arasından çevre profili daha iyi olan diğer yakıt(lar)ı seçin veya bu yakıt(lar)a geçin (örneğin düşük kükürt ve/veya cıva içerikli) | Bir bütün olarak daha iyi çevre profiline sahip uygun yakıt türlerinin mevcudiyeti ile ilgili kısıtlamalar çerçevesinde uygulanabilir. Mevcut yakma tesislerinde, tesis yapısı ve tesis tasarımından dolayı yakıt türünün seçimi sınırlanabilir. |

1. NOX emisyonlarının azaltılması için, seçici katalitik indirgeme (SCR) ve/veya seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) kullanımından kaynaklanan amonyak emisyonlarının havaya salınmasını azaltmak için MET, SCR ve/veya SNCR tasarımı ve/veya işletimini optimize etmektir. (örneğin optimize edilmiş reaktif NOX oranı, homojen reaktif dağılımı ve ideal reaktif damlası büyüklüğü).

MET-ESD:

NH3 emisyonlarının SCR ve/veya SNCR kullanımı kaynaklı olarak havaya salınmasına yönelik olarak MET ile ilişkili emisyon seviyesi yıllık ortalama veya numune alma dönemindeki ortalama olarak <3-10 mg/Nm3'tür. Aralığın alt ucuna SCR kullanılarak, üst ucuna ise SNCR kullanıldığında yaş azaltma teknikleri olmadan ulaşılabilir. Tesislerin biyokütle yaktığı ve değişken yüklerde çalıştığı durumlar ile motorların HFO ve/veya gaz yağı yaktığı durumlarda, MET-ESD aralığının üst ucu 15 mg/Nm3''tür.

1. Normal işletme koşullarında havaya verilen emisyonları önlemek veya azaltmak için MET, uygun tasarım, işletme ve bakım yaparak, emisyon azaltma sistemlerinin optimum kapasitede ve müsaitlikte kullanılmasını sağlamaktır.
2. Yanma ve/veya gazlaştırma tesislerinin genel çevresel performansını iyileştirmek ve havaya verilen emisyonları azaltmak için MET, çevre yönetimi sisteminin bir parçası olarak kullanılan tüm yakıtların kalite güvence/kalite kontrol programlarına aşağıdakilerin eklenmesidir. (bkz. MET 1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| (i) | En az aşağıdaki tabloda belirtilen parametreler olmak üzere, EN standartlarına göre kullanılan yakıtın tam başlangıç karakterizasyonu. Eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanması şartıyla ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılabilir. | |
| (ii) | | Yakıtın başlangıçtaki karakterizasyonu ve tesis tasarım özelliklerine uygunluğunun kontrol edilmesi amacıyla yakıt kalitesinin düzenli test edilmesi. Yakıtın değişkenliği ve kirletici salınımları dikkate alınarak, test sıklığı belirlenir ve test edilecek parametreler seçilir. (örneğin parametrenin yakıttaki konsantrasyonu, kullanılan baca gazı arıtma sistemi) |
| (iii) | | Gerektiğinde ve uygulanabilir olduğunda tesis ayarlarının gözden geçirilmesi. (örneğin yakıt karakterizasyonu ile ileri kontrol sistemi kontrolünün entegrasyonu (Ek-8 8.1'de açıklanmaktadır.)). |

Açıklama: Yakıtın başlangıç karakterizasyonu ve düzenli testi, işletmeci ve/veya yakıt tedarikçisi tarafından gerçekleştirilebilir. Eğer tedarikçi tarafından gerçekleştiriliyorsa, tüm sonuçlar işletmeciye ürün (yakıt) tedarikçi şartnamesi ve/veya garantisi şeklinde sunulur.

| **Yakıt(lar)** | **Karakterizasyona tabi tutulan maddeler/parametreler** |
| --- | --- |
| Biyokütle/turba | * alt ısıl değer * nem |
|  | * Kül * C, Cl, F, N, S, K, Na * Metaller ve yarımetaller (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn) |
| Kömür/linyit | * Alt ısıl değer * Nem * Uçucular, kül, sabit karbon, C, H, N, O, S |
|  | * Br, Cl, F |
|  | * Metaller ve yarımetaller (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn) |
| HFO | * Kül * C, S, N, Ni, V |
| Gaz yağı | * Kül * N, C, S |
| Doğalgaz | * Alt ısıl değer * CH4, C2H6, C3, C4+, CO2, N2, Wobbe endeksi |
| Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları (1) | * Br, C, Cl, F, H, N, O, S * Metaller ve yarımetaller (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn) |
| Demir ve çelik proses gazları | * Alt ısıl değer, CH4  (kok fırın gazı için), CXHY (kok fırın gazı için), CO2, H2, N2, toplam kükürt, toz, Wobbe endeksi |
| Atık (2) | * Alt ısıl değer * Nem * Uçucular, kül, Br, C, Cl, F, H, N, O, S * Metaller ve yarımetaller (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn) |
| (1) *Karakterize edilen maddeler/parametrelerin listesi sadece hammaddeler ile üretim proseslerine ilişkin bilgiye göre yakıt/yakıtlarda mevcut olması beklenebilecek olanlara indirgenebilir.*  *(2) Bu karakterizasyon MET 60(a)'da belirtilen atık ön kabul ve kabul prosedürünün uygulanmasına zarar vermeden gerçekleştirilir; bu durum da burada sıralanmış olanlar dışındaki diğer madde/parametrelerin karakterizasyonu ve/veya kontrolüne yol açabilir.* | |

1. Normal işlem koşulları dışındaki durumlarda, havaya ve/veya suya verilen emisyonları azaltmak için MET, çevre yönetimi sisteminin bir parçası olarak (bkz. MET 1) aşağıdakilerin hepsini içeren, olası kirletici sızıntısının önemine uygun bir yönetim planı oluşturmak ve uygulamaktır.
2. Normal işletme koşulları dışındaki durumların oluşmasına neden olan sistemlerin tasarımlarının uygun yapılması, (örneğin gaz türbinleri tasarımında düşük yüklü tasarım konseptinin uygulanması (kararlı üretim sağlanması için devreye alma (start-up) ve kapama (shutdown) yüklerini azaltmaya yönelik)),
3. normal işletme koşulları dışındaki durumların oluşmasına neden olan sistemler için spesifik bir önleyici bakım planının oluşturulması ve uygulanması,
4. normal işletme koşulları dışındaki durumların neden olduğu emisyonların, bunlarla ilişkili durumların ve gerekli düzeltici önlemlerin uygulanmasının gözden geçirilmesi ve kaydedilmesi.
5. normal işletme koşulları dışındaki durumlarda genel emisyonların periyodik değerlendirmesi (örneğin etkinliklerin sıklığı, süre, emisyonların miktarını belirleme/tahmin etme) ve gerekirse düzeltici eylemlerin uygulanması.
6. Normal işletme koşulları dışındaki durumlarda havaya ve/veya suya verilen emisyonları uygun şekilde izlemektir.

Açıklama:

İzleme, doğrudan emisyon ölçümü ile gerçekleştirilir. Eşit veya daha üstün bilimsel kalitede olduğunun kanıtlanması halinde, doğrudan emisyon ölçümü yerine ikame parametrelerin izlenmesi yoluyla gerçekleştirilebilir. devreye alma (start-up) ve kapama (shutdown) sırasındaki emisyonlar, tipik bir devreye alma (start-up) ve kapama (shutdown) prosedürü ile en az yılda bir kez yapılan ayrıntılı bir emisyon ölçümüne dayanarak değerlendirilebilir. Bu ölçüm sonuçları, yıl boyunca her devreye alma (start-up) ve kapama (shutdown) sürecinde oluşan emisyonları hesaplamak için kullanır.

**1.4. Enerji verimliliği**

1. ≥1500 saat/yıl çalıştırılan yanma, gazlaştırma ve/veya IGCC ünitelerinin enerji verimliliğini yükseltmek için, aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimini kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| a. | Yanma optimizasyonu | Ek-8 8.2.’de açıklanmaktadır.  Yanma optimizasyonu, baca gazında ve katı yanma artıklarında yanmamış madde içeriği minimuma indirilimesi | | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Çalışma ortamı koşullarının optimizasyonu | Çalışma ortamı, ilişkili kısıtlamalar (örneğin, NOx emisyonu kontrolü veya ihtiyaç duyulan enerji özellikleri gibi) dahilinde, mümkün olan en yüksek basınç ve sıcaklıkta olacak şekilde tesisin çalıştırılması | |  |
| c. | Buhar çevriminin optimizasyonu | Kondansatör soğutma suyu, tasarım koşulları içinde, mümkün olan en düşük sıcaklıkta kullanılarak, düşük türbin egzoz basıncında tesisin çalıştırılması | |  |
| d. | Enerji tüketiminin azaltılması | İç enerji tüketiminin minimuma indirilmesi (örneğin daha yüksek besleme suyu pompası verimliliği) | |  |
| e. | Yanma havasının ön ısıtılması | Yanmada kullanılan havayı önceden ısıtmak için, baca gazından geri kazanılan ısının bir kısmının yeniden kullanılması | | Genel olarak, NOX emisyonu kontrolüne ilişkin kısıtlamalar içinde uygulanabilir. |
| f. | Yakıtın ön ısıtılması | Geri kazanılan ısıyı kullanarak yakıtın önceden ısıtılması | | Genel olarak kazan tasarımı ve NOX emisyonu kontrolüne ilişkin kısıtlamalar içinde uygulanabilir. |
| g. | İleri kontrol sistemi | Ek-8 8.2.’de açıklanmaktadır.  Ana yanma parametrelerinin bilgisayarlı kontrolü yanma verimliliğinin iyileştirilmesini sağlar | | Genel olarak yeni ünitelere uygulanabilir. Yanma sistemi ve/veya komut kontrol sistemi iyileştirme ihtiyacından dolayı eski ünitelere uygulanabilirliği kısıtlıdır. |
| h. | Geri kazanılan ısıyı kullanarak besleme suyunun ön ısıtılması | Kazanda yeniden kullanmadan önce buhar kondansatöründen kaynaklanan suyun geri kazanılan ısı ile önceden ısıtılması | | Yalnızca buhar çevriminde uygulanabilir. Sıcak kazanlarda uygulanamaz.  Tesis yapısı ve geri kazanılabilir ısı miktarı ile ilişkili kısıtlamalar nedeniyle mevcut ünitelere uygulanabilirliği sınırlı olabilir. |
| i. | Kojenerasyon ile ısı geri kazanımı (CHP) | Endüstriyel proseslerde/faaliyetlerde veya bölgesel merkezi ısıtma ağında kullanılacak olan sıcak su/buhar üretimi için ısının geri kazanılması (ağırlıklı olarak buhar sisteminden) Fazladan ısı geri kazanımı baca gazı, ızgaralı soğutma ve dolaşımlı akışkan yatak sistemlerden sağlanabilir. | | Bölgesel ısı ve güç ihtiyacı ile ilgili olarak uygulanabilirliği kısıtlıdır.  Öngörülemeyen operasyonel ısı profillinden dolayı gaz kompresörlerinde uygulanabilirliği sınırlı olabilir. |
| j. | CHP hazırlığı | Ek-8 8.2.’de açıklanmaktadır. | | Ünitenin bulunduğu bölgede, ısının gelecekte kullanımı için gerçekçi bir potansiyel olması halinde, sadece yeni ünitelere uygulanır. |
| k. | Baca gazı yoğunlaştırıcı | Ek-8 8.2.’de açıklanmaktadır. | | Düşük sıcaklıklı ısı için yeterli talep olması halinde genel olarak CHP ünitelerinde uygulanır. |
| l. | Isı depolama | CHP modunda ısı birikimi depolama | | Sadece CHP tesislerine uygulanır.  Düşük ısı yükü talebi olması halinde uygulanabilirliği sınırlı olabilir. |
| m. | Yaş baca | Ek-8 8.2.’de açıklanmaktadır. | | Genel olarak yaş FGD ile donatılmış yeni ve mevcut tesislere uygulanabilir. |
| n. | Soğutma kulesi deşarjı | | Emisyonların havaya özel bir bacadan değil bir soğutma kulesinden verilmesi | Salım öncesi baca gazının yeniden ısıtılması gerektiğinde ve ünitenin soğutma sisteminin soğutma kulesi olduğu durumlarda, sadece yaş FGD ile donatılmış ünitelere uygulanabilir. |
| o. | Yakıt ön kurutma | | Yanma koşullarını iyileştirmek için yanma öncesinde yakıt nem içeriğinin düşürülmesi | Kendiliğinden yanma risklerinden dolayı biyokütle ve/veya turbanın yakılmasında uygulanabilirliği kısıtlıdır. (örneğin turba nem içeriği teslimat zinciri boyunca %40'ın üzerinde tutulur).  Kurutma işleminden elde edilebilecek ekstra kalorifik değerin miktarı ve bazı kazan tasarımları veya tesis yapısından dolayı yenileme olanakları kısıtlı olacağından mevcut tesislerin iyileştirilmesinde uygulanabilirliği kısıtlıdır. |
| p. | Isı kayıplarının azaltılması | | Artık ısı kayıplarının asgariye indirilmesi  Örneğin, cürufla oluşanlar veya yayıcı kaynakları yalıtarak azaltılabilecek olanlar | Sadece katı madde-yakıt ile çalışan yanma üniteleri ile gazlaştırma/IGCC ünitelerine uygulanabilir. |
| q. | Gelişmiş malzemeler | | Yüksek işletme sıcaklıkları ve basınçlarına dayanabildiği, dolayısıyla yüksek buhar/yanma prosesi verimliliklerine ulaşabildiği kanıtlanmış gelişmiş malzemelerin kullanımı | Sadece yeni tesislere uygulanabilir. |
| r. | Buhar türbini iyileştirmeleri | | Orta basınçlı buharın sıcaklık ve basıncını yükseltilmesi, düşük basınçlı bir türbinin eklenmesi ve türbin rotor bıçaklarının geometrisinde yapılan değişiklikler gibi teknikler | Uygulanabilirlik, talep, buhar koşulları ve/veya sınırlı tesis ömrü ile kısıtlıdır. |
| s. | Süperkritik ve ultra-süperkritik buhar koşulları | | 220,6 bar ve 374 °C sıcaklığın üzerinde buhar oluşturan süperkritik koşullarda ve 250 - 300 bar ve 580 - 600 °C sıcaklığın üzerinde buhar oluşturan ultra-süperkritik koşullarda, ön ısıtma sistemi olan buhar çevrimi kullanımı | Sadece ≥600 MWth'lik ve >4000 saat/yıl çalıştırılan yeni ünitelere uygulanabilir.  Endüstriyel prosesler için düşük sıcaklık ve/veya basınçta buhar üretmenin amaçlandığı ünitelerde uygulanmaz.  CHP modunda buhar üreten gaz türbinleri ve motorlarına uygulanmaz.  Bazı biyokütlelerin yüksek sıcaklıkta oluşturduğu korozif etkiden dolayı biyokütle yakan ünitelerde uygulanabilirliği kısıtlıdır. |

**1.5. Su kullanımı ve suya verilen emisyonlar**

1. Su kullanımını ve deşarj edilen kirli atık su hacmini azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerden birini veya her ikisini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Su geri dönüşümü | Tesisten kaynaklanan akış suyu dahil olmak üzere artık su akıntıları başka amaçlarla yeniden kullanılır. Su geri dönüşüm derecesi, alıcı su ortamı kalite standartları ve tesisin su dengesi ile sınırlıdır | Su arıtma kimyasalları ve/veya deniz suyundan kaynaklanan yüksek tuz konsantrasyonları bulunduğunda soğutma sistemlerinden kaynaklanan atık suya uygulanmaz |
| b. | Kuru taban külü taşıma | Kuru, sıcak taban külü fırından mekanik bir konveyör sisteme düşer ve çevre havası ile soğur. Proseste su kullanılmaz. | Sadece katı yakıtlı tesislere uygulanır.  Mevcut tesislerin iyileştirilmesinde uygulanabilirliği kısıtlıdır. |

1. Atıksuyun daha fazla kirlenmesini önlemek ve suya verilen emisyonları azaltmak için MET, atıksu akımlarını ayırmak ve kirlilik içeriğine göre ayrı arıtmaktır.

Açıklama:

Genel olarak, yüzey akış suları, soğutma suyu ve baca gazı arıtma atıksu akımları, ayrılarak arıtılan atıksu akımlarıdır.

Uygulanabilirlik:

Drenaj sistemlerinin yapısı nedeniyle mevcut tesislerde kısıtlı olarak uygulanabilir.

1. Baca gazı arıtmasından kaynaklanan suya verilen emisyonları azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimini kullanmak ve seyrelmeyi önlemek için mümkün olduğunca kaynağa yakın ikincil teknikleri kullanmaktır.

| **Teknik** | | | **Önlenen/azaltılan tipik kirleticiler** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Birincil teknikler | | | | |
| a. | İdeal yanma (bkz. MET 6) ve baca gazı arıtma sistemleri (örneğin SCR/SNCR, bkz. MET 7) | | Organik bileşikler, amonyak (NH3) | Genel olarak uygulanabilir |
| İkincil teknikler (1) | | | | |
| b. | Aktif karbonun adsorbsiyonu | | Organik bileşikler, cıva (Hg) | Genel olarak uygulanabilir |
| c. | Aerobik biyolojik arıtma | | Biyobozunur organik bileşenler, amonyum (NH4+) | Genel olarak organik bileşiklerin arıtılmasında uygulanabilir. Yüksek klorür konsantrasyonları söz konusu olduğunda, amonyum (NH4+)’un aerobik biyolojik arıtılması uygulanmayabilir. (örneğin, 10 g/l civarı). |
| d. | | Anoksik/anaerobik biyolojik arıtma | Cıva (Hg), nitrat (NO3-), nitrit (NO**2-)** | Genel olarak uygulanabilir |
| e. | | Koagülasyon ve flokülasyon | Askıdaki katı maddeler | Genel olarak uygulanabilir |
| f. | | Kristalizasyon | Metaller ve yarımetaller, sülfat (SO42), florür (F-) | Genel olarak uygulanabilir |
| g. | | Filtrasyon (örneğin, kum filtrasyonu, mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon) | Askıdaki katı maddeler, metaller | Genel olarak uygulanabilir |
| h. | | Flotasyon | Askıdaki katı maddeler, serbest yağ | Genel olarak uygulanabilir |
| i. | | İyon değişimi | Metaller | Genel olarak uygulanabilir |
| j. | | Nötralizasyon | Asitler, alkaliler | Genel olarak uygulanabilir |
| k. | | Oksidasyon | Sülfür (S2-), sülfit (SO32-) | Genel olarak uygulanabilir |
| l. | | Çökelme | Metaller ve yarımetaller, sülfat (SO42-), florür (F-) | Genel olarak uygulanabilir |
| m. | | Çökeltme | Askıdaki katı maddeler | Genel olarak uygulanabilir |
| n. | | Sıyırma | Amonyak (NH3) | Genel olarak uygulanabilir |
| (1) Tekniklerin açıklamaları Ek-8 8.6'da verilmiştir. | | | | |

Atıksu, alıcı su ortamına doğrudan deşarjın edildiğinde MET-ESD'ler uygulanır.

*Tablo 1*

*Baca gazı arıtmasından alıcı su ortamına doğrudan deşarjlar için MET-ESD'ler.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Madde/parametre** | | | **MET-ESD'ler** |
| **Günlük ortalama** |
| Toplam organik karbon (TOC) | | | 20-50 mg/l (**1**) (**2**) (**3**) |
| Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) | | | 60-150 mg/l (**1**) (**2**) (**3**) |
| Toplam askıdaki katı maddeler (TSS) | | | 10-30 mg/l |
| Florür (F-) | | | 10-25 mg/l (3) |
| Sülfat (SO42-) | | | 1,3-2,0 g/l (**3**) (**4**) (**5**) (**6**) |
| Sülfür (S2-), kolay salınır | | | 0,1-0,2 mg/l (**3**) |
| Sülfit (SO32-) | | | 1-20 mg/l (3) |
| Metaller ve yarımetaller | As | 10-50 µg/l | |
| Cd | 2-5 µg/l | |
| Cr | 10-50 µg/l | |
| Cu | 10-50 µg/l | |
| Hg | 0,2-3 µg/l | |
| Ni | 10-50 µg/l | |
| Pb | 10-20 µg/l | |
| Zn | 50-200 µg/l | |
| *(1) TOC'ye yönelik MET-ESD veya KOİ'ye yönelik MET-ESD’den biri uygulanır. Çok zehirli bileşiklerin kullanılmasına dayanmadığından, TOC tercih edilir.*  *(2) Bu MET-ESD giriş yükünün çıkarılmasından sonra uygulanır.*  *(3) Bu MET-ESD sadece yaş FGD’den kaynaklanan atıksuya uygulanır.*  *(4) Bu MET-ESD sadece baca gazı arıtmasında kalsiyum bileşikleri kullanan tesisler için geçerlidir.*  *(5) MET-ESD aralığının yüksek olanı, kalsiyum sülfatın yüksek çözünürlüğü nedeniyle yüksek oranda tuzlu su söz konusu olduğunda uygulanmayabilir. (örneğin klorür konsantrasyonları ≥5 g/l).*  *(6) Bu MET-ESD deniz veya tuzlusu içeren su ortamına yapılan deşarjlara uygulanmaz.* | | | |

**1.6 Atık yönetimi**

1. Yanma ve/veya gazlaştırma proseslerinde ve azaltma tekniklerinde oluşan, bertaraf edilmesi gereken atık miktarını azaltmak için MET, öncelik sırası ve yaşam döngüsünü dikkate alınarak, aşağıdakilerin uygulanmasını arttıracak şekilde işlemleri düzenlemektir.
2. atık oluşumunun önlenmesi,
3. atığın yeniden kullanıma hazırlanması, (örneğin spesifik olarak talep edilen kalite kriterlerine göre),
4. atık geri dönüşümü,
5. diğer atık geri kazanımı (örneğin enerji geri kazanımı).

Aşağıdaki tabloda yer alan tekniklerin uygun bir birleşimi uygulanır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Yan ürün olarak alçıtaşı üretimi | Yaş FGD’de üretilen kalsiyum bazlı reaksiyon artıklarının kalitesinin optimizasyonu sağlanarak, madenden çıkarılan alçıtaşı yerine kullanılabilir. (örneğin, alçı panel endüstrisinde hammadde olarak). Yaş FGD'de kullanılan kireç taşı kalitesi üretilen alçıtaşının saflığını etkiler. | Gerekli alçıtaşı kalitesinin sağlanması, her spesifik kullanımla ilgili sağlık gereklilikleriyle ilişkili kısıtlamalar içinde ve piyasa koşullarına göre genel olarak uygulanabilir. |
| b. | İnşaat sektörü atıklarının geri dönüşüm veya geri kazanımı | İnşaat malzemesi olarak (örneğin yol inşaatında, beton üretiminde veya çimento endüstrisinde kumun yerine) ve atıkların geri dönüşümü veya geri kazanılması (örneğin yarı kuru kükürt giderme prosesleri, uçucu kül, taban külünden) | Genel olarak her spesifik kullanımla ilgili gerekli malzeme kalitesiyle ilişkili kısıtlamalar (örneğin fiziki özellikler, zararlı maddelerin içeriği) içinde ve piyasa koşullarına göre uygulanabilir. |
| c. | Yakıt karışımında atık kullanarak enerji geri kazanımı | Kömür, linyit, ağır fuel oil, turba veya biyokütle yakılması ile oluşan karbon içeriği zengin külün ve çamurun artık enerji içeriği yakıt ile karıştırılarak geri kazanılabilir. | Atıkların ek yakıt olarak kullanıldığı, yakıtların yanma odasına beslenebildiği tesislerde genel olarak uygulanabilir. |
| d. | Kullanılmış katalizörün yeniden kullanıma hazırlanması | Katalizörün yeniden kullanıma hazırlanması (örneğin SCR katalizörleri için dört kata kadar) ilk performansın tümünü veya bir kısmını eski haline getirir ve katalizörün ömrünü birkaç on yıl uzatır. Kullanılan katalizörün yeniden kullanıma hazırlanması için bir katalizör yönetim planı uygulanır. | Katalizörün mekanik durumu ve NOX ve NH3 emisyonlarının kontrolü ile uygulanabilirliğinin kısıtlanır. |

**1.7. Gürültü emisyonları**

1. Gürültü emisyonlarını azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Operasyonel önlemler | Buna şunlar dahildir:  — ekipmana yönelik geliştirilmiş muayene ve bakım  — mümkünse kapalı alanların kapı ve pencerelerinin kapatılması  — ekipmanın deneyimli personel tarafından kullanılması  — mümkünse geceleri gürültülü faaliyetlerden kaçınılması  — bakım faaliyetleri sırasında gürültü kontrolü için önlemler alınması | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Düşük gürültülü ekipman | Buna kompresörler, pompalar ve diskler dahil olabilir. | Genel olarak ekipman yeni olduğunda veya değiştirildiğinde uygulanabilir |
| c. | Gürültünün azaltılması | Gürültünün yayılması, gürültü kaynağı ile alıcı arasına engeller konulmasıyla azaltılabilir. Uygun engeller arasında koruma duvarları, bentler ve binalar bulunur. | Genel olarak yeni tesislere uygulanabilir. Mevcut tesislerinde, engellerin yerleştirilmesi alan darlığı nedeniyle kısıtlıdır. |
| d. | Gürültü kontrol ekipmanı | Buna şunlar dahildir:  — gürültü azaltıcılar  — ekipman yalıtımı  — gürültülü cihazların muhafaza altına alınması  — binalara ses yalıtımı yapılması | Alan eksikliği nedeniyle uygulanabilirliği kısıtlıdır. |
| e. | Ekipman ve binaların uygun yerde bulunması | Gürültü seviyeleri, gürültü kaynağı ve alıcı arasındaki mesafenin arttırılması ve binaların gürültü perdesi olarak kullanılması yoluyla azaltılabilir. | Genel olarak yeni tesislere uygulanabilir. Mevcut tesisler söz konusu olduğunda, ekipman ve üretim ünitelerinin taşınması alan darlığı nedeniyle veya aşırı maliyetlerden dolayı uygulanabilirliği kısıtlıdır. |

# Ek-2

**KATI YAKITLARIN YANMASINA İLİŞKİN**

**MEVCUT EN İYİ TEKNİK SONUÇLARI**

**2.1. Kömür ve/veya linyitin yanmasına ilişkin MET sonuçları**

Aksi belirtilmedikçe, bu ekte yer alan MET sonuçları genel olarak kömür ve/veya linyitin yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Ek-1’de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanırlar.

**2.1.1. Genel çevre performansı**

1. Kömür ve/veya linyitin yanmasının genel çevresel performansını iyileştirmek için MET, MET 6'ya ek olarak, aşağıda verilen teknikleri kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | NOx azaltımı için birincil teknikler dahil olmak üzere, yüksek kazan verimliliği sağlayan entegre yanma prosesi, (örneğin, kademeli hava ve yakıt besleme, düşük NOX brülörleri (LNB) ve/veya baca gazı geri besleme) | Pulverize yakma, akışkan yatak yakma veya hareketli ızgaralı yakma gibi yanma prosesleri bu entegreasyonu sağlar. | Genel olarak uygulanabilir. |

**2.1.2. Enerji verimliliği**

1. Kömür ve/veya linyit yanmasının enerji verimliliğini arttırmak için, MET 12’de yer alan tekniklerin ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Kuru taban külü taşıma | Kuru, sıcak taban külü fırından mekanik bir konveyör sisteme düşer ve yeniden yanma için fırına yeniden yönlendirildikten sonra çevre havası ile soğur. Faydalı enerji hem külün yeniden yanmasından hem de külün soğumasından geri kazanılır. | Mevcut yanma ünitelerinde iyileştirmeyi engelleyen teknik kısıtlamalar olabilir. |

*Tablo 2*

*Kömür ve/veya linyit yanmasına ilişkin MET-İEVS'ler.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yakma ünitesi tipi** | **MET-İEVS'ler (1) (2)** | | |
| **Net elektrik verimi (%) (3)** | | **Net toplam yakıt kullanımı (%) (3) (4) (5)** |
| **Yeni ünite (6) (7)** | **Mevcut ünite (6) (8)** | **Yeni veya mevcut ünite** |
| Kömür yakan ≥1000 MWth | 45 - 46 | 33,5 - 44 | 75 - 97 |
| Linyit yakan ≥1000 MWth | 42 - 44 (9) | 33,5 - 42,5 | 75 - 97 |
| Kömür yakan <1000 MWth | 36,5 - 41,5 (10) | 32,5 - 41,5 | 75 - 97 |
| Linyit yakan <1000 MWth | 36,5 – 40 (11) | 31,5 - 39,5 | 75 - 97 |
| (1) *Bu MET-İEVS'ler <1500 saat/yıl çalışan ünitelere uygulanmaz.*  *(2) CHP üniteleri söz konusu olduğunda, CHP ünitesi tasarımına göre 'Net elektrik verimi' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVS'den sadece birisi uygulanır. (örneğin, elektrik üretimine ya da ısı üretimi dikkate alınır.)*  *(3) Kullanılan soğutma sistemi tipi veya ünitenin coğrafi yerinden dolayı elde edilen enerji verimliliğinin negatif olarak etkilendiği durumlarda aralığın alt ucu, karşılık gelebilir. (yüzde dört puana kadar).*  *(4) Bu seviyeler, potansiyel ısı talebi çok düşükse elde edilemez.*  *(5) Bu MET-İEVS'ler sadece elektrik üreten tesislere uygulanmaz.*  *(6) Olumsuz hava koşullarında, düşük dereceli linyitle çalışan üniteler ve/veya eski ünitelerde (ilk kez 1985 yılından önce devreye alınan) MET-İEVS aralığının alt uçları elde edilmektedir.*  *(7) MET-İEVS aralığının üst ucu yüksek buhar parametreleri (basınç, sıcaklık) ile elde edilebilir.*  *(8) Elde edilebilir elektrik verimi iyileştirmesi, spesifik üniteye bağlıdır ancak yüzde üç puanın üzerindeki bir artışın, ünitenin orijinal tasarımı ile halihazırda uygulanmış iyileştirmelere bağlı olarak mevcut üniteler için MET kullanımını yansıttığı kabul edilir.*  *(9) Alt ısıl değeri 1.433 kcal/kg’ın altında olan linyit yakan üniteler söz konusu olduğunda, MET-İEVS aralığının alt ucu %41,5'tir.*  *(10) MET-İEVS aralığının üst ucu, süperkritik veya ultrasüperkritik buhar koşulları kullanan ≥600 MWth'lik üniteler söz konusu olduğunda %46'ya kadar çıkabilir.*  *(11) MET-İEVS aralığının üst ucu, süperkritik veya ultrasüperkritik buhar koşulları kullanan ≥600 MWth'lik üniteler söz konusu olduğunda %44'e kadar çıkabilir.* | | | |

**2.1.3. Havaya verilen NOX, N2O ve CO emisyonları**

1. Kömür ve/veya linyitin yanmasından kaynaklanan havaya verilen CO ve N2O emisyonlarını sınırlarken havaya verilen NOX emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların birleşimini kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Yanma optimizasyonu | Ek-8 8.3 ’de açıklanmaktadır.  Genel olarak diğer teknikler ile birlikte kullanılır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | NOx azaltımı için diğer birincil tekniklerin birleşimi (örneğin, kademeli hava ve yakıt besleme, düşük NOX brülörleri (LNB) ve/veya baca gazı geri besleme) | Her bir teknik Ek-8 8.3 ’de açıklanmaktadır.  Birincil tekniğin veya birincil tekniklerin birleşiminin seçimi yapılırken ve performansı değerlendirilirken, kazan tasarım değerleri dikkate alınmalıdır. |  |
| c. | Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) | Ek-8 8.3 ’de açıklanmaktadır.  'Amonyak kayması’ SCR sistemi ile uygulanabilir. | Homojen NH3 ve NOX karışımını engelleyen büyük kesit alanlı kazanlar söz konusu olduğunda uygulanabilirliği sınırlıdır.  Yüksek değişken kazan yüklü, <1500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerinde uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| d. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | Ek-8 8.3 ’de açıklanmaktadır. | Anma ısıl gücü <300 MWth olan ve <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Genel olarak anma ısıl gücü <100 MWth olan yakma tesislerine uygulanmaz.  <500 saat/yıl çalıştırılan, anma ısıl gücü ≥300 MWth olan mevcut yakma tesisleri için ve 500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. |
| e. | NOX ve SOX azaltılması için birleşik teknikler | Ek-8 8.3 ’de açıklanmaktadır. | Yakıt özellikleri ve yanma prosesine bağlı olarak her durum için değerlendirme yapılarak uygulanabilir. |

*Tablo 3*

Kömür ve/veya linyitin yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya**  **numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2) (3)** |
| <100 | 100-150 | 100-270 | 155-200 | 165-330 |
| 100-300 | 50-100 | 100-180 | 80-130 | 155-210 |
| ≥300, kömür ve/veya linyit yakan FBC (Akışkan yatak yakma) kazan ve linyit ile çalışan PC (Pulverize yakma) kazanı | 50 - 85 | <85 -150 (4)(5) | 80 - 125 | 140 - 165 (6) |
| ≥300, kömür ile çalışan PC (Pulverize yakma) kazanı | 65 - 85 | 65 - 150 | 80 - 125 | <85 - 165 (7) |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <1500 saat/yıl çalıştırılan ve SCR ve/veya SNCR'nin uygulanmadığı, 1 Temmuz 1987 tarihinden önce devreye alınan, kömür yakan PC PC (Pulverize yakma) kazanlarda aralığın üst ucu 340 mg/Nm3'tür.*  *(3) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(4) SCR kullanılırken aralığın alt ucu elde edilebilir.*  *(5) Linyit yakan PC (Pulverize yakma) kazanlar için ve 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan FBC (Akışkan yatak yakma) kazanları için MET-ESD aralığının üst ucu 175 mg/Nm3'tür.*  *(6) Linyit yakan PC (Pulverize yakma) kazanlar için ve 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan FBC (Akışkan yatak yakma) kazanları için aralığın üst ucu 220 mg/Nm3'tür.*  *(7) 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan, ≥1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için aralığın üst ucu 200 mg/Nm3’tür ve 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için aralığın üst ucu 220 mg/Nm3'tür.* | | | | |

Bir gösterge olarak, ≥1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut yakma tesisleri için veya yeni yakma tesisleri için yıllık ortalama CO emisyon seviyeleri genelde aşağıdaki gibi olacaktır.

| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **CO gösterge emisyon seviyesi (mg/Nm3)** |
| --- | --- |
| <300 MWth | <30-140 |
| ≥300 MWth, kömür ve/veya linyit yakan FBC (Akışkan yatak yakma) kazan  ≥300 MWth, linyit yakan PC (Pulverize yakma) kazanı | <30-100 (1) |
| ≥300 MWth, kömür ile çalışan PC (Pulverize yakma) kazanı | <5-100 (1) |
| *(1) Kazan tasarımından kaynaklanan sınırlamalar olduğunda ve/veya NOx emisyonlarının azaltılması için ikincil azaltma teknikleri uygulanmadığı akışkan yataklı kazanlarda, aralığın üst ucu 140 mg/Nm3 olabilir.* | |

**2.1.4 Havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonları**

1. Kömür ve/veya linyitin yanmasından kaynaklanan havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Kazana sorbent enjeksiyonu (fırın içi veya yatak içi) | Ek-8 8.4 ’de açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Kanala sorbent enjeksiyonu | Ek-8 8.4 ’de açıklanmaktadır.  SOx giderimi (FGD) için spesifik olmayanbir boru sonu tekniği uygulandığında, HCl/HF giderimi için bu teknik kullanılabilir. |
| c. | Sprey kuru emici (SDA) | Ek-8 8.4 ’de açıklanmaktadır. |
| d. | Dolaşımlı akışkan yatak (CFB) kuru yıkayıcı |
| e. | Yaş yıkama | Ek-8 8.4 ’de açıklanmaktadır.  SOx giderimi (FGD) için bir boru sonu tekniği uygulandığında, HCl/HF giderimi için bu teknikler kullanılabilir. |
| f. | Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) | Ek-8 8.4 ’de açıklanmaktadır. | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Anma ısıl gücü <300 MWth olan yakma tesislerinde tekniğin uygulanması için ve 500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. |
| g. | Deniz suyu FGD |
| h. | NOX ve SOX azaltımı için birleşik teknikler | Yakıt özellikleri ve yanma prosesine bağlı olarak her durum için değerlendirme yapılarak uygulanabilir. |
| i. | Yaş FGD sonrasında bulunan gaz-gaz eşanjörünün değiştirilmesi veya kaldırılması | Yaş FGD sonrasında bulunan gaz-gaz eşanjörü çoklu boru ısı ayrıştırıcı ile değiştirilir veya gaz-gaz eşanjörü kaldırılarak baca gazı soğutma kulesi veya yaş bacadan deşarj edilir. | Yaş FGD ve gaz-gaz eşanjörü bulunan yakma tesislerinde, ısı eşanjörünün değiştirilmesi gerektiği durumlarda uygulanabilir. |
| j. | Yakıt seçimi | Ek-8 8.4 ’de açıklanmaktadır.  Düşük kükürt (örneğin ağırlık olarak %0,1'e kadar, kuru bazda), klor veya flor içerikli yakıt kullanımı | Yerli yakıt yakan tesislerde tasarım kısıtlamaları nedeniyle uygulanabilirlik sınırlıdır. |

*Tablo 4*

*Kömür ve/veya linyitin yanmasından kaynaklanan havaya verilen SO2 emisyonları için MET-ESD'ler*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama** | **Günlük ortalama veya**  **numune alma periyodunda ortalama** |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| <100 | 150-200 | 150-360 | 170-220 | 170-400 |
| 100-300 | 80-150 | 95-200 | 135-200 | 135-220 (3) |
| ≥300, PC (Pulverize yakma) kazanı | 10-75 | 10-130 (4) | 25-110 | 25-165 (5) |
| ≥ 300, FBC (akışkan yatak) kazan (6) | 20-75 | 20-180 | 25-110 | 50-220 |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesislerde, MET-ESD aralığının üst ucu 250 mg/Nm3'tür.*  *(4) En gelişmiş yaş azaltma sistemi tasarımı ve düşük kükürtlü yakıt kullanımı ile birlikte aralığın alt ucu elde edilebilir.*  *(5) 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan ve <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislerde, MET-ESD aralığının üst ucu 220 mg/Nm3'tür. 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan diğer mevcut tesisler için MET-ESD aralığının üst ucu 205 mg/Nm3'tür.*  *(6) Dolaşımlı akışkan yatak kazanlar için, aralığın alt ucuna yüksek verimli yaş FGD kullanılarak ulaşılabilir. Aralığın alt ucuna kazan yatak içi sorbent enjeksiyonu ile ulaşılabilir.* | | | | |

Toplam anma ısıl gücü 300 MW ve üzeri olan, yerli linyit yakan yakma tesisi için *Tablo 4*'te belirtilen günlük ortalama MET-ESD'ler uygulanmaz. Bu tesislerde yıllık ortalama MET-ESD aralığının üst ucu, yeni bir FGD sistemi için, en fazla 200 mg/Nm3 olması şartıyla RCG x 0,01 ve mevcut bir FGD sistemi için, en fazla 320 mg/Nm3 olması şartıyla RCG x 0,03 olarak uygulanır.

Eğer kazana sorbent enjeksiyonu yöntemi, FGD sistemin bir parçası olarak uygulanıyorsa, RCG bu tekniğin SO2 indirgeme verimliliğini (ηBSI) göz önüne alarak RCG (ayarlanmış) = RCG (ölçülmüş)/(1-ηBSI) olarak ayarlanır.

Baca gazındaki ham SO2 konsantrasyonu (RCG): SOX azaltma sisteminin girişinde ham baca gazında, hacim olarak %6 O2 referans oksijen içeriğindeki (standart koşullar altında) yıllık ortalama SO2 konsantrasyonudur.

***Tablo 5***

*Kömür ve/veya linyitin yanmasından kaynaklanan havaya verilen HCI ve HF emisyonları için MET-ESD'ler.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kirletici** | | **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | |
| **Yıllık ortalama veya bir yılda alınan numunelerin ortalaması** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** |
| HCl |  | <100 | 1-6 | 2-10 (2) |
|  |  | ≥100 MWth | 1-3 | 1-5 (2) (3) |
| HF |  | <100 | <1-3 | <1-6 (4) |
|  |  | ≥100 MWth | <1-2 | <1-3 (4) |
| *(1) Yaş FGD ve sonrasında gaz-gaz ısıtıcı bulunan tesislerde, MET-ESD aralıklarının alt ucuna ulaşılması zor olabilir.*  *(2) Ortalama klor içeriği 1000 mg/kg (kuru) veya üzerinde olan yakıt yakan tesisler, <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler ve FBC (Akışkan yatak yakma) kazanlarında MET-ESD aralığının üst ucu 20 mg/Nm3'tür. <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) Yaş FGD ve sonrasında gaz-gaz ısıtıcı bulunan tesislerde, MET-ESD aralığının üst ucu 7 mg/Nm3'tür.*  *(4) Yaş FGD ve sonrasında gaz-gaz ısıtıcı bulunan tesisler, <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler ve FBC (Akışkan yatak yakma) kazanlarında MET-ESD aralığının üst ucu 7 mg/Nm3'tür. <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.* | | | | |

**2.1.5. Havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonları**

1. Kömür ve/veya linyitin yanmasından kaynaklanan havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonlarını azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Elektrostatik filtre (ESP) | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir |
| b. | Torba filtre |
| c. | Kazan sorbent enjeksiyonu (fırın içi veya yatak içi) | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır.  Teknikler ağırlıklı olarak SOX, HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılmaktadır |
| d. | Kuru veya yarı kuru FGD sistemi |
| e. | Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) | Bkz. MET 21'deki uygulanabilirlik |

*Tablo 6*

*Kömür ve/veya linyitin yanmasından kaynaklanan havaya verilen toz emisyonları için MET-ESD'ler*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya**  **numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| <100 | 2-5 | 2-18 | 4-16 | 4-22 (3) |
| 100-300 | 2-5 | 2-14 | 3-15 | 4-22 (4) |
| 300-1000 | 2-5 | 2-10 (5) | 3-10 | 3-11 (6) |
| ≥1000 | 2-5 | 2-8 | 3-10 | 3-11 (7) |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 28 mg/Nm3'tür.*  *(4) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 25 mg/Nm3'tür.*  *(5) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 12 mg/Nm3'tür.*  *(6) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 20 mg/Nm3'tür.*  *(7) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 14 mg/Nm3'tür.* | | | | |

**2.1.6. Havaya verilen cıva emisyonları**

1. Kömür ve/veya linyitin yanmasından kaynaklanan havaya verilen cıva emisyonunu önlemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| **Öncelikli olarak diğer kirletici emisyonlarını azaltmak için kullanılan tekniklerin uygulanması ile ortak fayda sağlanarak cıva emisyonları azaltılmalıdır.** | | | | |
| a. | Elektrostatik filtre (ESP) | | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır.  130 °C altındaki baca gazı sıcaklıklarında, yüksek cıva giderme verimliliği elde edilir.  Teknik ağırlıklı olarak toz kontrolü için kullanılmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir |
| b. | Torba filtre | | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır.  Teknik ağırlıklı olarak toz kontrolü için kullanılmaktadır. |  |
| c. | Kuru veya yarı kuru FGD sistemi | | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır.  Teknikler ağırlıklı olarak SOX, HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılmaktadır. |  |
| d. | Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) | | Bkz. MET 21'deki uygulanabilirlik |
| e. | | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır.  Sadece, FGD veya toz giderme sisteminde tutulmadan önce cıva oksidasyonunu azalmak için diğer tekniklerle birlikte kullanılır.  Teknik ağırlıklı olarak NOX kontrolü için kullanılmaktadır. | Bkz. MET 20’deki uygulanabilirlik |
| **Civa emisyonlarını azaltmak için spesifik teknikler.** | | | | |
| f. | | Baca gazına karbon sorbent enjeksiyonu (örneğin aktif karbon veya halojenli aktif karbon) | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır.  Genelde bir ESP/torba filtre ile birlikte kullanılır.  Bu tekniğin kullanımı, uçucu külün yeniden kullanımı öncesinde cıva içeren karbon parçasını ileri düzeyde ayırmak için ek arıtma adımlarını gerektirebilir. | Genel olarak uygulanabilir. |
| g. | | Yakıtta bulunan veya fırına enjekte edilen halojenli katkı maddelerinin kullanımı | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır. | Genel olarak yakıtta düşük halojen içeriği söz konusu olduğunda uygulanır. |
| h. | | Yakıt önişlemi | Cıva içeriğini sınırlamak/azaltmak veya kirlilik kontrol ekipmanıyla cıva tutulmasının iyileştirilmesi için yakıt yıkama, harmanlama ve karıştırma işlemleri uygulanır. | Yakıt karakterizasyonu ve tekniğin potansiyel etkinliğinin tahmini için öncesinde araştırma yapılmışsa uygulanabilir. |
| i. | | Yakıt seçimi | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır. | Farklı türde yakıtın bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanır. |

*Tablo 7*

Kömür ve linyitin yanmasından kaynaklanan havaya verilen cıva emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (µg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama veya bir yılda alınan numunelerin ortalaması** | | | |
| **Yeni tesis** | | **Mevcut tesis (1)** | |
| **Kömür** | **Linyit** | **Kömür** | **Linyit** |
| <300 | <1-3 | <1-5 | <1-9 | <1-10 |
| ≥300 | <1-2 | <1-4 | <1-4 | <1-7 |
| *(1) MET-ESD aralığının alt ucuna spesifik cıva azaltma teknikleriyle ulaşılabilir.* | | | | |

**2.2. Katı biyokütle ve/veya turbanın yanmasına ilişkin MET sonuçları**

Aksi belirtilmedikçe, bu maddede sunulan MET sonuçları genel olarak katı biyokütle ve/veya turbanın yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Ek-1’de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanırlar.

**2.2.1. Enerji verimliliği**

*Tablo 8*

Katı biyokütle ve/veya turba yanmasına ilişkin MET-İEVS'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma ünitesi tipi** | **MET-İEVS'ler (1) (2)** | | | |
| **Net elektrik verimi (%) (3)** | | **Net toplam yakıt kullanımı (%) (4) (5)** | |
| **Yeni ünite (6)** | **Mevcut ünite** | **Yeni ünite** | **Mevcut ünite** |
| Katı biyokütle ve/veya turba kazanı | 33,5 ila >38 | 28-38 | 73-99 | 73-99 |
| *(1) Bu MET-İEVS'ler <1500 saat/yıl işletilen üniteler için uygulanmaz.*  *(2) CHP üniteleri söz konusu olduğunda, CHP ünite tasarımına göre 'Net elektrik verimi' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVS'den sadece birisi uygulanır. (örneğin, elektrik üretimine ya da ısı üretimi dikkate alınır.)*  *(3) Kullanılan soğutma sistemi tipi veya ünitenin coğrafi yerinden dolayı elde edilen enerji verimliliğinin negatif olarak etkilendiği durumlarda aralığın alt ucu, karşılık gelebilir. (yüzde dört puana kadar).*  *(4) Bu seviyeler, potansiyel ısı talebi çok düşükse elde edilemez.*  *(5) Bu MET-İEVS'ler sadece elektrik üreten tesislere uygulanmaz.*  *(6) Yüksek nemli biyokütle yakıtları yakan,anma ısıl gücü <150 MWth ünitelerde, aralığın alt ucu %32'ye kadar inebilir.* | | | | |

**2.2.2 Havaya verilen NOX, N2O ve CO emisyonları**

1. Katı biyokütle ve/veya turbanın yanmasından kaynaklanan havaya verilen CO ve N2O emisyonlarını sınırlarken havaya verilen NOX emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Yanma optimizasyonu | Ek-8 8.3 ’de açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Düşük NOX brülörler (LNB) |
| c. | Kademeli hava besleme |
| d. | Kademeli yakıt besleme |
| e. | Baca gazı geri besleme |
| f. | Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) | Ek-8 8.3 ’de açıklanmaktadır.  'Amonyak kayması’ SCR sistemi ile uygulanabilir. | Yüksek değişken kazan yüklü <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Yüksek değişken kazan yüklü 500 saat/yıl ila <1500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerinde uygulanabilirliği sınırlıdır.  Enjekte edilen reaktanlar için gerekli sıcaklık aralığı ve kalış süresiyle ilişkili kısıtlamalardan dolayı mevcut yakma tesislerinde uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| g. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | Ek-8 8.3 ’de açıklanmaktadır.  Yüksek alkali içerikli yakıtların kullanımı (örneğin saman) SCR'nin toz azaltma sisteminden sonra kurulmasını gerektirebilir | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Anma ısıl gücü <300 MWth olan yakma tesislerinin iyileştirilmesi için ekonomik kısıtlamalar bulunabilir.  Genel olarak anma ısıl gücü <100 MWth olan mevcut yakma tesislerine uygulanmaz. |

*Tablo 9*

*Katı biyokütle ve/veya turbanın yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonları için MET-ESD'ler.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya**  **numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| 50-100 | 70-150 (3) | 70-225 (4) | 120-200 (5) | 120-275 (6) |
| 100-300 | 50-140 | 50-180 | 100-200 | 100-220 |
| ≥300 | 40-140 | 40-150 (7) | 65-150 | 95-165 (8) |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesisleri için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) Ortalama potasyum içeriği 2000 mg/kg (kuru) veya üzeri olan ve/veya ortalama sodyum içeriği 300 mg/kg veya üzeri olan yakıt yakan tesislerde MET-ESD aralığının üst ucu 200 mg/Nm3'tür.*  *(4) Ortalama potasyum içeriği 2000 mg/kg (kuru) veya üzeri olan ve/veya ortalama sodyum içeriği 300 mg/kg veya üzeri olan yakıt yakan tesislerde MET-ESD aralığının üst ucu 250 mg/Nm3'tür.*  *(5) Ortalama potasyum içeriği 2000 mg/kg (kuru) veya üzeri olan ve/veya ortalama sodyum içeriği 300 mg/kg veya üzeri olan yakıt yakan tesislerde MET-ESD aralığının üst ucu 260 mg/Nm3'tür.*  *(6) Ortalama potasyum içeriği 2000 mg/kg (kuru) veya üzeri olan ve/veya ortalama sodyum içeriği 300 mg/kg veya üzeri olan yakıt yakan ve 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan yakma tesislerinde, MET-ESD aralığının üst ucu 310 mg/Nm3'tür.*  *(7) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 160 mg/Nm3'tür.*  *(8) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 200 mg/Nm3'tür*. | | | | |

Bir gösterge olarak, yıllık ortalama CO emisyon seviyeleri genelde aşağıdaki gibi olacaktır.

* ≥1500 saat/yıl çalıştırılan 50-100 MWth mevcut yakma tesisleri için veya 50-100 MWth yeni yakma tesisleri için <30-250 mg/Nm3'tür,
* ≥1500 saat/yıl çalıştırılan 100-300 MWth mevcut yakma tesisleri için veya anma 100-300 MWth olan yeni yakma tesisleri için <30-160 mg/Nm3'tür,
* ≥1500 saat/yıl çalıştırılan 300 MWth mevcut yakma tesisleri için veya 300 MWth yeni yakma tesisleri için <30-80 mg/Nm3'tür.

**2.2.3. Havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonları**

1. Katı biyokütle ve/veya turbanın yanmasından kaynaklanan havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Kazan sorbent enjeksiyonu  (fırın içi veya yatak içi) | Ek-8 8.4 ’de açıklanmaktadır | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Kanala sorbent enjeksiyonu |
| c. | Sprey kuru emici (SDA) |
| d. | Dolaşımlı akışkan yatak (CFB) kuru yıkayıcı |
| e. | Yaş yıkama |
| f. | Baca gazı kondansatörü |
| g. | Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir |
| h. | Yakıt seçimi | Farklı türde yakıtın bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanır. |

*Tablo 10*

Katı biyokütle ve/veya turbanın yanmasından kaynaklanan havaya verilen SO2 emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'leri (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| <100 | 15-70 | 15-100 | 30-175 | 30-215 |
| 100-300 | <10-50 | <10-70 (3) | <20-85 | <20-175 (4) |
| >300 | <10-35 | <10-50 (3) | <20-70 | <20-8 5 (5) |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) Ortalama kükürt içeriği ağırlık olarak %0,1 (kuru) veya üzeri olan yakıt yakan mevcut yakma tesisleri için MET-ESD aralığının üst ucu 100 mg/Nm3'tür.*  *(4) Ortalama kükürt içeriği ağırlık olarak %0,1 (kuru) veya üzeri olan yakıt yakan mevcut yakma tesisleri için MET-ESD aralığının üst ucu 215 mg/Nm3'tür.*  *(5) Ortalama kükürt içeriği ağırlık olarak %0,1 (kuru) veya üzeri olan yakıt yakan mevcut yakma tesisleri için MET-ESD aralığının üst ucu 165 mg/Nm3'tür. 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan, bu yakıtı yakan mevcut yakma tesisleri ve/veya turba yakan FBC (Akışkan yatak yakma) kazanlarında MET-ESD aralığının üst ucu 215 mg/Nm3'tür.* | | | | |

*Tablo 11*

Katı biyokütle ve/veya turbanın yanmasından kaynaklanan havaya verilen HCI ve HF emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **HCl'ya ilişkin MET-ESD'ler (mg/Nm3) (1) (2)** | | | | **HF'ye ilişkin MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | |
| **Yıllık ortalama veya bir yılda alınan numunelerin ortalaması** | | **Günlük ortalama veya**  **numune alma periyodunda ortalama** | | **Numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (3) (4)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (5)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (5)** |
| <100 | 1-7 | 1-15 | 1-12 | 1-35 | <1 | <1,5 |
| 100-300 | 1-5 | 1-9 | 1-12 | 1-12 | <1 | <1 |
| ≥300 | 1-5 | 1-5 | 1-12 | 1-12 | <1 | <1 |
| *(1) Ortalama klor içeriği ağırlık olarak >%0,1 (kuru) olan yakıt yakan tesislerde veya biyokütleyi kükürtten zengin yakıt ile birlikte yakan (örneğin turba) veya alkali klorür dönüştürücü katkı maddeleri kullanan (örneğin element kükürt) mevcut yakma tesislerinde, yeni tesisler için yıllık ortalama MET-ESD aralığının üst ucu 15 mg/Nm3, mevcut tesisler için yıllık ortalama MET-ESD aralığının üst ucu 25 mg/Nm3'tür. Günlük ortalama MET-ESD bu tesislere uygulanmaz.*  *(2) Günlük ortalama MET-ESD <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz. <1500 saat/yıl çalıştırılan yeni tesislerde yıllık ortalama MET-ESD aralığının üst ucu 15 mg/Nm3'tür.*  *(3) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(4) Yaş FGD ve sonrası gaz-gaz ısıtıcı bulunan tesislerde, MET-ESD aralıklarının alt ucuna ulaşılması zor olabilir.*  *(5) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.* | | | | | | |

**2.2.4. Havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonları**

1. Katı biyokütle ve/veya turbanın yanmasından kaynaklanan havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonlarını azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Elektrostatik filtre (ESP) | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Torba filtre |  |
| c. | Kuru veya yarı kuru FGD sistemi | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır.  Teknikler ağırlıklı olarak SOX, HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılmaktadır. |
| d. | Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) | Bkz. MET 25'teki uygulanabilirlik. |
| e. | Yakıt seçimi | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır. | Farklı türde yakıtın bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanır. |

*Tablo 12*

Katı biyokütle ve/veya turbanın yanmasından kaynaklanan havaya verilen toz emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya**  **numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| <100 | 2-5 | 2-15 | 2-10 | 2-22 |
| 100-300 | 2-5 | 2-12 | 2-10 | 2-18 |
| ≥300 | 2-5 | 2-10 | 2-10 | 2-16 |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.* | | | | |

**2.2.5. Havaya verilen cıva emisyonları**

1. Katı biyokütle ve/veya turbanın yanmasından kaynaklanan havaya verilen cıva emisyonunu önlemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cıva emisyonlarını azaltmak için spesifik teknikler** | | | |
| a. | Baca gazında karbon sorbent (örneğin aktif karbon veya halojenli aktif karbon) enjeksiyonu | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Yakıtta bulunan veya fırına enjekte edilen halojenli katkı maddelerinin kullanımı | Genel olarak yakıtta düşük halojen içeriği söz konusu olduğunda uygulanır. |
| c. | Yakıt seçimi | Farklı türde yakıtın bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanır. |
| **Öncelikli olarak diğer kirletici emisyonlarını azaltmak için kullanılan tekniklerin uygulanması ile ortak fayda sağlanarak cıva emisyonları azaltılmalıdır.** | | | |
| d. | Elektrostatik filtre (ESP) | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır.  Teknikler ağırlıklı olarak toz kontrolü için kullanılmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir |
| e. | Torba filtre |
| f. | Kuru veya yarı kuru FGD sistemi | Ek-8 8.5 ’de açıklanmaktadır.  Teknikler ağırlıklı olarak SOX, HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılmaktadır. |
| g. | Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) | Bkz. MET 25'teki uygulanabilirlik |

Katı biyokütle ve/veya turbanın yanması sonucu oluşan cıva emisyonu numune alma periyodu ortalaması MET-ESD <1-5 µg/Nm3'tür.

# Ek-3

**SIVI YAKITLARIN YANMASINA İLİŞKİN**

**MEVCUT EN İYİ TEKNİK SONUÇLARI**

Bu ekte yer alan MET sonuçları açık deniz platformlarında bulunan yakma tesislerine uygulanmaz. Açık deniz platformlarında bulunan yakma tesislerine Ek-4 4.3’de yer alan MET sonuçları uygulanır.

**3.1. HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan kazanlar**

Aksi belirtilmedikçe, bu maddede yer alan MET sonuçları genel olarak HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Ek-1’de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanırlar.

**3.1.1 Enerji verimliliği**

*Tablo 13*

HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yanmasına ilişkin MET-İEVS'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yanma ünitesi tipi** | **MET-İEVS'ler (1) (2)** | | | |
| **Net elektrik verimi (%)** | | **Net toplam yakıt kullanımı (%) (3)** | |
| **Yeni ünite** | **Mevcut ünite** | **Yeni ünite** | **Mevcut ünite** |
| HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan kazan | >36,4 | 35,6-37,4 | 80-96 | 80-96 |
| *(1) Bu MET-İEVS'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan ünitelere uygulanmaz.*  *(2) CHP üniteleri söz konusu olduğunda, CHP ünite tasarımına göre 'Net elektrik verimi' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVS'den sadece birisi uygulanır. (örneğin, elektrik üretimine ya da ısı üretimi dikkate alınır.)*  *(3) Bu seviyeler, potansiyel ısı talebi çok düşükse elde edilemez.* | | | | |

**3.1.2** **Havaya verilen NOX ve CO emisyonları**

1. HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen CO emisyonlarını sınırlarken havaya verilen NOX emisyonunu önlemek veya azalmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Teknik** | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Kademeli hava besleme | Ek-8 8.3 ’de açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Kademeli yakıt besleme |
| c. | Baca gazı geri besleme |
| d. | Düşük NOX brülörler (LNB) |
| e. | Su/buhar eklenmesi | Su bulunması ile ilişkili olarak uygulanabilirliği kısıtlıdır. |
| f. | Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) | Yüksek değişken kazan yüklü <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Yüksek değişken kazan yüklü 500 saat/yıl ila <1500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerinde uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| g. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir.  Anma ısıl gücü <100 MWth olan yakma tesislerine genel olarak uygulanmaz. |
| h. | İleri kontrol sistemi | Genel olarak yeni yakma tesislerine uygulanır. Yakma sisteminde ve/veya komut kontrol sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir. |
| i. | Yakıt seçimi | Farklı türde yakıtın bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanır. |

*Tablo 14*

HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonu için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya**  **numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| <100 | 75-200 | 150-270 | 100-215 | 210-330 (3) |
| ≥100 | 45-75 | 45-100 (4) | 85-100 | 85-110 (5) (6) |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) <1500 saat/yıl çalıştırılan ve SCR ve/veya SNCR'nin uygulanmadığı, 27 Kasım 2003 tarihinden önce devreye alınan endüstriyel kazanlar ve bölgesel merkezi ısıtma tesisleri için, MET-ESD aralığının üst ucu 450 mg/Nm3'tür.*  *(4) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce hizmete giren, 100-300 MWth'lik tesisler ile ≥300 MWth'lik tesisler için 110 mg/Nm3'tür.*  *(5) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce hizmete giren, 100-300 MWth'lik tesisler ile ≥300 MWth'lik tesisler için 145 mg/Nm3'tür.*  *(6) <1500 saat/yıl çalıştırılan ve SCR ve/veya SNCR'nin uygulanmadığı 27 Kasım 2003 tarihinden önce devreye alınan > 100 MWth'lik endüstriyel kazanlar ve bölgesel merkezi ısıtma tesisleri için, MET-ESD aralığının üst ucu 365 mg/Nm3'tür.* | | | | |

Bir gösterge olarak, yıllık ortalama CO emisyon seviyeleri genelde aşağıdaki gibi olacaktır.

* ≥1500 saat/yıl çalıştırılan <100 MWth mevcut yakma tesisleri için veya <100 MWth yeni yakma tesisleri için 10-30 mg/ Nm3'tür.
* ≥1500 saat/yıl çalıştırılan ≥100 MWth mevcut yakma tesisleri için veya >100 MWth yeni yakma tesisleri için 10-20mg/ Nm3'tür.

**3.1.3**. **Havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonları**

1. HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Kanala sorbent enjeksiyonu | Ek-8 8.4 ’de açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Sprey kuru emici (SDA) |
| c. | Baca gazı kondansatörü |
| d. | Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) | Anma ısıl gücü <300 MWth olan yakma tesislerinde tekniğin uygulanması için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir.  <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. |
| e. | Deniz suyu FGD |  | Anma ısıl gücü <300 MWth olan yakma tesislerinde tekniğin uygulanması için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir.  <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. |
| f. | Yakıt seçimi |  | Farklı türde yakıtın bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanır. |

*Tablo 15*

HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen SO2 emisyonları MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya**  **numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| <300 | 50-175 | 50-175 | 150-200 | 150-200 (3) |
| ≥300 | 35-50 | 50-110 | 50-120 | 150-165 (4) (5) |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) <1500 saat/yıl çalıştırılan ve 27 Kasım 2003 tarihinden önce devreye alınan endüstriyel kazanlar ve bölgesel merkezi ısıtma tesisleri için, MET-ESD aralığının üst ucu 400 mg/Nm3'tür.*  *(4) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 175 mg/Nm3'tür.*  *(5) <1500 saat/yıl çalıştırılan ve yaş FGD'nin uygulanmadığı, 27 Kasım 2003 tarihinden önce devreye alınan endüstriyel kazanlar ve bölgesel merkezi ısıtma tesisleri için, MET-ESD aralığının üst ucu 200 mg/Nm3'tür.* | | | | |

**3.1.4. Havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonları**

1. HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonları azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Elektrostatik filtre (ESP) | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Torba filtre |
| c. | Çoklu siklonlar | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır.  Çoklu siklonlar, genel olarak diğer toz giderme teknikler ile birlikte kullanılabilir. |
| d. | Kuru veya yarı kuru FGD sistemi | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır.  Teknik, ağırlıklı olarak SOX, HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılmaktadır. |
| e. | Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır.  Teknik, ağırlıklı olarak SOX, HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılmaktadır | Bkz. MET 29'daki uygulanabilirlik |
| f. | Yakıt seçimi | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır. | Farklı türde yakıtın bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanır. |

*Tablo 16*

HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen toz emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| <300 | 2-10 | 2-20 | 7-18 | 7-22 (3) |
| ≥300 | 2-5 | 2-10 | 7-10 | 7-11 (4) |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 25 mg/Nm3'tür.*  *(4) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 15 mg/Nm3'tür.* | | | | | |

**3.2. HFO ve/veya gazı ile çalışan motorlar**

Aksi belirtilmedikçe, bu maddede yer alan MET sonuçları genel olarak HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Ek-1’de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanırlar.

HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan motorlarla ilgili olarak, NOX, SO2 ve toza yönelik ikincil azaltma teknikleri, teknik, ekonomik ve lojistik/altyapısal kısıtlamalar nedeniyle yalıtılmış bir küçük sistemin[[1]](#footnote-1) veya mikro bir yalıtılmış sistemin[[2]](#footnote-2) parçası olan adalardaki motorlara, ana kara elektrik şebekesine veya bir doğalgaz kaynağına bağlanmalarına kadar uygulanmayabilir. Bu motorlara ilişkin MET-ESD'ler dolayısıyla küçük yalıtılmış sistem ve mikro yalıtılmış sistemde yeni motorlar için ancak 1 Ocak 2025 tarihinden itibaren, mevcut motorlar için ise 1 Ocak 2030 tarihinden itibaren geçerli olacaktır.

**3.2.1** **Enerji verimliliği**

1. HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasında enerji verimliliğini arttırmak için MET, MET 12'de ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Kombine çevrim | Ek-8 8.2’te açıklanmaktadır. | ≥1500 saat/yıl çalıştırılan yeni ünitelere genel olarak uygulanabilir.  Buhar çevrimi tasarımı ve alan müsaitliği ile ilişkili kısıtlamalar içinde mevcut ünitelere uygulanabilir.  <1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut ünitelere uygulanmaz. |

*Tablo 17*

*HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasına ilişkin MET-İEVS'ler.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yanma ünitesi tipi** | **MET-İEVS'ler (1)** | |
| **Net elektrik verimi (%) (2)** | |
| **Yeni ünite** | **Mevcut ünite** |
| HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan pistonlu motor— tek çevrimli | 41,5-44,5 (3) | 38,3-44,5 (3) |
| HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan pistonlu motor— kombine çevrimli | > 48 (4) | MET-İEVS bulunmamaktadır |
| *(1) Bu MET-İEVS’ler <1500 saat/yıl çalıştırılan ünitelere uygulanmaz.*  *(2) Net elektrik verimi MET-İEVS'leri tasarımı güç üretimine ve sadece güç üreten ünitelere yönelik olan CHP ünitelerine uygulanır.*  *(3) Bu seviyelere ulaşılması enerji yoğun ikincil azaltma teknikleri ile donatılmış olan motorlar söz konusu olduğunda zor olabilir.*  *(4) Bu seviyeye ulaşmak, kuru, sıcak coğrafi yerlerde soğutma sistemi olarak radyatör kullanan motorlar söz konusu olduğunda zor olabilir.* | | |

**3.2.2. Havaya verilen NOX, CO ve uçucu organik bileşik (UOB) emisyonları**

1. HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonlarını önlemek veya azalmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Dizel motorlarda düşük NOX yanma konsepti | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir |
| b. | Egzoz gazı devridaimi (EGR) |  | Dört zamanlı motorlara uygulanmaz. |
| c. | Su/buhar eklenmesi |  | Su bulunması ile ilişkili olarak uygulanabilirliği kısıtlıdır.  İyileştirme yapılması öngörülmediği durumlarda uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| d. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) |  | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir.  Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna göre kısıtlanabilir. |

1. HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen CO ve uçucu organik bileşik (UOB) emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya her ikisini birden kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Yanma optimizasyonu |  | Genel olarak uygulanabilir |
| b. | Oksidasyon katalizörleri | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Uygulanabilirlik yakıtın kükürt içeriği ile sınırlanabilir. |

*Tablo 18*

HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2) (3)** |
| ≥50 | 115-190 (4) | 125-625 | 145-300 | 150-750 |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler veya ikincil azaltma teknikleri ile donatılamayan tesislere uygulanmaz.*  *(2) MET-ESD aralığı <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler ve ikincil azaltma teknikleri ile donatılamayan tesisler için 1150-1900 mg/Nm3'tür.*  *(3) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(4) <20 MWth'lik HFO yakan tesisler için, o üniteler için geçerli olan MET-ESD aralığının üst ucu 225 mg/Nm3'tür.* | | | | |
| *Bir gösterge olarak, ≥1500 saat/yıl çalıştırılan sadece HFO yakan mevcut yakma tesisleri için veya sadece HFO yakan yeni yakma tesisleri için;*   * *yıllık ortalama CO emisyon seviyeleri genelde 50-175 mg/Nm3 olacaktır.* * *numune alma periyodunda ortalama TUOB emisyonu genelde 10-40 mg/Nm3 olacaktır.* | | | | |

**3.2.3. Havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonları**

1. HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Yakıt seçimi | Ek-8 8.4 ’te açıklanmaktadır. | Farklı türde yakıtın bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanır. |
| b. | Kanala sorbent enjeksiyonu |  | Mevcut yakma tesislerinde teknik kısıtlamalar olabilir.  <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. |
| c. | Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) |  | Anma ısıl gücü <300 MWth olan yakma tesislerinde tekniğin uygulanması için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir.  <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. |

*Tablo 19*

*HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen SO2 emisyonları için MET-ESD'ler.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| Tümü | 45-100 | 100-200 (3) | 60-110 | 105-235 (3) |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) İkincil bir azaltma tekniği uygulanamıyorsa MET-ESD aralığının üst ucu 280 mg/Nm3'tür. Bu da yakıtın ağırlıkça %0,5'lik (kuru) kükürt içeriğine tekabül etmektedir.* | | | | |

**3.2.4**. **Havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonları**

1. HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Yakıt seçimi | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır. | Farklı türde yakıtın bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanır. |
| b. | Elektrostatik filtre (ESP) | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. |
| c. | Torba filtre |

*Tablo 20*

HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen toz emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **Toza ilişkin MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| ≥50 | 5-10 | 5-35 | 10-20 | 10-45 |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.* | | | | |

**3.3. Gaz yağı ile çalışan türbinler**

Aksi belirtilmedikçe, bu maddede yer alan MET sonuçları genel olarak gaz yağının gaz türbinlerinde yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Ek-1’de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanırlar.

**3.3.1. Enerji verimliliği**

1. Gaz yağının gaz türbinlerinde yanmasının enerji verimliliğini arttırmak için MET, MET 12'de ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Kombine çevrim | Ek-8 8.2 ’te açıklanmaktadır. | ≥1500 saat/yıl çalıştırılan yeni ünitelere genel olarak uygulanabilir.  Buhar çevrimi tasarımı ve alan müsaitliği ile ilişkili kısıtlamalar içinde mevcut ünitelere uygulanabilir.  <1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut ünitelere uygulanmaz. |

*Tablo 21*

Gaz yağı ile çalışan türbinlere ilişkin MET-İEVS'ler.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yanma ünitesi tipi** | **MET-İEVS'ler (1)** | |
| **Net elektrik verimi (%) (2)** | |
| **Yeni ünite** | **Mevcut ünite** |
| Gaz yağı ile çalışan açık çevrim gaz türbini | >33 | 25-35,7 |
| Gaz yağı ile çalışan kombine çevrim gaz türbini | >40 | 33-44 |
| *(1) Bu MET-İEVS’ler <1500 saat/yıl çalıştırılan ünitelere uygulanmaz.*  *(2) Net elektrik verimi MET-İEVS'leri tasarımı güç üretimine ve sadece güç üreten ünitelere yönelik olan CHP üniteler için geçerlidir.* | | |

**3.3.2. Havaya verilen NOX ve CO emisyonları**

1. Gaz yağının gaz türbinlerinde yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX  emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Su/buhar eklenmesi | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır | Su bulunması ile ilişkili olarak uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| b. | Düşük NOX brülörler (LNB) | Yalnızca piyasada düşük NOX seviyeli brülörleri bulunan türbin modelleriyle ilgilidir. |
| c. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir.  Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna göre kısıtlanabilir. |

1. Gaz yağının gaz türbinlerinde yanmasından kaynaklanan havaya verilen CO emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Yanma optimizasyonu | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Oksidasyon katalizörleri |  | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna göre kısıtlanabilir.  Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna göre kısıtlanabilir. |

Bir gösterge olarak, <500 saat/yıl çalıştırılan acil kullanıma yönelik çift yakıtlı gaz türbinlerinde gaz yağının yanması sonucu oluşan NOX emisyonlarının emisyon seviyesi genelde günlük ortalama veya numune alma periyodundaki ortalama olarak 145-250 mg/Nm3 olacaktır.

**3.3.3. Havaya verilen SOX ve toz emisyonları**

1. Gaz yağının gaz türbinlerinde yanmasından kaynaklanan havaya verilen SOX ve toz emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniği kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Yakıt seçimi | Ek-8 8.4 ’te açıklanmaktadır. | Farklı türde yakıtın bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanır. |

*Tablo 22*

Gaz yağının gaz türbinlerinde yanmasından kaynaklanan havaya verilen SO2 ve toz emisyonları için MET-ESD’ler.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi tipi** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | | |
| **SO2** | | **Toz** | |
| **Yıllık ortalama (1)** | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama (2)** | **Yıllık ortalama (1)** | **Numune alma süresinde günlük ortalama veya ortalama (2)** |
| Yeni ve mevcut tesisler | 35-60 | 50-66 | 2-5 | 2-10 |
| *(1) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.* | | | | | |

# Ek-4

**GAZ YAKITLARIN YANMASINA İLİŞKİN**

**MEVCUT EN İYİ TEKNİK SONUÇLARI**

**4.1. Doğalgazın yanmasına ilişkin MET sonuçları**

Aksi belirtilmedikçe, bu maddede yer alan MET sonuçları genel olarak doğalgazın yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Ek-1’de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanırlar. Bu maddede yer alan MET sonuçları açık deniz platformlarında bulunan yakma tesislerine uygulanmaz. Açık deniz platformlarında bulunan yakma tesislerine bu ekin 4.3. başlığı altında yer alan MET sonuçları uygulanır.

**4.1.1. Enerji verimliliği**

1. Doğalgazın yanmasının enerji verimliliğini arttırmak için MET, MET 12'de yer alan tekniklerin ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Kombine çevrim | Ek-8 8.2 ’te açıklanmaktadır. | <1500 saat/yıl olarak çalıştırıldığı durumlar dışında yeni gaz türbinleri ve motorlarında genel olarak uygulanabilir.  Buhar çevrimi tasarımı ve alan müsaitliği ile ilişkili kısıtlamalar içinde mevcut gaz türbinleri ve gaz motorlarına uygulanır.  <1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut gaz türbinleri ve gaz motorlarına uygulanmaz.  Geniş aralıkta yük değişiklikleri olan ve sıklıkla devreye alma (start-up) ve kapama (shutdown) yapılarak kesikli modda çalışan mekanik tahrikli gaz türbinlerine uygulanmaz.  Kazanlara uygulanmaz. |

*Tablo 23*

Doğalgazın yanmasına ilişkin MET-İEVS'ler.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma ünitesi tipi** | **MET-İEVS'ler (1) (2)** | | | | |
| **Net elektrik verimi (%)** | | **Net toplam yakıt kullanımı (%) (3) (4)** | **Net mekanik enerji verimi (%) (4) (5)** | |
| **Yeni ünite** | **Mevcut ünite** | **Yeni ünite** | **Mevcut ünite** |
| Gaz motoru | 39,5-44 (6) | 35-44 (6) | 56-85 (6) | MET-İEVS bulunmamaktadır. | |
| Gazla çalışan kazan | 39-42,5 | 38-40 | 78-95 | MET-İEVS bulunmamaktadır. | |
| Açık çevrim gaz türbini, ≥50 MWth | 36-41,5 | 33-41,5 | MET-İEVS bulunmamaktadır | 36,5-41 | 33,5-41 |
| Kombine çevrim gaz türbini (CCGT) | | | | | |
| CCGT, 50-600 MWth | 53-58,5 | 46-54 | MET-İEVS bulunmamaktadır | MET-İEVS bulunmamaktadır | |
| CCGT, ≥600 MWth | 57-60,5 | 50-60 | MET-İEVS bulunmamaktadır | MET-İEVS bulunmamaktadır | |
| CHP CCGT, 50-600 MWth | 53-58,5 | 46-54 | 65-95 | MET-İEVS bulunmamaktadır | |
| CHP CCGT, >600 MWth | 57-60,5 | 50-60 | 65-95 | MET-İEVS bulunmamaktadır | |
| *(1) Bu MET-İEVS’ler <1500 saat/yıl çalıştırılan ünitelere uygulanmaz.*  *(2) CHP üniteleri söz konusu olduğunda, CHP ünite tasarımına göre 'Net elektrik verimi' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVS'den sadece birisi uygulanır.*  *(3) Eğer potansiyel ısı talebi çok düşükse, net toplam yakıt kullanımı MET-İEVS'lerine ulaşılamayabilir.*  *(4) Bu MET-İEVS'ler sadece elektrik üreten tesislere uygulanmaz.*  *(5) Bu MET-İEVS'ler mekanik tahrik uygulamaları için kullanılan ünitelere uygulanır.*  *(6) 190 mg/Nm3’ ün altı NOX seviyelerine ulaşmak için ayarlanmış motorlarda bu seviyelere ulaşılması zor olabilir.* | | | | | |

**4.1.2. Havaya verilen NOX, CO, metan olmayan uçucu organik bileşik (UOB) ve CH4 emisyonları**

1. Doğalgazın kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Kademeli hava ve/veya yakıt besleme | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Hava kademelendirme sıklıkla düşük NOX seviyeli brülörler ile ilişkilidir. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Baca gazı geri besleme | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. |
| c. | Düşük NOX brülörler (LNB) |
| d. | İleri kontrol sistemi | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Bu teknik genelde diğer tekniklerle birlikte kullanılır veya <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerinde tek başına kullanılabilir. | Yakma sisteminde ve/veya komut kontrol sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir. |
| e. | Yanma havası sıcaklığının düşürülmesi | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak proses ihtiyaçları ile ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanabilir. |
| f. | Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) | Yüksek değişken kazan yüklü <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Yüksek değişken kazan yüklü 500 saat/yıl ila <1500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerinde uygulanabilirlik sınırlanabilir. |
| g. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Anma ısıl gücü <100 MWth olan yakma tesislerine genel olarak uygulanmaz.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. |

1. Doğalgazın gaz türbinlerinde yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX  emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | İleri kontrol sistemi | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Bu teknik genelde diğer tekniklerle birlikte kullanılır veya <500 saat/yıldan az çalıştırılan yakma tesislerinde tek başına kullanılabilir. | Yakma sisteminde ve/veya komut kontrol sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir. |
| b. | Su/buhar eklenmesi | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Su bulunması ile ilişkili olarak uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| c. | Kuru düşük NOX seviyeli brülörler (DLN) | İyileştirme yapılması öngörülmediği durumlarda veya su/buhar ekleme sistemi bulunan turbinlerde uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| d. | Düşük yüklü tasarım konsepti | Enerji talebinde değişiklik olduğunda iyi yanma verimliliğini korumak için (örneğin giren hava akımı kontrol kapasitesini iyileştirerek veya yanma prosesini ayrışmış yanma kademelerine bölerek) proses kontrolünün ve ilgili ekipmanın uyarlanmasıdır. | Uygulanabilirlik, gaz türbin tasarımı ile sınırlanabilir. |
| e. | Düşük NOX brülörler (LNB) | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Kombine çevrim gaz türbin (CCGT) yakma tesislerinde ısı geri kazanım buhar jeneratörlerine (HRSG'ler) yönelik ek ateşleme sistemine genel olarak uygulanır. |
| f. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Genel olarak anma ısıl gücü <100 MWth olan yakma tesislerine uygulanmaz.  Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna göre kısıtlanabilir.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. |

1. Doğalgazın motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | İleri kontrol sistemi | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Bu teknik genelde diğer tekniklerle birlikte kullanılır veya <500 saat/yıldan az çalıştırılan yakma tesislerinde tek başına kullanılabilir. | Yakma sisteminde ve/veya komut kontrol sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir. |
| b. | Zayıf yanma konsepti | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Genel olarak SCR ile birlikte kullanılır. | Sadece gazla çalışan yeni tesislere uygulanabilir. |
| c. | İleri zayıf yanma konsepti | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Sadece yeni, buji ateşlemeli motorlara uygulanabilir. |
| d. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) |  | Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna göre kısıtlanabilir.  <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. |

1. Doğalgazın motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen CO emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, optimize edilmiş yanmayı sağlamak ve/veya oksidasyon katalizörlerini kullanmaktır.

Açıklama: Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.

*Tablo 24*

*Doğalgazın türbinlerde yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonları için MET-ESD'ler*

| **Yakma tesisi tipi** | **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3) (1) (2)** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yıllık ortalama (3) (4)** | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama** |
| **Açık çevrim gaz türbinleri (OCGT'ler) (5) (6)** | | | |
| Yeni OCGT | ≥50 | 15-35 | 25-50 |
| Mevcut OCGT  (mekanik tahrik uygulamaları için türbinler hariç) (<500 saat/yıl çalıştırılan tesisler dışında hepsi) | ≥50 | 15-50 | 25-55 (7) |
| **Kombine çevrim gaz türbinleri (CCGT'ler) (5) (8)** | | | |
| Yeni CCGT | ≥50 | 10-30 | 15-40 |
| Net toplam yakıt kullanımı <%75 olan mevcut CCGT | ≥600 | 10-40 | 18-50 |
| Net toplam yakıt kullanımı ≥%75 olan mevcut CCGT | ≥600 | 10-50 | 18-55 (9) |
| Net toplam yakıt kullanımı <%75 olan mevcut CCGT | 50-600 | 10-45 | 35-55 |
| Net toplam yakıt kullanımı ≥%75 olan mevcut CCGT | 50-600 | 25-50 (10) | 35-55 (11) |
| **Açık ve kombine çevrim gaz türbinleri (OCGT'ler ve CCGT'ler)** | | | |
| 27 Kasım 2003 tarihinden önce hizmete sokulan gaz türbini veya acil durum kullanımına yönelik ve <500 saat/yıl çalıştırılan mevcut gaz türbini | ≥50 | MET-İEVS bulunmamaktadır | 60-140 (12) (13) |
| Mekanik tahrik uygulamalarına yönelik mevcut gaz türbini — <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler dışında hepsi | ≥50 | 15-50 (14) | 25-55 (15) |
| *(1) Bu MET-ESD'ler çift yakıtla çalışan türbinlerde uygulanır.*  *(2) Bu MET-ESD'ler, DLN bulunan gaz türbininde, DLN’nın etkin işletildiği durumlarda uygulanır.*  *(3) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(4) NOX emisyonlarını azaltmak için mevcut bir tekniğin işleyişini optimize etmek, bu tablodan sonra verilen CO emisyonlarının gösterge aralığının üst ucundaki CO emisyonları seviyesine yol açabilir.*  *(5) Bu MET-ESD'ler, mekanik tahrik uygulamaları için mevcut türbinler veya <500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(6) Net elektrik verimi (EE) %39’dan büyük olan tesisler için aralığın üst ucu uygulanabilir. Bu da [üst uç]\*EE/39'a karşılık gelir, burada EE ISO temel yük koşullarında belirlenmiş tesisin net elektrik enerjisi verimliliği veya net mekanik enerji verimliliğidir.*  *(7) 27 Kasım 2003 tarihinden önce devreye alınan ve 500 saat/yıl ile 1500 saat/yıl arası çalıştırılan tesislerde, aralığın üst ucu 80 mg/Nm3'tür.*  *(8) Net elektrik verimi (EE) %55’dan büyük olan tesisler için MET-ESD aralığının üst ucuna bir düzeltme faktörü uygulanabilir, bu da [üst uç]\*EE/55'e karşılık gelir, burada EE, ISO temel yük koşullarında belirlenmiş tesisin net elektrik enerjisi verimliliğidir.*  *(9) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 65 mg/Nm3'tür.*  *(10) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 55 mg/Nm3'tür.*  *(11) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 80 mg/Nm3'tür.*  *(12) NOX için MET-ESD aralığının alt ucu DLN brülörler ile elde edilebilir.*  *(13) Bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(14) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 60 mg/Nm3'tür.*  *(15) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 65 mg/Nm3'tür.* | | | |

Bir gösterge olarak, ≥1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin her türü ve yeni yakma tesislerinin her türü için yıllık ortalama CO emisyon seviyeleri genelde aşağıdaki gibi olacaktır:

* ≥50 MWth yeni OCGT için <5-40 mg/Nm3’tür. Net elektrik verimi (EE) %39’den büyük olan tesisler için bu aralığın üst ucuna bir doğrulama faktörü uygulanabilir. Bu da [üst uç]\*EE/39'a karşılık gelir, burada EE, ISO temel yük koşullarında belirlenmiş tesisin net elektrik enerjisi verimliliği veya net mekanik enerji verimliliğidir.
* ≥50 MWth yeni OCGT (mekanik tahrik uygulamaları için türbinler hariç olmak üzere) için <5-40 mg/Nm3’tür. Kuru NOX azaltma teknikleri uygulanamayan mevcut tesislerde bu aralığın üst ucu genelde 80 mg/Nm3 olacaktır. Düşük yükte çalışan tesislerde bu aralığın üst ucu genelde 50 mg/Nm3 olacaktır.
* ≥50 MWth yeni CCGT için <5-30 mg/Nm3’tür. Net elektrik verimi (EE) %55’den büyük olan tesisler için bu aralığın üst ucuna bir doğrulama faktörü uygulanabilir. Bu da [üst uç]\*EE/55'e karşılık gelir, burada EE, ISO temel yük koşullarında belirlenmiş tesisin net elektrik enerjisi verimliliğidir.
* ≥50 MWth mevcut CCGT için <5-30 mg/Nm3’tür. Düşük yükte çalışan tesislerde bu aralığın üst ucu genelde 50 mg/Nm3 olacaktır.
* ≥50 MWth mekanik tahrik uygulamaları için mevcut gaz türbinleri için <5-40 mg/Nm3’tür. Tesislerin düşük yükte çalıştığı durumlarda bu aralığın üst ucu genelde 50 mg/Nm3 olacaktır.

DLN brülörleri ile donatılmış gaz türbinlerinde, DLN'nin etkin işletildiği durumlarda bu gösterge seviyeleri elde edilebilir.

*Tablo 25*

Doğalgazın kazanlarda ve motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi tipi** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama (1)** | | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (3)** |
| Kazan | 10-60 | 50-100 | 30-85 | 85-110 |
| Motor (4) | 20-75 | 20-100 | 55-85 | 55-110 (5) |
| *(1) NOX emisyonlarını azaltmak için mevcut bir tekniğin işleyişini optimize etmek, bu tablodan sonra verilen CO emisyonlarının gösterge aralığının üst ucundaki CO emisyonları seviyesine yol açabilir.*  *(2) Bu MET-ESD'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.*  *(3) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(4) Bu MET-ESD'ler yalnızca buji ateşlemeli motor ve çift yakıtlı motorlar için geçerlidir. Gaz-dizel motorlara uygulanmaz.*  *(5) Zayıf yanma konsepti uygulayamayan veya SCR kullanmayan <500 saat/yıl çalıştırılan acil durum motorlarında, gösterge aralığın üst ucu 175 mg/Nm3'tür.* | | | | |

Bir gösterge olarak, yıllık ortalama CO emisyon seviyeleri genelde aşağıdaki gibi olacaktır.

* ≥1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut kazanlar için <5-40 mg/ Nm3'tür,
* yeni kazanlar için <5-15 mg/ Nm3'tür,
* ≥1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut kazanlar için ve yeni motorlar için 30-100 mg/ Nm3'tür.

1. Doğalgazın buji ateşlemeli zayıf yanmalı gaz motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen metan olmayan uçucu organik bileşik (NMVOC) ve metan (CH4) emisyonlarını düşürmek için MET, optimize edilmiş yanmayı sağlamak ve/veya oksidasyon katalizörlerini kullanmaktır.

Açıklama: Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. Oksidasyon katalizörleri, dörtten az karbon atomu içeren doymuş hidrokarbon emisyonlarını azaltmada etkili değildir.

*Tablo 26*

Doğalgazın buji ateşlemeli zayıf yanmalı gaz motorlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen formaldehit ve CH4 emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | |
| **Formaldehit** | **CH4** | |
| **Numune alma periyodunda ortalama** | | |
| **Yeni veya mevcut tesis** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis** |
| ≥50 | 5-15 (1) | 215-500 (2) | 215-560 (1) (2) |
| *(1) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(2) Tam yükte çalıştırılan motorlarda, bu MET-ESD C olarak ifade edilir.* | | | |

**4.2. Demir ve çelik proses gazlarının yanmasına ilişkin MET sonuçları**

Aksi belirtilmedikçe, bu maddede yer alan MET sonuçları genel olarak demir ve çelik proses gazlarının (yüksek fırın gazı, kok fırını gazı, bazik oksijen fırını gazı) tek başına yakılması ve diğer gaz ve/veya sıvı yakıtlarla birlikte veya eşzamanlı yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Madde 1'de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanırlar.

**4.2.1. Enerji verimliliği**

1. Demir ve çelik proses gazlarının yanmasının enerji verimliliğini arttırmak için MET, MET 12'de yer alan ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Proses gaz yönetimi sistemi | Ek-8 8.2 ’te açıklanmaktadır. | Sadece entegre çelik işlerine uygulanır |

*Tablo 27*

Demir ve çelik proses gazlarının kazanlarda yanmasına ilişkin MET-İEVS'ler.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yakma ünitesi tipi** | **MET-İEVS'ler (1) (2)** | |
|  | **Net elektrik verimi (%)** | **Net toplam yakıt kullanımı (%) (3)** |
| Mevcut birden çok yakıtla çalışan gaz kazanı | 30-40 | 50-84 |
| Yeni birden çok yakıtla çalışan gaz kazanı (4) | 36-42,5 | 50-84 |
| *(1) Bu MET-İEVS'ler <1500 saat/yıl işletilen ünitelere uygulanmaz.*  *(2) CHP üniteleri söz konusu olduğunda, CHP ünite tasarımına göre 'Net elektrik verimi' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVS'den sadece birisi uygulanır. (örneğin, elektrik üretimine ya da ısı üretimi dikkate alınır.)*  *(3) Bu MET-İEVS'ler sadece elektrik üreten tesislere uygulanmaz.*  *(4) CHP ünitelerindeki çeşitli enerji verimlilikleri büyük oranda yerel elektrik ve ısı talebine bağlıdır.* | | |

*Tablo 28*

Demir ve çelik proses gazlarının CCGT'lerde yanmasına ilişkin MET-İEVS'ler.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yanma ünitesi tipi** | **MET-İEVS'ler (1) (2)** | | |
| **Net elektrik verimi (%)** | | **Net toplam yakıt kullanımı (%) (3)** |
| **Yeni ünite** | **Mevcut ünite** |
| CHP CCGT | > 47 | 40-48 | 60-82 |
| CCGT | > 47 | 40-48 | MET-İEVS bulunmamaktadır |
| *(1) Bu MET-İEVS'ler <1500 saat/yıl işletilen ünitelere uygulanmaz.*  *(2) CHP üniteleri söz konusu olduğunda, CHP ünite tasarımına göre 'Net elektrik verimi' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVS'den sadece birisi uygulanır. (örneğin, elektrik üretimine ya da ısı üretimi dikkate alınır.)*  *(3) Bu MET-İEVS'ler sadece elektrik üreten tesislere uygulanmaz.* | | | |

**4.2.2. Havaya verilen NOX ve CO emisyonları**

1. Demir ve çelik proses gazlarının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Düşük NOX brülörler (LNB) | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Yakıt türüne göre çoklu sıralı olarak tasarlanmış veya çoklu yakıtlarla çalışabilmesi için özel özellikler ile tasarlanmış düşük NOX brülörleri (örneğin, farklı yakıtları yakmak için çoklu özel nozullar veya yakıt ön karışımı) | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Kademeli hava besleme | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. |
| c. | Kademeli yakıt besleme |
| d. | Baca gazı geri besleme |
| e. | Proses gazı yönetim sistemi | Ek-8 8.2 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanabilir. |
| f. | İleri kontrol sistemi | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Bu teknik, diğer teknikler ile birlikte kullanılır. | Yakma sisteminde ve/veya komut kontrol sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir. |
| g. | Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. |
| h. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Genel olarak anma ısıl gücü <100 MWth olan yakma tesislerine uygulanmaz.  Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna göre ve tesis yapısına göre kısıtlanabilir. |

1. Demir ve çelik proses gazlarının CCGT'lerde yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Proses gaz yönetimi sistemi | Ek-8 8.2 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanabilir |
| b. | İleri kontrol sistemi | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Bu teknik, diğer teknikler ile birlikte kullanılır. | Yakma sisteminde ve/veya komut kontrol sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir. |
| c. | Su/buhar eklenmesi | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Demir ve çelik proses gazlarının yakıldığı, çift yakıtlı DLN kullanılan gaz türbinlerinde, genel olarak doğalgaz yanarken su/buhar eklenmesi tekniği kullanılmaktadır. | Su bulunması ile ilişkili olarak uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| d. | Kuru düşük NOX seviyeli brülörler (DLN) | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Demir ve çelik proses gazları yakan DLN sadece doğalgaz yakanlardan farklıdır. | Kok fırını gazı gibi demir ve çelik proses gazlarının reaktifliği ile ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanabilir.  İyileştirme yapılması öngörülmediği durumlarda veya su/buhar ekleme sistemi bulunan turbinlerde uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| e. | Düşük NOX brülörler (LNB) | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Sadece kombine çevrim gaz türbinli (CCGT) yakma tesislerinin ısı geri kazanım buhar jeneratörlerine (HRSG'ler) yönelik ek ateşleme sistemine uygulanır. |
| f. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) |  | Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna göre kısıtlanabilir. |

1. Demir ve çelik proses gazlarının yanmasından kaynaklanan havaya verilen CO emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Yanma optimizasyonu | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Oksidasyon katalizörleri | Sadece CCGT'lere uygulanır.  Uygulanabilirlik, alan darlığı, yük gereklilikleri ve yakıtın kükürt içeriği ile sınırlanabilir. |

*Tablo 29*

%100 oranında demir ve çelik proses gazlarının yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi tipi** | **O2 referans seviyesi**  **(hacimsel %)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3) (1)** | |
| **Yıllık ortalama** | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama** |
| Yeni kazan | 3 | 15-65 | 22-100 |
| Mevcut kazan | 3 | 20-100 (2) (3) | 22-110 (2) (4) (5) |
| Yeni CCGT | | 15 | 20-35 | 30-50 |
| Mevcut CCGT | | 15 | 20-50 (2) (3) | 30-55 (5) (6) |
| *(1) Eşdeğer alt ısıl değeri >4.777 kcal/Nm3 olan gaz karışımı yakan tesislerde MET-ESD aralıklarının üst ucu beklenir.*  *(2) MET-ESD aralığının alt ucuna SCR kullanılarak ulaşılabilir.*  *(3) <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu MET-ESD'ler uygulanmaz.*  *(4) 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler söz konusu olduğunda, MET-ESD aralığının üst ucu 160 mg/Nm3'tür. Ayrıca, SCR kullanılamadığı durumlarda ve kok fırın gazı >%50 oranında kullanılırken ve/veya nispeten yüksek H2 seviyeli kok fırın gazı yakarken MET-ESD aralığının üst ucu aşılabilir. Bu durumda, MET-ESD aralığının üst ucu, 220 mg/Nm3'tür.*  *(5) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(6) 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler söz konusu olduğunda, MET-ESD aralığının üst ucu 70 mg/Nm3'tür.* | | | | |

Bir gösterge olarak, yıllık ortalama CO emisyon seviyeleri genelde aşağıdaki gibi olacaktır:

— ≥1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut kazanlar için <5-100 mg/Nm3’tür,

— yeni kazanlar için <5-35 mg/Nm3’tür,

— ≥1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut CCGT'ler için veya yeni CCGT'ler için <5-20 mg/Nm3’tür.

**4.2.3. Havaya verilen SOX emisyonları**

1. Demir ve çelik proses gazlarının yanmasından kaynaklanan havaya verilen SOX emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Proses gazı yönetim sistemi ve ek yakıt seçimi | Ek-8 8.2 ’te açıklanmaktadır.  Demir ve çelik işlerinin izin verdiği ölçüde, aşağıdakilerin kullanımı arttırılır.   * Düşük kükürt içerikli yüksek fırın gazı miktarının yakıt beslenmesinde arttırılması, * ortalama kükürt içeriği düşük olan yakıt birleşimi, örneğin aşağıdakiler gibi düşük kükürt içerikli bağımsız proses yakıtları: * <10 mg/Nm3 kükürt içerikli yüksek fırın gazı, * <300 mg/Nm3 kükürt içerikli kok fırını gazı, * ve aşağıdakiler gibi yardımcı yakıtlar: * doğalgaz, * kükürt içeriği ≤%0,4 olan sıvı yakıtlar (kazanlarda)   Daha yüksek kükürt içerikli sınırlı yakıt miktarı kullanımı | Genel olarak farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanabilir |
| b. | Demir ve çelik işlerinde kok fırını gaz ön terbiyesi | Aşağıdaki tekniklerden birisinin kullanımı:   * emme sistemleri ile kükürt giderme, * yaş oksidatif kükürt giderme | Sadece kok fırını gazı yakma tesislerine uygulanabilir |

*Tablo 30*

%100 oranında demir ve çelik proses gazlarının yanmasından kaynaklanan havaya verilen SO2 emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi tipi** | **O2 referans seviyesi (%)** | **MET-ESD'leri (mg/Nm3)** | |
|  |  | **Yıllık ortalama (1)** | **Numune alma süresinde günlük ortalama veya ortalama (2)** |
| Yeni veya mevcut kazan | 3 | 25-150 | 50-200 (3) |
| Yeni veya mevcut CCGT | 15 | 10-45 | 20-70 |
| *(1) <1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut tesisler için bu MET-ESD'ler geçerli değildir.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) MET-ESD aralığının üst ucu yüksek bir COG payı kullanılırken (örneğin >%50) aşılabilir. Bu durumda, MET-ESD aralığının üst ucu, 300 mg/Nm3'tür.* | | | |

**4.2.4. Havaya salınan toz emisyonları**

1. Demir ve çelik proses gazlarının yanmasından kaynaklanan havaya verilen toz emisyonlarını düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Yakı seçimi/yönetimi | Düşük toz veya kül içeren ek yakıt ile proses gazlarının birleşiminin kullanılmasıdır. | Genel olarak farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanabilir |
| b. | Demir ve çelik işlerinde yüksek fırın gazlarının önişlemi | Bir toz giderme cihazı kullanılması veya kuru toz giderme cihazı (örneğin deflektörler, toz tutucular, siklonlar, elektrostatik filtreler) ve/veya müteakip toz azaltmanın (venturi yıkayıcılar, engel tipi yıkayıcılar, yuvarlak açıklıklı yıkayıcılar, yaş elektrostatik ayırıcılar, parçalayıcılar) birlikte kullanılmasıdır. | Yüksek fırın gazı yakılıyorsa uygulanır. |
| c. | Demir ve çelik işlerinde basik oksijen fırını gazının önişlemi | Kuru (örneğin ESP veya torba filtre) veya yaş (örneğin yaş ESP veya yıkayıcı) toz giderme kullanılır. Detaylı açıklamalar Demir ve Çelik BREF'te yer almaktadır. | Basik oksijen fırını gazı yakılıyorsa uygulanır. |
| d. | Elektrostatik filtre (ESP) | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır. | Yüksek kül içerikli ek yakıtların yüksek oranda yakıldığı yakma tesislerinde uygulanır. |
| e. | Torba filtre |

*Tablo 31*

%100 oranında demir ve çelik proses gazlarının yanmasından kaynaklanan havaya verilen toz emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi tipi** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | |
| **Yıllık ortalama (1)** | **Numune alma süresinde günlük ortalama veya ortalama (2)** |
| Yeni veya mevcut kazan | 2-7 | 2-10 |
| Yeni veya mevcut CCGT | 2-5 | 2-5 |
| *(1) <1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut tesislerde bu MET-ESD'ler uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.* | | |

**4.3. Gaz ve/veya sıvı yakıtların açık deniz platformlarında yanmasına ilişkin MET sonuçları**

Aksi belirtilmedikçe, bu maddede yer alan MET sonuçları açık deniz platformlarında gaz ve/veya sıvı yakıtların yanması ile ilgili uygulanır. Bu MET sonuçları, Ek-1’de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanırlar.

1. Açık deniz platformlarında gaz ve/veya sıvı yakıtların yakıldığı tesislerin genel çevresel performansını iyileştirmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknikler** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Proses optimizasyonu | Mekanik güç gerekliliklerini asgariye indirmek için prosesin optimize edilmesi | Genel olarak uygulanabilir |
| b. | Kontrol basıncı kayıpları | Giriş ve çıkış sistemlerinin basınç kayıplarını mümkün olduğunca düşük tutacak şekilde optimize edilmesi ve sürdürülmesi |
| c. | Yük kontrolü | Emisyonları asgariye indiren yük noktalarında birden çok operatör veya kompresör setlerinin çalıştırılması |
| d. | 'Bağlı yedek enerji üretim kapasitesinin' asgariye indirilmesi | İşletimsel güvenilirlik nedenleriyle bağlı yedek enerji üretim kapasitesi ile çalışırken, ek türbinlerin sayısı istisnai koşullar haricinde asgariye indirilir |
| e. | Yakıt seçimi | SO2 oluşumunu asgariye indirmek için örneğin kalorifik değer gibi asgari yakıt gazı yanma parametreleri aralığı sunan yağ ve gaz prosesinin tepesindeki bir noktadan yakıt gazı kaynağı ve kükürtlü bileşiklerin asgari konsantrasyonlarının sunulması. Sıvı damıtık yakıtlar için düşük kükürtlü yakıtlar tercih edilmektedir |
| f. | Enjeksiyon zamanlaması | Motorlarda enjeksiyon zamanlamasının optimize edilmesi |
| g. | Isı geri kazanımı | Platform ısıtma amacıyla gaz türbini/motor egzozu ısısının kullanılması | Genel olarak yeni yakma tesislerine uygulanır.  Mevcut yakma tesislerinde, uygulanabilirlik ısı talebi seviyesi ve yakma tesisinin yerleşim planı (alanı) ile kısıtlanabilir |
| h. | Birden çok gaz sahası/petrol sahasının güç entegrasyonu | Farklı gaz sahaları/petrol sahalarında bulunan bir dizi katılımcı platforma güç vermek için merkezi bir güç kaynağı kullanımı | Uygulanabilirlik, farklı gaz sahaları/petrol sahalarının yerine, farklı katılımcı platformların organizasyonuna, ayrıca üretim planlaması, başlaması ve durmasına ilişkin programların uyuşmasına göre sınırlanabilir |
| 1. Gaz ve/veya sıvı yakıtların açık deniz platformlarında yanmasından kaynaklı havaya çıkan NOX emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanacaktır. | | | |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | İleri kontrol sistemi | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Yakma sisteminde ve/veya komut kontrol sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir. |
| b. | Kuru düşük NOX seviyeli brülörler (DLN) |  | Yakıt kalitesi değişiklikleri ile ilişkili kısıtlamalar içinde yeni gaz türbinlerine uygulanabilir (standart ekipman).  İyileştirme yapılması (düşük yüklü işletme için), öngörülmediği durumlar, platform organizasyonun karmaşıklığı ve alan müsaitliği ile ilişkili olarak mevcut gaz türbinlerde uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| c. | Zayıf yanma konsepti |  | Sadece gazla çalışan yeni tesislere uygulanabilir |
| d. | Düşük NOX brülörler (LNB) |  | Sadece kazanlara uygulanır |

1. Gaz ve/veya sıvı yakıtların açık deniz platformlarında gaz türbinlerinde yanmasından kaynaklı havaya çıkan CO emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanacaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Yanma optimizasyonu | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir |
| b. | Oksidasyon katalizörleri |  | <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna göre ve ağırlık kısıtlamalarına göre kısıtlanabilir. |

*Tablo 32*

Gaz yakıtların açık deniz platformlarında açık çevrim gaz türbinlerde yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonlarına için MET-ESD'ler.

|  |  |
| --- | --- |
| **Yakma tesisi tipi** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3) (1)** |
| **Numune alma periyodunda ortalama** |
| Gaz yakıtlar yakan yeni gaz türbini (2) | 15-50 (3) |
| Gaz yakıtlar yakan mevcut gaz türbini (2) | <50-350 (4) |
| *(1) Bu MET-ESD'ler gün içinde mevcut olan temel yük gücün >%70'ine dayanmaktadır.*  *(2) Buna tek yakıtlı ve çift yakıtlı türbinler dahildir.*  *(3) Eğer DLN brülörleri uygun değilse MET-ESD aralığının üst ucu 250 mg/Nm3'tür.*  *(4) DLN brülörler ile MET-ESD aralığının alt ucuna ulaşılabilir.* | |

Bir gösterge olarak, numune alma periyodunda ortalama CO emisyon seviyeleri genelde aşağıdaki gibi olacaktır.

* ≥1500 saat/yıl çalıştırılan açık deniz platformlarındaki gaz yakıt yakan mevcut gaz türbinleri için <100 mg/Nm3’tür.
* açık deniz platformlarındaki gaz yakıt yakan yeni gaz türbinleri için <75 mg/Nm3’tür.

# Ek-5

**BİRDEN ÇOK YAKITLA ÇALIŞAN TESİSLERE İLİŞKİN MET SONUÇLARI**

**5.1. Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının yanmasına ilişkin MET sonuçları**

Aksi belirtilmedikçe, bu ekte yer alan MET sonuçları genel olarak kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının tek başına yakılması ve diğer gaz ve/veya sıvı yakıtlarla birlikte veya eşzamanlı yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Ek-1’de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanırlar.

**5.1.1 Genel çevre performansı**

1. Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlardan yanmasının genel çevresel performansını iyileştirmek için MET, MET 6'da yer alan tekniklerin ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtının önişlemi | Yanmanın çevresel performansını iyileştirmek için yakma tesisi sahasında ve/veya dışında yakıt önişlemi gerçekleştirilmesidir. | Proses yakıt özellikleri ve yerin müsait olmasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanabilir |

**5.1.2 Enerji verimliliği**

*Tablo 33*

*Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yanmasına ilişkin MET-İEVS'ler.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yanma ünitesi tipi** | **MET-İEVS'ler (1) (2)** | | | |
| **Net elektrik verimi (%)** | | **Net toplam yakıt kullanımı (%) (3) (4)** | |
|  | **Yeni ünite** | **Mevcut ünite** | **Yeni ünite** | **Mevcut ünite** |
| Kimya endüstrisi sıvı proses yakıtlarını (HFO, gaz yağı ve/veya diğer sıyı yakıtlar ile karıştırılması da dahil olmak üzere) kullanan kazan | >36,4 | 35,6-37,4 | 80-96 | 80-96 |
| Kimya endüstrisi gaz proses yakıtlarını (doğalgaz ve/veya diğer gaz yakıtlarla karıştırılması da dahil olmak üzere) kullanan kazan | 39-42,5 | 38-40 | 78-95 | 78-95 |
| *(1) Bu MET-İEVS’ler <1500 saat/yıl çalıştırılan ünitelere uygulanmaz. (2) CHP üniteleri söz konusu olduğunda, CHP ünite tasarımına göre 'Net elektrik verimi' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVS'den sadece birisi uygulanır. (örneğin, elektrik üretimine ya da ısı üretimi dikkate alınır.) (3) Bu MET-İEVS seviyeleri, potansiyel ısı talebi çok düşükse elde edilemez. (4) Bu MET-İEVS'ler sadece elektrik üreten tesislere uygulanmaz.* | | | | |

**5.1.3. Havaya verilen NOX ve CO emisyonları**

1. Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının yanmasından kaynaklanan havaya verilen CO emisyonlarını sınırlarken havaya verilen NOX emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Düşük NOX brülörler (LNB) | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Kademeli hava besleme |
| c. | Kademeli yakıt besleme | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Sıvı yakıt karışımlarını kullanırken yakıt kademelendirmenin uygulanması spesifik bir brülör tasarımını gerektirir. |
| d. | Baca gazı geri besleme | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak yeni yakma tesislerine uygulanır.  Kimya tesisi güvenliğiyle ilişkili kısıtlamalar içinde mevcut yakma tesislerine uygulanır. |
| e. | Su/buhar eklenmesi | Su bulunması ile ilişkili olarak uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| f. | Yakıt seçimi | Farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ve/veya proses yakıtının alternatif kullanımıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanabilir |
| g. | İleri kontrol sistemi |  | Yakma sisteminde ve/veya komut kontrol sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir. |
| h. | Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) | Kimya tesisi güvenliğiyle ilişkili kısıtlamalar içinde mevcut yakma tesislerine uygulanır.  <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  Sık yakıt değişiklikleri ve sık yük değişiklikleriyle birlikte 500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan yakma tesisleri söz konusu olduğunda uygulanabilirlik sınırlanabilir. |
| i. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | Kanal yapısı, yeterli alan durumu ve kimya tesisi güvenliğiyle ilişkili kısıtlamalar içinde mevcut yakma tesislerine uygulanabilir.  <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir.  Genel olarak anma ısıl gücü <100 MWth olan yakma tesislerine uygulanmaz. |

*Tablo 34*

%100 oranında kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen NOX emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisinde kullanılan yakıt fazı** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| Gaz ve sıvı karışımı | 30-8 5 | 80-290 (3) | 50-110 | 100-330 (3) |
| Sadece gazlar | 20-80 | 70-100 (4) | 30-100 | 8 5-110 (5) |
| *(1) <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu MET-ESD'ler uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) 27 Kasım 2003 tarihinden önce devreye alınan azot içeriği ağırlıkça %0,6'dan fazla olan sıvı yakıtlar kullanan ≤500 MWth'lik mevcut tesisler için, MET-ESD aralığının üst ucu 380 mg/Nm3'tür.*  *(4) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 180 mg/Nm3'tür.*  *(5) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 210 mg/Nm3'tür.* | | | | |

Bir gösterge olarak, ≥1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut tesisleri için ve yeni yakma tesisleri için yıllık ortalama CO emisyon seviyeleri genel olarak <5-30 mg/Nm3 olacaktır.

**5.1.4. Havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonları**

1. Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonlarını azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Yakıt seçimi | Ek-8 8.4 ’te açıklanmaktadır. | Farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ve/veya proses yakıtının alternatif kullanımıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanabilir |
| b. | Kazan sorbent enjeksiyonu (fırın içi veya yatak içi) | Kanal yapısı, yeterli alan durumu ve kimya tesisi güvenliğiyle ilişkili kısıtlamalar içinde mevcut yakma tesislerine uygulanabilir.  <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerinde, yaş FGD ve deniz suyu FGD uygulanmaz.  Yaş FGD ve deniz suyu FGD’nin 300 MWth olan yakma tesislerinde uygulanması için ve  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası FGD ve deniz suyu FGD ile çalıştırılan yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. |
| c. | Kanala sorbent enjeksiyonu |
| d. | Sprey kuru emici (SDA) |
| e. | Yaş yıkama | Ek-8 8.4 ’te açıklanmaktadır.  Yaş yıkama, SOX emisyonlarını azaltmak için yaş FGD kullanılmadığında HCI ve HF'yi gidermek için kullanılmaktadır |
| f. | Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) | Ek-8 8.4 ’te açıklanmaktadır. |
| g. | Deniz suyu FGD |

*Tablo 35*

*%100 oranında kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen SO2 emisyonları için MET-ESD'ler.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi tipi** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | |
| **Yıllık ortalama (1)** | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama (2)** |
| Yeni ve mevcut kazanlar | 10-110 | 90-200 |
| *(1) <1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut tesisler için bu MET-ESD'ler geçerli değildir.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.* | | |

*Tablo 36*

*Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yanmasından kaynaklı havaya verilen HCI ve HF emisyonları için MET-ESD'ler.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **HCl** | | **HF** | |
| **Bir yılda alınan numunelerin ortalaması** | | | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** |
| <100 | 1-7 | 2-15 (2) | <1-3 | <1-6 (3) |
| ≥100 MWth | 1-5 | 1-9 (2) | <1-2 | <1-3 (3) |
| *(1) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(2) <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislerde, MET-ESD aralığının üst ucu 20 mg/Nm3'tür.*  *(3) <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislerde, MET-ESD aralığının üst ucu 7 mg/Nm3'tür.* | | | | |

**5.1.5. Havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonları**

1. Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yanmasından kaynaklanan toz, partiküle bağlı metaller ve eser türlerin emisyonlarını azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Elektrostatik filtre (ESP) | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir. |
| b. | Torba filtre |
| c. | Yakıt seçimi | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır.  Düşük toz veya kül içeren ek yakıt ile kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının birleşiminin kullanılmasıdır. | Farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ve/veya proses yakıtının alternatif kullanımıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanabilir |
| d. | Kuru veya yarı kuru FGD sistemi | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır.  Teknik, ağırlıklı olarak SOX, HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılmaktadır | Bkz. MET 57'deki uygulanabilirlik. |
| e. | Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) |

*Tablo 37*

%100 oranında kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının gaz ve sıvı karışımlarının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen toz emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **Toza ilişkin MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (1)** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis (2)** |
| <300 | 2-5 | 2-15 | 2-10 | 2-22 (3) |
| >300 | 2-5 | 2-10 (4) | 2-10 | 2-11 (3) |
| *(1) <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu MET-ESD'ler uygulanmaz.*  *(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.*  *(3) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 25 mg/Nm3'tür.*  *(4) MET-ESD aralığının üst ucu, 7 Ocak 2014 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 15 mg/Nm3'tür*. | | | | |

**5.1.6. Havaya verilen uçucu organik bileşik (UOB) ile poliklorlu dibenzo-dioksin ve -furan emisyonları**

1. Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen uçucu organik bileşik (UOB) ile poliklorlu dibenzo-dioksin ve -furan emisyonlarını azaltmak için MET, MET 6'da ve aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Aktif karbon enjeksiyonu | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır. | Klorlu maddeler içeren kimya proseslerinden kaynaklanan yakıtları kullanan yakma tesislerinde uygulanır.  SCR ve hızlı suyla soğutma uygulanabilirliği için bkz. MET 56 ve MET 57 |
| b. | Yaş yıkama/baca gazı kondansatörü kullanarak hızlı suyla soğutma | Ek-8 8.4 ’te açıklanmaktadır.  (yaş yıkama/baca gazı kondansatörü açıklaması) |
| c. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  SCR sistemi uyarlanır ve sadece NOX indirgeme için kullanılan bir SCR sisteminden daha büyüktür |

*Tablo 38*

%100 oranında kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yanmasından kaynaklanan havaya verilen PCDD/F ve TUOB emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kirletici** | **Birim** | **MET-ESD'ler** |
| **Numune alma periyodunda ortalama** |
| PCDD/F (1) | ng I-TEQ/Nm3 | <0,012-0,036 |
| TUOB | mg/Nm3 | 0,6-12 |
| *(1) Bu MET-ESD'ler, sadece klorlu maddeler içeren kimyasal proseslerden elde edilen yakıtları kullanan tesisler için geçerlidir.* | | |

# Ek-6

**ATIĞIN BİRLİKTE YAKILMASINA İLİŞKİN MET SONUÇLARI**

Aksi belirtilmedikçe, bu ekte yer alan MET sonuçları genel olarak atığın yakma tesislerinde birlikte yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Ek-1’de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanırlar.

Beraber yakıldığında, bu ekte yer alan MET-ESD'ler oluşan tüm baca gazına uygulanır. Ayrıca, atık, Ek-2’de belirtilen yakıtlarla birlikte yakıldığında, Ek-2’de belirtilen MET-ESD'ler oluşan tüm baca gazı hacmine uygulanır. Ek-2’de belirtilen MET-ESD'ler Ek-2 de belirtilen yakıtların yanmasından kaynaklanan baca gazı hacmine Direktif 2010/75/EU EK VI (Kısım 4)’de yer alan karıştırma kuralı formülü kullanılarak uygulanır. Atık yakılmasından kaynaklanan baca gazı hacmine ilişkin MET-ESD'ler, MET 61'e dayanarak belirlenir.

**6.1.1**. **Genel çevre performansı**

1. Yakma tesislerinde, atıkların birlikte yakılmasının (insinerasyon) genel çevresel performansını iyileştirmek, kararlı yanma koşullarını sağlamak ve havaya verilen emisyonları azaltmak için MET, aşağıdaki MET 60 (a) tekniği ile MET 6'da yer alan tekniklerin bir birleşimini ve/veya aşağıdaki diğer teknikleri kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Atık ön kabulü ve kabul | Atık Bref’inden ilgili MET'e göre yakma tesisinde herhangi bir atığın teslim alınması için bir prosedürün uygulanması. Kabul kriterleri, ısıtma değeri ve su içeriği, kül, klor ve flor, kükürt ve azot, PCB, metaller (uçucu (örneğin Hg, Tl, Pb, Co, Se) ve uçucu olmayan (örneğin V, Cu, Cd, Cr, Ni)), fosfor ve alkali hayvan yan ürünleri kullanıldığında) gibi kritik parametreler için belirlenir.  Birlikte yakılan atıkların özelliklerini garanti etmek ve tanımlı kritik parametrelerin değerlerini kontrol etmek için her atık yükü için kalite güvence sistemleri (örneğin tehlikeli olmayan geri kazanılan katı yakıt için EN 15358) | Genel olarak uygulanabilir |
| b. | Atık seçme/sınırlama | Birlikte yakılabilecek olan en kirli atık yüzdesinin sınırlanmasıyla birlikte atık tipi ve kütle akışının dikkatli seçilmesi. Yakma tesisine giren atıktaki kül, kükürt, flor, cıva ve/veya klor oranının sınırlanması.  Birlikte yakılacak olan atık miktarının sınırlanması | Atık yönetimi politikasıyla ilişkili kısıtlamalar içinde uygulanabilir |
| c. | Atığın ana yakıt ile karıştırılması | Heterojen veya kötü karışmış yakıt akımı veya eşit olmayan bir dağılım olarak atık ve ana yakıtın etkili karışımı kazandaki ateşleme ve yanmayı etkileyebilir ve engellenmelidir  Atığın ana yakıt ile etkili karışımı | Karıştırma ancak ana yakıt ve atığın ufalayıcı davranışı benzer olduğunda veya atık miktarı ana yakıta göre çok küçük olduğunda mümkün olmaktadır |
| d. | Atık kurutma | Kazanın yüksek performansının sürdürülmesi amacıyla yanma odasına verilmeden önce atığın ön kurutmadan geçirilmesi | Uygulanabilirlik, prosesten geri kazanılabilecek ısının yetersiz olması, gerekli yanma koşulları veya atık nem içeriğinden dolayı sınırlanabilir |
| e. | Atık önişlemi | Atık Bref ve Atık Yakma BREF'lerinde açıklanan ve aralarında mineral kazanımı, piroliz ile gazlaştırmanın yer aldığı tekniklere bakınız | Atık Bref ve Atık Yakma BREF'lerinde uygulanabilirliğe bakınız |

1. Yakma tesislerinde atığın birlikte yanmasından (insinerasyon) kaynaklanan yüksek emisyonları önlemek için MET, atığın birlikte yakılmasından kaynaklanan baca gazlarının bir bölümünde bulunan kirletici maddelerin emisyonlarının atık yakılmasına ilişkin MET sonuçlarının uygulanmasından kaynaklananlara göre daha yüksek olmamasını sağlamak amacıyla uygun tedbirler alacaktır.
2. Yakma tesislerinde atığın birlikte yakılmasının artıkların geri dönüşümü üzerindeki etkisini asgariye indirmek için MET, tesisin atıkları birlikte yakmadığında bunların geri dönüştürülmesi için belirlenen gerekliliklere göre MET 60'da verilen tekniklerden birisi veya bunların bir birleşimini kullanarak ve/veya birlikte yakmayı diğer yanan yakıtlardakilere benzer kirletici konsantrasyonlarına sahip atık parçalarıyla kısıtlayarak alçıtaşı, küller ve cüruflar ile diğer artıkların iyi kalitesini sürdürecektir.

**6.1.2 Enerji verimliliği**

1. Atığın birlikte yakılmasının enerji verimliliğini yükseltmek için, kullanılan ana yakıt türüne ve tesis yapısına göre MET 12 ve MET 19'da verilen tekniklerin uygun bir birleşimini kullanmaktır.

MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVS'ler), atığın kömür ve/veya linyit ile birlikte yakılması için *Tablo 39*'da, atığın biyokütle ve/veya turba ile birlikte yakılması için *Tablo 40*’da verilmiştir.

**6.1.3 Havaya verilen NOX ve CO emisyonları**

1. Atığın kömür ve/veya linyitle birlikte yanmasından (insinerasyon) kaynaklanan CO ve N2O emisyonlarını sınırlarken havaya verilen NOX emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, MET 20'de verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.
2. Atığın biyokütle ve/veya turba ile birlikte yakılmasından (insinerasyon) kaynaklanan CO ve N2O emisyonlarını sınırlarken havaya verilen NOX emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET, MET 24'te verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

**6.1.4 Havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonları**

1. Atığın kömür ve/veya linyitle birlikte yanmasından (insinerasyon) kaynaklanan havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET, MET 21'de verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.
2. Atığın biyokütle ve/veya turba ile birlikte yanmasından (insinerasyon) kaynaklanan havaya verilen SOX, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET, MET 25'te verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

**6.1.5 Havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonları**

1. Atığın kömür ve/veya linyitle birlikte yanmasından (insinerasyon) kaynaklanan havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonlarını azaltmak için MET, MET 22'de verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

*Tablo 39*

Atığın kömür ve/veya linyitle birlikte yakılmasından (insinerasyon) kaynaklanan havaya verilen metal emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler** | | **Ortalama periyodu** |
| Sb + As + Pb + Cr + Co +  Cu + Mn + Ni + V (mg/Nm3) | Cd + T1 (µg/Nm3) |  |
| <300 | 0,005-0,5 | 5-12 | Numune alma periyodunda ortalama |
| ≥300 | 0,005-0,2 | 5-6 | Bir yılda alınan numunelerin ortalaması |

1. Atığın biyokütle ve/veya turba ile birlikte yakılmasından (insinerasyon) kaynaklanan havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonlarını azaltmak için MET, MET 26'da verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

*Tablo 40*

Atığın biyokütle ve/veya turba ile birlikte (insinerasyon) yakılmasından kaynaklanan havaya verilen metal emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |
| --- | --- |
| **MET-ESD'ler**  **(bir yılda alınan numunelerin ortalaması)** | |
| Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V (mg/Nm3) | Cd+T1 (µg/Nm3) |
| 0,075-0,3 | <5 |

**6.1.6. Havaya verilen cıva emisyonları**

1. Atığın biyokütle, turba, kömür ve/veya linyit ile birlikte yakılmasından (insinerasyon) kaynaklanan havaya verilen cıva emisyonlarını azaltmak için MET, MET 23 ve MET 27'de verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

**6.1.7. Havaya verilen uçucu organik bileşik (UOB) ile poliklorlu dibenzo-dioksin ve –furan emisyonları**

1. Atığın biyokütle, turba, kömür ve/veya linyitle birlikte yakılmasından (insinerasyon) kaynaklanan havaya verilen uçucu organik bileşik ile poliklorlu dibenzo-dioksin ve -furan emisyonlarını azaltmak için MET, MET 6 ve MET 26'da ve aşağıda verilen tekniklerin bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Aktif karbon enjeksiyonu | Ek-8 8.5 ’te açıklanmaktadır.  Bu proses, kirletici moleküllerin aktif karbon tarafından adsorbsiyonuna dayanmaktadır | Genel olarak uygulanabilir |
| b. | Yaş yıkama/baca gazı kondansatörü kullanarak hızlı suyla soğutma | Ek-8 8.4 ’te yaş yıkama/baca gazı kondansatörü ile ilgili kısımda açıklanmaktadır. |  |
| c. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  SCR sistemi uyarlanmıştır ve sadece NOX indirgeme için kullanılan bir SCR sisteminden daha büyüktür | Bkz. MET 20 ve MET 24'teki uygulanabilirlik |

*Tablo 41*

Atığın biyokütle, turba, kömür ve/veya linyitle birlikte yakılmasından kaynaklı havaya salınan PCDD/F ve TUOB emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yakma tesisi tipi** | **MET-ESD'ler** | | |
| **PCDD/F (ng I-TEQ/Nm3)** | **TUOB (mg/Nm3)** | |
| **Numune alma periyodunda ortalama** | **Yıllık ortalama** | **Günlük ortalama** |
| Biyokütle, turba, kömür ve/veya linyitle çalışan yakma tesisi | <0,01-0,03 | <0,1-5 | 0,5-10 |

# Ek-7

**GAZLAŞTIRMAYA İLİŞKİN MET SONUÇLARI**

Aksi belirtilmedikçe, bu ekte yer alan MET sonuçları genel olarak yakma tesisleriyle doğrudan ilişkili gazlaştırma tesislerinin tümü ve IGCC tesisleriyle ilgilidir. Bu MET sonuçları, Ek-1’de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak uygulanırlar.

**7.1.1. Enerji verimliliği**

1. IGCC ve gazlaştırma ünitelerinin enerji verimliliğini arttırmak için MET, MET 12'de yer alan ve aşağıda verilen tekniklerin birini veya uygun bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Gazlaştırma prosesinden ısı geri kazanımı | Sentez gazının ileri düzeyde temizlenebilmesi için soğutulması gerektiğinden, buhar türbini çevrimine eklenecek ek buhar üretilmesi için enerji geri kazanılabilir, böylece ek elektrik gücünün üretilmesi mümkün olur | Sadece doğrudan sentez gazının soğutulmasını gerekli kılan sentez gazı ön terbiyesi yapılan kazanlarla ilişkili IGCC üniteleri ve gazlaştırma ünitelerine uygulanabilir |
| b. | Gazlaştırma ve yanma proseslerinin entegrasyonu | Ünite, hava kaynağı ünitesi (ASU) ve gaz türbininin tam olarak entegrasyonu, ASU'ya beslenen havanın gaz türbini kompresöründen sağlanması (çekilmesi) ile tasarlanabilir | Uygulanabilirlik, entegre tesisinin yenilenebilir güç tesislerinin devre dışı olduğu durumlarda şebekeye hızla elektrik vermesi konusundaki esneklik ihtiyaçları nedeniyle IGCC üniteleriyle sınırlıdır |
| c. | Kuru hammadde besleme sistemi | Gazlaştırma prosesinin enerji verimliliğini iyileştirmek için gaza dönüştürücüye yakıt beslenmesi için kuru bir sistemin kullanılması | Sadece yeni tesislere uygulanabilir |
| d. | Yüksek ısılı ve yüksek basınçlı gazlaştırma | Enerji dönüştürmenin verimliliğini arttırmak için yüksek ısı ve yüksek basınç işletme parametreleriyle gazlaştırma tekniğinin kullanılması | Sadece yeni tesislere uygulanabilir |
| e. | Tasarım  iyileştirmeler | Aşağıdakiler gibi tasarım iyileştirmeleri:  — gaza dönüştürücü refrakter ve/veya soğutma sisteminin değişiklikleri,  — yanma öncesinde sentez gazı basınç düşüşünden enerjiyi geri kazanmak için bir genleştiricinin kurulması | Genel olarak IGCC ünitelerine uygulanabilir |

*Tablo 42*

Gazlaştırma ve IGCC ünitelerine ilişkin MET-İEVS'ler.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yakma ünitesi yapısı türü** | **MET-İEVS'ler** | | |
| **Bir IGCC ünitesinin net elektrik verimi (%)** | | **Yeni veya mevcut bir gazlaştırma ünitesinin net toplam yakıt kullanımı (%)** |
| **Yeni ünite** | **Mevcut ünite** |
| Doğrudan ön sentez gazı arıtması yapılmayan bir kazana bağlı gazlaştırma ünitesi | MET-İEVS bulunmamaktadır | | >98 |
| Doğrudan ön sentez gazı arıtması yapılmayan bir kazana bağlı gazlaştırma ünitesi | MET-İEVS bulunmamaktadır | | >91 |
| IGCC ünitesi | MET-İEVS bulunmamaktadır | 34-46 | >91 |

**7.1.2. Havaya verilen NOX ve CO emisyonları**

1. IGCC tesislerinden kaynaklanan CO emisyonlarını sınırlarken havaya verilen NOX emisyonlarını önlemek ve/veya düşürmek için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| --- | --- | --- | --- |
| a. | Yanma optimizasyonu | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | Genel olarak uygulanabilir |
| b. | Su/buhar eklenmesi | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır.  Buhar türbininden kaynaklanan ara basınç buharı bu amaçla yeniden kullanılır | IGCC tesisinin sadece gaz türbini kısmına uygulanır.  Su bulunması ile ilişkili olarak uygulanabilirliği sınırlıdır. |
| c. | Kuru düşük NOX brülörler (DLN) | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | IGCC tesisinin sadece gaz türbini kısmına uygulanır.  Genel olarak yeni IGCC tesislerine uygulanır.  Mevcut IGCC tesislerinde iyileştirme çalışmalarında her durum için değerlendirme yapılarak uygulanabilir. Hidrojen içeriği >%15 olan sentez gazı için uygulanmaz |
| d. | Hava kaynağı ünitesinden (ASU) gelen atık nitrojen ile sentez gazı seyreltmesi | ASU, gaza dönüştürücüye yüksek kalitede oksijen sağlamak için oksijeni havadaki azottan ayırır. ASU'dan kaynaklanan atık azot yanma öncesinde sentez gazı ile önceden karıştırılarak gaz türbinindeki yanma sıcaklığını düşürmek için yeniden kullanılır | Ancak gazlaştırma prosesi için bir ASU kullanıldığında uygulanabilir |
| e. | Seçici katalitik indirgeme (SCR) | Ek-8 8.3 ’te açıklanmaktadır. | <500 saat/yıl çalıştırılan IGCC tesislerine uygulanmaz.  Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan bulunup bulunmamasına göre kısıtlanabilir.  500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut IGCC tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. |

*Tablo 43*

IGCC tesislerinden kaynaklanan havaya v erilen NOX emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IGCC tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler (mg/Nm3)** | | | |
| **Yıllık ortalama** | | **Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama** | |
| **Yeni tesis** | **Mevcut tesis** | **Yeni tesis** | **Mevcut tesis** |
| ≥100 MWth | 10-25 | 12-45 | 1-35 | 1-60 |

Bir gösterge olarak, ≥1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut tesisler için ve yeni tesisler için yıllık ortalama CO emisyon seviyeleri genel olarak <5-30 mg/Nm3 olacaktır.

**7.1.3. Havaya verilen SOX emisyonları**

1. IGCC tesislerinden kaynaklanan SOX emisyonlarını azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniği kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Teknik | | Açıklama | Uygulanabilirlik |
| a. | Asit gazın giderilmesi | Bir gazlaştırma prosesinden kaynaklanan kükürt bileşikleri, sentez gazından örneğin bir COS (ve HCN) hidroliz reaktörü ekleyerek asit gazı giderilmesi ve metil dietanolamin gibi bir solvent kullanılarak H2S'nin emilmesi yoluyla giderilmektedir. Kükürt, pazar taleplerine göre ya sıvı ya da katı element kükürt (bir Claus ünitesi üzerinden) veya sülfürik asit olarak geri kazanılır | Uygulanabilirlik, biyokütledeki çok düşük kükürt içeriği nedeniyle biyokütle IGCC tesisleri söz konusu olduğunda çok sınırlı olabilir |

>100 MWth IGCC tesislerinden kaynaklanan havaya verilen SO2 emisyonları için MET-ESD yıllık ortalama olarak ifade edilen 3-16 mg/Nm3'tür.

**7.1.4. Havaya verilen toz, partiküle bağlı metal, amonyak ve halojen emisyonları**

1. IGCC tesislerinden havaya verilen toz, partiküle bağlı metal, amonyak ve halojen emisyonlarını engellemek veya azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin birini veya bunların bir birleşimini kullanmaktır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | | **Açıklama** | **Uygulanabilirlik** |
| a. | Sentez gazı filtrasyonu | Uçucu kül ve dönüştürülmemiş karbonu gidermek için uçucu kül siklonları, torba filtreler, ESP'ler ve/veya mum filtrelerini kullanılarak toz giderme. Torba filtreler ve ESP'ler, 400 °C'ye kadar sentez gazı sıcaklıklarında kullanılmaktadır | Genel olarak uygulanabilir |
| b. | Gaza dönüştürücüye sentez gazı tarsı ve kül devridaimi | Ham sentez gazında üretilen yüksek karbon içerikli tars ve küller, siklonlarda ayrılır ve gaza dönüştürücünün çıkış ağzında düşük sentez gazı sıcaklığı olursa gaza dönüştürücüye devirdaim olur (<1100 °C) |
| c. | Sentez gazı yıkama | Sentez gazı, klorürler, amonyak, parçacıklar ve halojenürlerin ayrıldığı diğer toz giderme teknik/tekniklerinin mansabında bir sulu yıkayıcıdan geçer |

*Tablo 44*

IGCC tesislerinden kaynaklanan havaya verilen toz ve partiküle bağlı metal emisyonları için MET-ESD'ler.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **IGCC tesisi toplam anma ısıl gücü (MWth)** | **MET-ESD'ler** | | |
| **Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V (mg/Nm3) (numune alma dönemindeki ortalama)** | **Hg (ug/Nm3) (Numune alma dönemindeki ortalama)** | **Toz (mg/Nm3) (yıllık ortalama)** |
| ≥100 MWth | <0,025 | <1 | <2,5 |

# Ek-8

**TEKNİKLERİN AÇIKLAMASI**

**8.1. Genel teknikler**

| **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| İleri kontrol sistemi | Yanma verimliliğini kontrol etmek için kullanılan ve emisyonların önlenmesi ve/veya azaltılmasını destekleyen bilgisayar tabanlı otomatik bir sistem. Bu sisteme yüksek performans izleme de dahildir. |
| Yanma optimizasyonu | Başta CO emisyonları olmak üzere, emisyonları azaltırken enerji dönüşüm verimini arttırmak için (örneğin, fırında/kazanda) alınan tedbirler. Yakma ekipmanının iyi tasarlanması, sıcaklık optimizasyonu ve yanma bölgesinde kalma süresi ve ileri kontrol sisteminin kullanılması gibi tekniklerin birlikte kullanımı ile elde edilebilir. |

**8.2. Enerji verimliliğini arttırma teknikleri**

| **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| İleri kontrol sistemi | 8.1’de açıklanmaktadır. |
| CHP hazırlığı | Faydalı miktarda ısının bölge dışındaki bir ısı yüküne, üretilen ısı ve gücün ayrı oluşmasına kıyasla birincil enerji kullanımında en az %10'luk bir azalma sağlanacak şekilde aktarılmasına imkan vermek için alınan tedbirler. Buna, buharın çekilebileceği buhar sistemindeki spesifik noktalara erişimin tespit edilip korunması, borular, ısı değiştiriciler, ekstra su demineralizasyon kapasitesi, yedek kazan tesisi ve geri basınç türbinleri gibi öğelerin daha sonra takılmasına imkan vermek için yeteri kadar alan oluşturulması dahildir. Tesis denge sistemleri ve kontrol/enstrümantasyon sistemleri iyileştirmeye uygundur. Geri basınç türbini/türbinlerinin daha sonradan bağlanması da mümkündür. |
| Kombine çevrim | Birinci çevrimin baca gazından kaynaklanan ısı kaybını sonraki çevrim/çevrimler ile faydalı enerjiye dönüştürmek üzere bir Brayton çevrimi gibi (gaz türbini/yanma motoru) iki veya daha fazla termodinamik çevrimin Rankine çevrimi (buhar türbini/kazanı) ile birleştirilmesi. |
| Yanma optimizasyonu | 8.1’de açıklanmaktadır. |
| Baca gazı kondansatörü | Buhar kondansatöründe ısıtılmadan önce, baca gazıyla suyun ön ısıtıldığı, ısı dönüştürücü. Dolayısıyla, baca gazındaki buhar içeriği ısıtma suyuyla soğutulduğundan yoğunlaşır. Baca gazı kondansatörü, hem yanma ünitesinin enerji verimliliğini arttırmak hem de toz, SOX, HCl ve HF gibi kirleticileri baca gazından gidermek için kullanılır. |
| Proses gazı yönetim sistemi | Yakıt olarak kullanılabilen demir ve çelik proses gazlarının (örneğin yüksek fırın, kok fırını, bazik oksijen fırın gazları), gazların mevcudiyetine göre ve entegre çelik fabrikasındaki yakma tesisi türüne göre yönlendirilmesini sağlayan sistemdir. |
| Süperkritik buhar koşulları | 220,6 bar üstündeki basınç ve >540 °C'lik sıcaklığa ulaşan buharın, yeniden buhar ısıtma sistemlerini içeren bir buhar çevrimi kullanımı. |
| Ultra-süperkritik buhar koşulları | 250-300 bar üstündeki basınç ve 500-600 °C'lik sıcaklığa ulaşan buharın, yeniden ısıtma sistemlerini içeren bir buhar çevrimi kullanımı. |
| Yaş baca | Doymuş baca gazındaki, su buharının yoğunlaşması sağlamak için ve yaş FGD sonrasında baca gazı ara ısıtıcı kullanımından kaçınmak için baca tasarımı. |

**8.3. Havaya verilen NOX ve/veya CO emisyonlarını azaltma teknikleri**

| **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| İleri kontrol sistemi | 8.1’de açıklanmaktadır. |
| Kademeli hava besleme | NOX emisyonlarını azaltmak ve ideal yanmayı sağlamak için farklı oksijen içerikli yanma odasında birçok yanma bölgesinin oluşturulması. Bu teknik, yanmayı iyileştirmek için substoikiyometrik ateşlemeli (hava eksikliği ile) birincil yanma bölgesi ve (fazla hava ile çalışan) ikincil yeniden yakma yanma bölgesini içerir. Bazı eski, küçük kazanlarda, kademeli hava geçişi için alan sağlanması amacıyla kapasite azaltılması gerekebilir. |
| NOX ve SOX azaltımı için birleşik teknikler | NOx, SOx ve baca gazında bulunana aktif karbon gibi diğer kirleticilerin azaltılması için kompleks entegre azaltım tekniklerinin ve DeSONOx prosesinin kullanımı. Bu teknikler, kömürle çalışan PC (Pulverize yakma) kazanlarında tek başlarına veya diğer birincil tekniklerle beraber uygulanabilirler. |
| Yanma optimizasyonu | 8.1’de açıklanmaktadır. |
| Kuru düşük NOX brülörler (DLN) | Yanma bölgesine girmeden önce hava ve yakıtın önceden karıştığı, gaz türbini brülörleridir. Yanma öncesi hava ve yakıtı karıştırarak, homojen bir sıcaklık dağılımı ve düşük alev sıcaklığı sağlanır, bu da daha düşük NOX emisyonları oluşturur. |
| Baca gazı veya egzoz gazı devridaimi (FGR/EGR) | Sıcaklığı düşürme ve azot oksidasyonu için O2 içeriğini sınırlandırmanın ikili etkisiyle, NOX oluşumunu sınırlandırmak için, taze yanma havasının yerini almak üzere baca gazının bir kısmının yanma odasına geri beslenmesi. Oksijen içeriğini azaltmak ve dolayısıyla alev sıcaklığının düşürmek için, fırından gelen baca gazının alevin içine verilmesini gerektirir. Özel brülörlerin veya diğer aletlerin kullanımı, alevin en sıcak yerindeki oksijen içeriğini düşürerek alevin kökünü soğutmak için yanma gazının iç devridaimına dayanır. |
| Yakıt seçimi | Düşük azot içerikli yakıt kullanımı. |
| Yakıt kademeli besleme | Teknik, farklı yakıt ve hava enjeksiyon seviyelerine sahip yanma odasındaki birçok yanma bölgesinin oluşturulması ile alev sıcaklığı veya lokal sıcak noktaların azaltılmasına dayanmaktadır. İyileştirme, daha küçük tesislerde büyük tesislere göre daha az verimli olabilir. |
| Zayıf yanma konsepti ve ileri zayıf yanma konsepti | Zayıf yanma şartlarında, pik alev sıcaklığının kontrolü, gaz motorlarında NOX oluşumunu sınırlamak için birincil yanma yaklaşımıdır. Zayıf yanma, NOX'in oluştuğu bölgelerde yakıt hava oranını düşürür, böylece zirve alev sıcaklığı stokiyometrik ısı geçirmez alev sıcaklığından daha düşük olur ve termal NOX oluşumu düşer. Bu konseptin optimizasyonuna 'ileri zayıf yanma konsepti' adı verilir. |
| Düşük NOX brülörler (LNB) | Teknik (ultra- veya ileri düşük-NOX brülörler dahil) zirve alev sıcaklıklarını düşürme prensiplerine dayanmaktadır; kazan brülörleri yanmayı gecikecek ancak iyileştirecek ve ısı transferini iyileştirecek şekilde tasarlanır (alevin yayılımının arttırılması). Hava/yakıt karışımı ile oksijenin bulunabilirliğini ve pik alev sıcaklığını düşürülür, böylece yakıta bağlı azotun NOX'e dönüşmesini ve termal NOX oluşumunu önlenirken yüksek yanma verimliliği sağlanır. Bu teknik, fırın yanma odasının tekrar tasarımını gerektirebilir. Ultra-düşük-NOX brülörlerde (ULNB'ler) kademeli yanma (hava/yakıt) ve yakma merkezi gazlarının devridaimi (iç baca gazı devridaimi) oluşur. Eski tesislerin iyileştirilmesinde, tekniğin performansı, kazan tasarımıyla ilişkilidir. |
| Dizel motorlarda düşük NOX yanma konsepti | Teknik, yanma ve yakıt enjeksiyonu optimizasyonu (erken giriş havası vanasının kapanmasıyla birlikte çok geç yakıt enjeksiyonu zamanlaması), turboşarjer veya Miller çevrimi gibi iç motor değişikliklerinin bir birleşiminden oluşur. |
| Oksidasyon katalizörleri | CO2 ve su buharı oluşturmak üzere karbon monoksit ve yanmamış hidrokarbonları oksijen ile oksitlemek üzere katalizörlerin (paladyum veya platin gibi değerli metalleri içeren) kullanımı. |
| Yanma hava sıcaklığının düşürülmesi | Ortam sıcaklığında yanma havasının kullanımı. Yanma havası, rejeneratif hava ön ısıtıcısında ön ısıtmaya tabi tutulmaz. |
| Seçici katalitik indirgeme (SCR) | Azot oksitlerin amonyak veya üre ile bir katalizör ortamında seçici indirgemesi. Teknik, NOX'in katalitik yatakta amonyakla reaksiyon sonucunda (genel olarak sulu çözelti) yaklaşık 300-450 °C civarı ideal işletme sıcaklığında indirgenmesine dayanmaktadır. Birçok katalizör katmanı uygulanabilir. Daha yüksek bir NOX indirgemesi, birçok katalizör katmanının kullanımıyla elde edilir. Teknik tasarımı modüler olabilir ve düşük yükler veya geniş bir baca gazı sıcaklık aralığı ile başa çıkmada özel katalizörler ve/veya ön ısıtma kullanılabilir.  'Kanal içi' veya 'Amonyak kayması' SCR tekniği, SNCR ve SCR’ın birlikte kullanılmasıdır. SNCR ünitesinden kayan amonyak SCR sisteminde azaltılır. |
| Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) | Azot oksitlerin amonyak veya üre ile bir katalizör olmadan seçici indirgemesi. Teknik, yüksek sıcaklıkta amonyakla veya üreyle reaksiyon sonucunda NOX'in azota indirgenmesine dayanmaktadır. İşletme sıcaklığı aralığı, ideal reaksiyon için 800 °C ile 1000 °C arasında tutulur. |
| Su/buhar eklenmesi | Su veya buhar, gaz türbinlerinde, motorlarda veya kazanlarda, dolayısıyla termal NOX oluşumunda yanma sıcaklığını düşürmek için seyreltici olarak kullanılır. Yanmasından önce yakıtlar önceden karıştırılır (yakıt emülsiyonu, nemlendirme veya doyma) +ya da doğrudan yanma odasına enjekte edilir (su/buhar enjeksiyonu). |

**8.4. Havaya verilen SOX, HCI ve/veya HF emisyonlarını azaltma teknikleri**

| **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| Kazana sorbent enjeksiyonu (fırın içi veya yatak içi) | Kuru sorbentin yanma odasına doğrudan enjeksiyonu veya magnezyum veya kalsiyum bazlı adsorbanların akışkan yataklı kazanın yatağına eklenmesi. Sorbent parçacıklarının yüzeyi, baca gazında veya akışkan yatak kazanında SO2 ile reaksiyona girer. Çoğunlukla bir toz azaltma tekniği ile birlikte kullanılır. |
| Dolaşımlı akışkan yatak (CFB) kuru yıkayıcısı | Kazan hava ön ısıtıcısından gelen baca gazı CFB emiciye tabandan girer ve katı bir sorbent ile suyun baca gazı akışına ayrı olarak enjekte edildiği bir Venturi bölümü üzerinden yukarı doğru dikey olarak akar. Çoğunlukla bir toz azaltma tekniği ile birlikte kullanılır. |
| NOX ve SOX indirgeme için karma teknikler | 8.3’te açıklanmaktadır. |
| Kanala sorbent enjeksiyonu | Baca gazı akışında kuru toz sorbent enjeksiyonu ve dağılması. Sorbent (örneğin sodyum karbonat, sodyum bikarbonat, sönmüş kireç) asit gazlarla (örneğin gaz halindeki kükürt türleri ve HCl) reaksiyona girerek katı formuna dönüştürülür. Bu katı form toz azaltma teknikleriyle (torba filtre veya elektrostatik filtre) giderilir. Kanala sorbent enjeksiyonu, çoğunlukla bir torba filtre ile birlikte kullanılır. |
| Baca gazı kondansatörü | 8.2’de açıklanmaktadır. |
| Yakıt seçimi | Düşük kükürt, klor ve/veya flor içerikli bir yakıt kullanımı. |
| Proses gaz yönetimi sistemi | 8.2’de açıklanmaktadır. |
| Deniz suyu FGD'si | Baca gazındaki asidik bileşikleri emmek için deniz suyunun doğal alkaliliğini kullanan spesifik rejeneratif olmayan bir yaş yıkama türü. Genelde bu teknik öncesinde toz azaltma uygulaması gereklidir. |
| Sprey kuru emici (SDA) | Bir alkalin reaktifin süspansiyonu/çözeltisi, baca gazına verilir ve dağılır. Madde, gaz halindeki kükürt ile reaksiyona girerek toz azaltma teknikleriyle giderilen bir katıyı oluşturur (torba filtre veya elektrostatik ayırıcı). SDA, çoğunlukla bir torba filtre ile birlikte kullanılır. |
| Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) | Gaz haldeki SO2 'yi tutarak katıya dönüştüren, genellikle alkalin sorbent kullanımını içeren çeşitli prosesler üzerinden, kükürt oksitlerin baca gazından giderildiği teknik veya yıkama tekniklerinin birleşimi. Yaş yıkama prosesinde, gaz halindeki bileşikler uygun bir sıvı içinde çözülürler (su veya alkalin çözeltisi). Katı ve gaz halindeki bileşiklerin eşzamanlı giderilmesi gerçekleşebilir. Yaş yıkayıcı çıkışında, baca gazları suyla doygun hale gelir ve baca gazlarının deşarjı öncesinde damlaların ayrıştırılması gerekir. Yaş yıkayıcıda oluşan sıvı, atık su arıtma tesisine gönderilerek, çözünemeyen maddelerin çökeltme veya filtrasyon yoluyla toplanması sağlanır. |
| Yaş yıkama | Baca gazındaki asidik bileşikleri absorbsiyon yoluyla tutmak için su veya sulu bir çözelti gibi bir sıvının kullanımı. |

**8.5. Havaya verilen toz, Cıva ve/veya PCDD/F emisyonlarını azaltma teknikleri**

| **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| Torba filtre | Torba veya kumaş filtreleri, parçacıkları gidermek üzere gazların arasından geçtiği gözenekli dokuma veya keçeli kumaştan yapılır. Baca gazı özellikleri ve azami işletme sıcaklığına uygun kumaşın seçilmesi gerekir. |
| Kazana sorbent enjeksiyonu (fırın içi veya yatak içi) | 8.4’de açıklanmaktadır. |
| Baca gazına karbon sorbent enjeksiyonu (örneğin aktif karbon veya halojenli aktif karbon) | Kimyasal arıtma olsun veya olmasın, cıva ve/veya PCDD/F’un (halojenli) aktif karbon gibi karbon sorbentlerin tarafından adsorbsiyonu. Sorbent enjeksiyonu sistemi, ek bir torba filtre yerleştirilmesiyle geliştirilebilir. |
| Kuru veya yarı kuru FGD sistemi | 8.4 ’te yer alan her tekniğin (sprey kuru emici (SDA), Kanala sorbent enjeksiyonu, dolaşımlı akışkan yatak (CFB) kuru yıkayıcı) genel açıklamasına bakınız. Toz ve metal emisyonlarının azaltılmasında birlikte fayda sağlanır. |
| Elektrostatik filtre (ESP) | Elektrostatik filtreler, parçacıkların bir elektrik alanı altında yüklenmesi ve ayrılması yaklaşımı ile çalışırlar. Elektrostatik filtreler çok çeşitli şartlar altında çalışabilmektedir. ESP’nin verimi, alan sayısı, kalış süresi (ebat), katalizör özellikleri ve akış yukarı parçacık giderme cihazlarına bağlıdır. ESP'lerde genelde iki ila beş alan bulunur. Daha yeni yüksek performanslı ESP'lerde yedi alan bulunur. |
| Yakıt seçimi | Düşük kül veya metal (örneğin, cıva) içerikli bir yakıt kullanımı. |
| Çoklu siklonlar | Partiküllerin taşıyıcı gazdan ayrılarak bir veya birkaç bölme içinde toplandığı, merkezkaç kuvvetine dayanan toz kontrol sistemi setidir. |
| Halojenli katkı maddelerinin yakıta eklenmesi veya fırına enjeksiyonu | Element cıvanın çözünebilir veya partikül türlerine oksidasyonu için halojenli bileşiklerin (örneğin bromlu katkı maddeleri) ocağa eklenmesi. Bu sayede sonraki azaltım sistemlerinde cıva giderme oranı arttır. |
| Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD) | 8.4 ’te açıklanmaktadır. Toz ve metal emisyonlarının azaltılmasında birlikte fayda sağlanır. |

**8.6. Suya verilen emisyonları azaltma teknikleri**

| **Teknik** | **Açıklama** |
| --- | --- |
| Aktif karbonun adsorbsiyonu | Çözünür maddelerin katı, son derece gözenekli parçacıkların (adsorban) yüzeyinde tutulması. Aktif karbon, organik bileşikler ve cıvanın adsorbsiyonu için kullanılır. |
| Aerobik biyolojik arıtma | Çözünmüş organik kirleticilerin mikroorganizma metabolizmasında oksijen ile biyolojik oksidasyonu. Çözünmüş oksijen (hava veya saf oksijen olarak enjeksiyon) varlığında, organik bileşenler karbon dioksit ve suya mineralize edilir veya başka metabolitlere ve biyokütleye dönüştürülür. Belirli koşullarda, mikroorganizmaların amonyumu (NH4+) ara madde olan ve daha sonra nitrata (NO3-) okside edilen nitrite (NO2) oksitlediği aerobik nitrifikasyon meydana gelir. |
| Anoksik/anaerobik biyolojik arıtma | Mikroorganizma metabolizmasında kirleticilerin biyolojik indirgemesi (örneğin nitrat (NO3-) gaz halindeki element azota indirgenir, oksitlenebilir cıva türleri element cıvaya indirgenir). Yaş azaltma sistemleri kullanımından kaynaklanan atık suyun anoksik/anaerobik arıtması aktif karbonu taşıyıcı olarak kullanan sabit filmli biyoreaktörlerde gerçekleştirilir. Cıvanın giderilmesine ilişkin anoksik/anaerobik biyolojik arıtma diğer teknikler ile birlikte uygulanır. |
| Koagülasyon ve flokülasyon | Koagülasyon ve flokülasyon, askıdaki katı maddelerin atık sudan ayrılması için kullanılır ve genellikle ardışık aşamalar şeklinde gerçekleştirilir. Koagülasyon, askıdaki katı maddelerinkine ters yüklere sahip koagülantlar eklenmesi ile gerçekleştirilir. Flokülasyon polimerlerin eklenmesi ile gerçekleştirilir, böylece mikro topak parçacıkların çarpışmaları, daha büyük topaklar üretecek şekilde bağlanmalarına neden olur. |
| Kristalizasyon | Akışkan yatak proseste kum veya mineraller gibi tohum malzeme üzerinde iyonik kirleticilerin kristalleştirilmesiyle atık sudan giderilmesi. |
| Filtrasyon | Katı maddeleri, gözenekli bir ortamdan geçirerek atık sudan ayrılması Kum filtrasyon. mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon gibi farklı türde teknikleri kapsar. |
| Flotasyon | Katı veya sıvı partiküllerin, ince gaz, genellikle hava kabarcıklarına bağlanarak atıksudan ayrılması. Yüzer partiküller, su yüzeyinde birikir ve sıyırıcılar ile toplanır. |
| İyon değişimi | Atıksudaki iyonik kirleticilerin tutulması ve bir iyon değişimi reçinesinde diğer kabul edilebilir iyonlarla yer değiştirmesi. Kirleticiler, geçici olarak tutulur ve daha sonra bir rejenerasyon veya geri yıkama sıvısına salınır. |
| Nötralizasyon | Atık suyun pH değerinin kimyasalların eklenmesiyle ile nötr bir seviyeye (yaklaşık 7) getirilmesi. pH'ı arttırmak için genellikle sodyum hidroksit (NaOH) veya kalsiyum hidroksit (Ca (OH)2) kullanılırken; pH'ı düşürmek için genellikle sülfürik asit (H2SO4), hidroklorik asit (HCl) veya karbondioksit (CO2) kullanılır. Nötralizasyon sırasında bazı kirleticiler çökelebilir. |
| Yağ-su ayırma | Serbest yağın atık sudan, Amerikan Petrol Enstitüsü ayırıcısı, oluk levhalı durdurucu veya paralel levhalı durdurucu gibi cihazlar kullanarak ağırlıksal ayırma yöntemiyle giderilmesi.  Yağ-su ayırmanın ardından flotasyon gelir, koagülasyon/flokülasyon ile desteklenir Bazı durumlarda, yağ-su ayırma öncesinde emülsiyon kırma gerekebilir. |
| Oksidasyon | Kirleticilerin, kimyasal oksitleyici maddeler tarafından daha az tehlikeli ve/veya azaltması daha kolay olan benzer bileşiklere dönüştürülmesi. Yaş azaltma sistemleri kullanımından kaynaklanan atık su söz konusu olduğunda, sülfiti (SO32-) sülfata (SO42-) oksitlemek için hava kullanılabilir. |
| Çökelme | Çözünmüş kirleticilerin kimyasal çökelticiler eklenerek çözünmez bileşiklere dönüştürülmesi. Oluşturulan katı çökelticiler daha sonra çökeltme, flotasyon veya filtrasyon ile ayrıştırılır. Metal çökelmesi için kullanılan tipik kimyasallar, kireç, dolomit, sodyum hidroksit, sodyum karbonat, sodyum sülfit ve organosülfürlerdir. Sülfat veya florürü çöktürmek için kalsiyum tuzları (kireç dışında) kullanılır. |
| Çökeltme | Askıdaki katı maddelerin yerçekimli çöktürme yoluyla ayrılması. |
| Sıyırma | Kirleticileri gaz fazına transfer etmek için yüksek bir gaz akışı ile temas ettirilerek uzaklaştırılabilir kirleticilerin (örneğin amonyak) atık sudan giderilmesi. Kirleticiler, sonraki bir arıtma işlemiyle sıyırma gazından giderilebilir ve yeniden kullanılabilir. |

# Ek-9

**KISALTMALAR**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kısaltma** | **Açıklama** |
| ASU | Hava kaynağı ünitesi |
| CCGT | Kombine çevrim gaz türbini (Ek ateşleme olsun veya olmasın) |
| CFB | Dolaşımlı akışkan yatak |
| CHP | Kombine ısı ve elektrik |
| COG | Kok fırını gazı |
| COS | Karbonilli sülfür |
| DLN | Kuru düşük NOX brülörler |
| ESP | Elektrostatik Filtre |
| FBC | Akışkan yatak yakma |
| FGD | Baca gazı kükürt giderme |
| HFO | Ağır fuel oil |
| HRSG | Isı geri kazanım buhar jeneratörü |
| IGCC | Entegre gazlaştırma kombine çevrimi |
| LNB | Düşük NOX brülörler |
| LNG | Sıvılaştırılmış doğalgaz |
| OCGT | Açık çevrim gaz türbini |
| PEMS | Tahmini emisyonlar izleme sistemi |
| SCR | Seçici katalitik indirgeme |
| SDA | Sprey kuru emici |
| SNCR | Seçici katalitik olmayan indirgeme |
| MET | Mevcut En İyi Teknikler |
| MET-ESD | Mevcut En İyi Teknikler İle İlişkili Emisyon Seviyeleri |
| MET-İEVS | Mevcut En İyi Teknikler İle İlişkili Enerji Verimliliği Seviyeleri |
| MET Sonuçları | Mevcut En iyi Teknikler Sonuçları |

1. Direktif 2009/72/EC'nin 2. maddesinin 26. bendinde tanımlandığı şekilde. [↑](#footnote-ref-1)
2. Direktif 2009/72/EC'nin 2. maddesinin 27. bendinde tanımlandığı şekilde. [↑](#footnote-ref-2)