

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından:

ENERJİ ÜRETİMİNDE MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER TEBLİĞİ

BİRİNCİ BÖLÜM Başlangıç Hükümleri

Amaç

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

Kapsam

MADDE 2- (1) Bu Tebliğ, 14/1/2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliğinin EK-1'inin 1.4 üncü ve 5.2 nci maddelerindeki faaliyetlerini kapsar.

Dayanak

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

Tanımlar

MADDE 4- (1) Bu Tebliğde geçen;

- Bakanlık: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığını,
- Emisyon: Maddelerin, titreşimin, ısı veya gürültünün işletme veya tesiste yer alan bir veya birden fazla kaynaktan havaya, suya ya da toprağa doğrudan veya dolaylı biçimde bırakılması,
- Emisyon sınır değeri (ESD): Bir emisyonun belirli parametrelerle ifade edilen kütlelerinin, belirli zaman dilimi içinde aşılması gereken konsantrasyonu ve/veya seviyesini,
- Küçük izole sistemler: Yıllık tüketimi 3000 GW saatten az olan ve yıllık tüketimin %5'inden azının diğer sistemlerle enterkonnekte yoluyla elde edilen küçük izole bir sistemin parçası olan yakma tesislerini,
- Mevcut En İyi Teknikler (MET): Çevrenin bir bütün olarak en yüksek düzeyde korunmasında teknolojik ve ekonomik sürdürülebilirliği uluslararası kabul görmüş olan ve SYD belgesinin gerekliliklerine temel oluşturan, en etkin, ileri, uygulanabilir, temiz üretim teknikleri,
- Mevcut tesis: Bu Tebliğin yürürlüğe girdiği tarihte faaliyette olan veya çevresel etki değerlendirmesi mevzuatına göre başvurusu bulunan tesisi,
- MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES): Sektörel MET dokümanlarında, belli bir zaman dilimi içerisinde, belirli referans koşulları altında ortalama bir değer olarak ifade edilen, MET veya MET kombinasyonu uygulanarak elde edilen, normal işletme koşullarında erişilen emisyon seviyesi aralığını,
- MET ile ilişkili çevresel performans seviyesi (MET-İÇPS): Emisyon seviyelerini, tüketim seviyelerini ve diğer seviyeleri (örneğin, azaltma verimliliği) içerebilen mevcut en iyi tekniklerle ilişkili çevresel performans seviyesini,
- Yeni tesis: Mevcut tesis tanımı dışında kalan tesisi,

h) Yönetmelik:14/1/2025 tarihli ve 32782 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliğini, ifade eder.

(2) Bu Tebliğde geçen diğer teknik terimlerin tanımları EK-1’de yer alır.

İKİNCİ BÖLÜM **Genel Esaslar**

Genel MET, Sektörel MET ve MET-İES’ler

MADDE 5- (1) Bu Tebliğin uygulanmasına yönelik genel hususlar EK-1’de yer alır.

(2) Bu Tebliğde yer alan Genel MET ve Sektörel MET birlikte uygulanır.

MET uyum durumu puanlaması ve çevresel performans skoru

MADDE 6- (1) Tesislerin MET’e uyum durumu Bakanlığın resmî internet sitesinde yayımlanan puanlama tablosu ile hesaplanarak SYD belge kategorisi belirlenir.

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

Genel MET

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

- a) Çevre yönetim sistemi.
- b) İzleme.
- c) Havaya suya emisyonlarla ilgili temel proses parametrelerinin izlenmesi.
- ç) Baca gazı artımından kaynaklanan suya emisyonları izleme.
- d) Genel çevresel ve yanma performansı.
- e) Su kullanımı ve suya emisyonlar.
- f) Enerji verimliliği.
- g) Atık yönetimi.
- ğ) Gürültü.

Büyük yakma tesisleri, gazlaştırma ve/veya sıvılaştırma tesisleri için sektörel MET

MADDE 8- (1) Büyük yakma tesisleri, gazlaştırma ve/veya sıvılaştırma tesislerinden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi ilkeleri çerçevesinde atıkların azaltılması için belirlenen Sektörel MET, EK-2’de yer alır. Söz konusu Sektörel MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir:

- a) Katı yakıtların yakılmasına ilişkin MET.
- b) Havaya NOX, N2O ve CO emisyonları.
- c) Sıvı yakıtların yakılmasına ilişkin MET.
- ç) Gaz yakıtların yakılmasına ilişkin MET.
- d) Çoklu yakıtların yakılmasına ilişkin MET.
- e) Atıkların yakılmasına ilişkin MET.
- f) Gazlaştırmaya ilişkin MET.
- g) MET-İES’ler.

(2) Büyük yakma tesislerinin uyum durumu puanlama hesaplamasında EK-2’de yer alan Kademe 1 ve Kademe 2 MET-İES değerleri kullanılır.

Büyük yakma tesisleri için özel hükümler

MADDE 9- (1) Yönetmeliğin 20 nci maddesine göre yakma tesisleri uyum durumu puanlama hesaplamasında yakma tesislerinin;

- a) Yerli yakıt kullanması,
- b) Buhar veya sıcak suyu bölgesel ısıtma için dağıtım şebekesine vermesi,
- c) Küçük izole sistemlerinin olması,
- ç) Yatırım maliyetinin çevresel kazanımlarla orantısız olması, halinde MET-İES değerlerinden muaf tutulabilir.

(2) Muafiyet talepleri SYD değerlendirme raporu ile birlikte sunulan detaylı bilgiler kapsamında (yakıt analizi, yakma teknolojisi, tesisin faaliyete geçiş tarihi, kalan işletme ömrü, ilave yatırımlar için fizibilite raporu, bölgesel ısıtmaya verilen oran gibi) Bakanlıkça belirlenen kriterler çerçevesinde değerlendirilir.

Rafineriler için sektörel MET

MADDE 10- (1) Madeni yağ ve gazların rafinasyon işlemlerinin gerçekleştirildiği tesislerden kaynaklanan emisyonların azaltılması, kaynakların verimli kullanılması, döngüsel ekonomi ilkeleri çerçevesinde atıkların azaltılması için belirlenen sektörel MET, EK-3'te yer alır. Söz konusu Sektörel MET asgari olarak aşağıdaki hususları içerir:

- a) Alkilasyon prosesine ilişkin MET.
- b) Baz yağı üretimi prosesine ilişkin MET.
- c) Bitüm üretimi prosesine ilişkin MET.
- ç) Akışkan katalitik parçalama işlemi prosesine ilişkin MET.
- d) Koklaştırma işlemi prosesine ilişkin MET.
- e) Tuz giderme prosesine ilişkin MET.
- f) Yanma ünitelerine ilişkin MET.
- g) Eterleşme prosesine ilişkin MET.
- ğ) Doğalgaz rafinerisine ilişkin MET.
- h) Damıtma prosesine ilişkin MET.
- ı) İzlemeye ilişkin MET.

İlişkili diğer dokümanlar

MADDE 11- (1) Bu Tebliğ kapsamına giren tesislerin sanayide yeşil dönüşüm belgelendirme sürecinde ilave değerlendirme gerekmesi halinde aşağıdaki rehber dokümanlardan da yararlanılabilir:

- a) Depolamadan kaynaklanan emisyonlar rehber doküman.
- b) Enerji verimliliği rehber doküman.
- c) Ekonomi ve çapraz medya etkisi rehber doküman.
- ç) İzlemenin genel ilkeleri rehber doküman.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM **Çeşitli ve Son Hükümler**

Avrupa Birliği mevzuatına uyum

MADDE 12- (1) Bu Tebliğ, Endüstriyel ve Hayvancılık Emisyonlarına İlişkin 15/7/2024 tarihli ve 2024/1785 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi ile değiştirilen Endüstriyel Emisyonlara İlişkin 24/11/2010 tarihli ve 2010/75/AB sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi dikkate alınarak Avrupa Komisyonu Ortak Araştırmalar Merkezi (JRC) tarafından yayımlanan Mevcut En İyi Teknikler Referans Dokümanları ve Sonuç Dokümanlarına uyum çerçevesinde hazırlanmıştır.

Yürürlük

MADDE 13- (1) Bu Tebliğ 1/12/2025 tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 14- (1) Bu Tebliğ hükümlerini Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı yürütür.

[Eklere için tıklayınız.](#)

BÖLÜM 1

GENEL HUSUSLAR

1 . Yakma Tesisleri için Genel Hususlar

Bu Tebliğ yakma tesisleri olarak aşağıdaki prosesleri ve faaliyetleri kapsar:

- 1.1: Yalnızca toplam anma ısıl gücü 50 MW veya daha fazla olan yakma tesislerinde gerçekleştirilmek kaydıyla, yakıtların, toplam anma ısıl gücü 50 MW veya daha fazla olan tesislerde yakılması.
- 1.4: Yalnızca bir yakma tesisiyle doğrudan ilişkili olmak kaydıyla, kömür veya diğer yakıtların toplam anma ısıl gücü 20 MW veya daha fazla olan tesislerde gazlaştırılması.
- 5.2: Yalnızca yukarıdaki 1.1 kapsamında olan yakma tesislerinde gerçekleştirilmek kaydıyla, tehlikesiz atıklar için kapasitesi saatte 3 tonu aşan veya tehlikeli atıklar için günde 10 tonu aşan beraber yakma tesislerinde atıkların bertarafı veya geri kazanımı.

Bu bölüm, uygulanan emisyon önleme ve kontrol teknikleri de dahil olmak üzere yukarıda bahsedilen faaliyetlerle doğrudan ilişkili ilk aşama ve son aşama faaliyetlerini kapsamaktadır.

Bu bölümde dikkate alınan yakıtlar, aşağıdakiler dahil olmak üzere herhangi bir katı, sıvı ve/veya gaz halindeki yanıcı malzemedir:

- Katı yakıtlar (örneğin, kömür, linyit, turba).
- Biyokütle.
- Sıvı yakıtlar (örneğin, ağır fuel oil ve gaz yağı).
- Gaz yakıtlar (örneğin, doğal gaz, hidrojen içeren gaz ve sentez gazı).
- Endüstriye özgü yakıtlar (örneğin, kimya ve demir-çelik endüstrilerinden elde edilen yan ürünler).
- Karışık belediye atıkları, radyoaktif atıklar ve hayvan karkasları dışındaki atıklar.

Bu Tebliğin yakma tesisleri bölümü aşağıdakileri ele almamaktadır:

- Yakıtların, anma ısı gücü 15 MW'tan az olan ünitelerde yakılması.
- Açığa çıkan sentez gazının yanmasıyla doğrudan ilişkili olmadığında yakıtların gazlaştırılması.
- Madeni yağ ve gazın rafine edilmesiyle doğrudan ilişkili olduğunda, yakıtların gazlaştırılması ve müteakip sentez gazının yakılması.
- Doğrudan yakma veya gazlaştırma faaliyetleriyle ilgili olmayan ilk ve son aşama faaliyetleri.
- Proses fırınlarında veya ısıtıcılarda yakma işlemi.
- Yakma sonrası tesislerde yakma işlemi.
- Alevlenme.
- Kağıt hamuru, kağıt ve karton üretimine ilişkin MET sonuçları kapsamında olduğu için, kağıt hamuru ve kağıt üretimine yönelik tesisler bünyesinde geri kazanım kazanlarında ve toplam indirgenmiş kükürt brülörlerinde yakma işlemi.
- Madeni yağ ve gazın rafine edilmesine ilişkin MET sonuçları kapsamında yer aldığı için, rafineri yakıtlarının rafineri sahasında yakılması.
- Atık yakma tesisleri.
- Ortaya çıkan ısı salımının %40'ından fazlasının tehlikeli atıklardan kaynaklandığı beraber atık yakma tesisleri.

Karbondioksitin Jeolojik Depolanması

Karbondioksitin jeolojik depolanmasına ilişkin 2009/31/AB sayılı Karbendioksitin Jeolojik Depolanması Direktifi çerçevesinde nominal elektrik girdisi 300 MW ve üzerinde olan yakma tesislerinde;

(a) Uygun depolama sahalarının varlığı,

(b) Taşıma araçlarının teknik ve ekonomik olarak elverişli olması,

(c) Karbendioksit yakalama için donanımda iyileştirme yapmanın teknik ve ekonomik olarak elverişli olması,

halinde karbonsuzlaşma tedbirleri alınır.

Sektörel Tanımlar

Büyük Yakma Tesisleri, Gazlaştırma ve/veya Sıvılaştırma Tesisleri

Kullanılan terim	Tanım
Genel terimler	
Kazan	Motorlar, gaz türbinleri, proses fırınları veya ısıtıcılar hariç herhangi bir yakma tesisidir.
Kombine çevrim gaz türbini (CCGT)	Bir CCGT iki termodinamik çevrimin (yani Brayton ve Rankine çevrimleri) kullanıldığı bir yakma tesisidir. Bir CCGT'de, (elektrik üretmek için Brayton çevrimine göre çalışan) bir gaz türbininin baca gazından gelen ısı, buhar üretmek için kullanıldığı bir ısı geri kazanım buhar jeneratöründe (HRSG) faydalı enerjiye dönüştürülür ve buradan (ek elektrik üretmek için Rankine döngüsüne göre çalışan) bir buhar türbininde genleşir. Bu tebliğ amaçları doğrultusunda, bir CCGT, HRSG ek ateşlemesinin olduğu ve olmadığı konfigürasyonları içermektedir.
Yakma tesisi	Bu şekilde üretilen ısıyı kullanmak için yakıtların oksitlendiği herhangi bir teknik donanımdır. Bu Tebliğ amaçları doğrultusunda, aşağıdakilerden oluşan bir kombinasyon: — baca gazlarının ortak bir bacadan boşaltıldığı iki veya daha fazla ayrı yakma tesisi veya — İlk kez 1/06/1987 tarihinde veya sonrasında izin verilen veya işletmecilerin bu tarihte veya sonrasında izin için eksiksiz bir başvuru ilettikleri; teknik ve ekonomik faktörler dikkate alınarak, Bakanlığa göre baca gazları ortak bir bacadan boşaltılabilecek şekilde kurulmuş ayrı yakma tesisleri tek bir yakma tesisi olarak kabul edilmektedir. Böyle bir kombinasyonun toplam anma ısı gücünü hesaplamak için, anma ısı gücü en az 15 MW olan ilgili tüm münferit yakma tesislerinin kapasiteleri toplanır.
Yakma ünitesi	Münferit yakma tesisi
Sürekli ölçüm	Sahada daimi olarak kurulmuş otomatik bir ölçüm sistemi kullanarak yapılan ölçümdür.
Doğrudan deşarj	Emisyonun başka bir son aşama arıtma işlemi olmadan tesisten çıktığı noktada meydana gelen (bir alıcı su ortamına) deşarjdır.
Baca gazı kükürt giderme (FGD) sistemi	Amacı bir yakma tesisi tarafından yayılan SO _x seviyesini azaltmak olan azaltma teknik(ler)inin birinden veya birkaçından oluşan sistemdir.
Mevcut baca gazı kükürt giderme (FGD) sistemi	Yeni bir FGD sistemi olmayan bir baca gazı kükürt giderme (FGD) sistemidir.

Yeni baca gazı kükürt giderme (FGD) sistemi	Yeni bir tesisteki baca gazı kükürt giderme (FGD) sistemidir ya da bu Tebliğin yayımlanmasının ardından mevcut bir tesiste uygulamaya konulan veya tamamen değiştirilen en az bir azaltma tekniğini içeren bir FGD sistemidir.
Gaz yağı	2710 19 25, 2710 19 29, 2710 19 47, 2710 19 48, 2710 20 17 veya 2710 20 19 CN Kodları kapsamına giren veya ASTM (Amerikan Test ve Materyaller Topluluğu) D86 yöntemiyle hacimce %65'inden azı (kayıplar dahil) 250 °C'de damıtılan ve hacimce en az %85'i (kayıplar dahil) 350 °C'de damıtılan petrol türevi sıvı yakıtlardır.
Ağır fuel oil	2710 19 51-2710 19 68 arasındaki Kodlar, 2710 20 31, 2710 20 35, 2710 20 39 CN Kodları kapsamına giren petrol türevi sıvı yakıtlardır. Gaz yağı dışında, damıtma limitleri nedeniyle yakıt olarak kullanılması amaçlanan ağır yakıtlar kategorisine giren ve hacimce %65'inden azı (kayıplar dahil) 250°C'de ASTM D86 yöntemiyle damıtılan herhangi bir petrol türevi sıvı yakıttır. Damıtma ASTM D86 yöntemiyle belirlenemezse, petrol ürünü de ağır yakıt yağı olarak sınıflandırılır.
Net elektrik verimliliği (yakma ünitesi ve IGCC)	Belirli bir süre boyunca yakma ünitesi sınırında net elektrik çıktısı (ana trafonun yüksek gerilim tarafında üretilen elektrik eksi alınan enerji – örneğin yardımcı sistemlerin tüketimi için) ve yakıt/hammadde enerji girdisi (yakıt/hammadde alt ısı değeri olarak) arasındaki orandır.
Net mekanik enerji verimliliği	Yük bağlantısındaki mekanik güç ve yakıt ile sağlanan ısı gücü arasındaki orandır.
Net toplam yakıt kullanımı (yakma ünitesi ve IGCC)	Belirli bir süre boyunca yakma ünitesi sınırında üretilen net enerji (üretilen elektrik, sıcak su, buhar, mekanik enerji eksi alınan elektrik ve/veya ısı enerjisi (örneğin, yardımcı sistemlerin tüketimi için)) ile yakıt enerjisi girdisi (yakıt alt ısı değeri olarak) arasındaki orandır.
Net toplam yakıt kullanımı (gazlaştırma ünitesi)	Belirli bir sürede gazlaştırma ünitesi sınırında net üretilen enerji (üretilen elektrik, sıcak su, buhar, mekanik enerji ve sentez gazı (sentez gazı alt ısı değeri olarak) eksi alınan elektrik ve/veya ısı enerjisi (örneğin, yardımcı sistemlerin tüketimi için)) ve yakıt hammadde enerji girdisi (yakıt/hammadde alt ısı değeri olarak) arasındaki orandır.
Çalışma saatleri	Devreye alma ve devre dışı bırakma süreleri hariç, bir yakma tesisinin tamamen veya kısmen çalıştırıldığı ve havaya emisyonlar yarattığı saat cinsinden ifade edilen süredir.
Periyodik ölçüm	Belirtilen zaman aralıklarında bir ölçülenin (ölçüme tabi belirli bir miktar) belirlenmesidir.

Mevcut tesis	1/12/2025 tarihi itibarıyla faaliyette olan veya çevresel etki değerlendirmesi mevzuatına göre başvurusu bulunan tesis.
Yeni tesis	Mevcut tesis olmayan bir yakma tesisidir.
Yakma sonrası tesis	Bağımsız bir yakma tesisi olarak çalıştırılmayan, kirletici madde(ler)in (örneğin, VOC) içeriğinin, üretilen ısı geri kazanılarak veya geri kazanılmadan baca gazından uzaklaştırılması için kullanılan bir termal oksitleyici (örneğin, artık gaz yakma fırını) gibi yakma yoluyla baca gazlarını arıtmak için tasarlanmış sistemdir. Her bir yakma aşamasının ayrı bir bölme içinde sınırlandırıldığı ve farklı yakma süreci özelliklerine (örneğin, yakıt-hava oranı, sıcaklık profili) sahip olabilecek kademeli yakma teknikleri, yakma işlemine entegre edilmiş kabul edilir ve yakma sonrası tesisler olarak değerlendirilmez. Benzer şekilde, bir proses ısıtıcısında/fırında veya başka bir yakma prosesinde üretilen gazlar daha sonra elektrik, buhar, sıcak su/yağ veya mekanik enerji üretmek için (yardımcı yakıt kullanılarak veya kullanılmadan) enerjilik değerlerini geri kazanmak amacıyla ayrı bir yakma tesisinde oksitlenirler; bu sonraki tesis, yakma sonrası tesis olarak kabul edilmez.
Tahmini emisyon izleme sistemi (TEİS)	Sürekli olarak bir emisyon kaynağından çıkan bir kirleticinin emisyon konsantrasyonunu, devamlı olarak izlenen bir dizi karakteristik 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 sistemdir.
Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları	(Petro-)kimya endüstrisi tarafından üretilen ve yakma tesislerinde ticari olmayan yakıt olarak kullanılan gaz ve/veya sıvı yan ürünlerdir.
Proses fırınları veya ısıtıcıları	Proses fırınları veya ısıtıcıları: <ul style="list-style-type: none">- baca gazları doğrudan temaslı ısıtma mekanizması yoluyla nesnelere veya besleme malzemesinin ısıl işlemi için kullanılan (örneğin çimento ve kireç fırını, cam fırını, asfalt fırını, kurutma prosesi, (petro-)kimya endüstrisinde kullanılan reaktör, demirli metal işleme fırınları) yakma tesisleridir veya- radyant ve/veya iletken ısı, ara bir ısı transfer sıvısı kullanılmadan sert bir duvar üzerinden nesnelere veya besleme malzemesine aktarılan (örneğin, kok batarya fırını, yüksek fırın sobaları (cowper), buhar parçalama fırını gibi (petro-) kimya endüstrisinde kullanılan bir proses buharını ısıtan fırın ve/veya reaktör, LNG terminallerinde sıvılaştırılmış doğalgazın yeniden gazlaştırılması için kullanılan proses ısıtıcısı gibi) yakma tesisleridir.

Kullanılan terim	Tanım
	İyi enerji geri kazanım uygulamalarının bir sonucu olarak, proses ısıtıcıları/fırınları, bağlı bir buhar/elektrik üretim sistemine sahip olabilir. Bu, proses ısıtıcısının/fırınının tek başına düşünülemez entegre bir tasarım özelliği olarak kabul edilir.
Rafineri yakıtları	Ham petrolün rafine edilmesinin damıtma ve dönüştürme adımlarından elde edilen katı, sıvı veya gaz halindeki yanıcı maddelerdir. Örneğin, rafineri yakıt gazı (RFG), sentez gazı, rafineri yağları ve pet koktur.
Artıklar	Bu Tebliğ kapsamına giren faaliyetlerden atık veya yan ürün olarak üretilen madde.
Devreye alma ve devre dışı bırakma süresi	Devreye alma ve devre dışı bırakma sürelerinin belirlenmesine ilişkin 2012/249/AB sayılı Komisyon Uygulama Kararı hükümlerine göre belirlenen tesis işletim süresidir.
Mevcut ünite	1/12/2025 itibarıyla faaliyette olan veya çevresel etki değerlendirmesi mevzuatına göre başvurusu bulunan ünite.
Yeni ünite	Mevcut ünite tanımı dışında kalan ünite.
Geçerli (saatlik ortalama)	Otomatik ölçüm sisteminde herhangi bir bakım veya arıza olmadığında saatlik ortalama geçerli kabul edilir.

Kullanılan terim	Tanım
Kirleticiler/ parametreler	
As	As olarak ifade edilen arsenik ve bileşiklerinin hepsi
C ₃	Karbon sayısı üçe eşit olan hidrokarbonlar
C ₄₊	Karbon sayısı dört veya daha fazla olan hidrokarbonlar
Cd	Cd olarak ifade edilen kadmiyum ve bileşiklerinin hepsi
Cd+Tl	Cd+Tl olarak ifade edilen kadmiyum, talyum ve bileşiklerinin hepsi
CH ₄	Metan
CO	Karbonmonoksit
COD	Kimyasal oksijen ihtiyacı. Organik maddenin karbondioksit toplam oksidasyonu için gerekli oksijen miktarı
COS	Karbonil sülfid
Cr	Cr olarak ifade edilen krom ve bileşiklerinin hepsi
Cu	Cu olarak ifade edilen bakır ve bileşiklerinin hepsi

Toz	Toplam partikül madde (havadaki)
Florür	F ⁻ olarak ifade edilen çözülmüş florür
H ₂ S	Hidrojen sülfid
HCl	HCl olarak ifade edilen tüm inorganik gaz klor bileşikleri
HCN	Hidrojen siyanür
HF	HF olarak ifade edilen tüm inorganik gaz halindeki flüor bileşikleri
Hg	Hg olarak ifade edilen cıva ve bileşiklerinin hepsi
N ₂ O	Dinitrojen monoksit (azot oksit)
NH ₃	Amonyak
Ni	Ni olarak ifade edilen nikel ve bileşiklerinin hepsi
NO _x	NO ₂ olarak ifade edilen azot monoksit (NO) ve azot dioksitin (NO ₂) hepsi
Pb	Pb olarak ifade edilen kurşun ve bileşiklerinin hepsi
PCDD/F	Poliklorlu dibenzo- <i>p</i> -dioksinler ve -furanlar
RCG	Baca gazındaki ham konsantrasyondur. SO _x azaltma sisteminin girişinde ham baca gazında, hacim olarak %6 O ₂ referans oksijen içeriğindeki (Genel Değerlendirmeler Başlık ü altındaki standart koşullar kapsamında) yıllık ortalama SO ₂ konsantrasyonudur.
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V olarak ifade edilen antimon, arsenik, kurşun, krom, kobalt, bakır, manganez, nikel, vanadyum ve bunların bileşiklerinin hepsi
SO ₂	Kükürt dioksit
SO ₃	Kükürt trioksit
SO _x	SO ₂ olarak ifade edilen kükürt dioksit (SO ₂) ve kükürt trioksitin (SO ₃) hepsi
Sülfat	SO ₄ ²⁻ olarak ifade edilen çözülmüş sülfat
Kolaylıkla açığa çıkabilen sülfür	S ²⁻ olarak ifade edilen, çözülmüş sülfürün ve asitleştirme üzerine kolayca açığa çıkan çözünmemiş sülfürlerin hepsi
Sülfid	SO ₃ ²⁻ olarak ifade edilen çözülmüş sülfid
TOC	C olarak ifade edilen toplam organik karbon (suda)
TSS	Toplam askıdaki katı maddeler. Cam elyaf filtreler ve gravimetri ile filtrasyon yoluyla ölçülen tüm askıda katı maddelerin (sudaki) kütle konsantrasyonu
TVOC	C olarak ifade edilen toplam uçucu organik karbon (havadaki)
Zn	Zn olarak ifade edilen çinko ve bileşiklerinin hepsi

KISALTMALAR

Bu Tebliğde amaçları doğrultusunda, aşağıdaki kısaltmalar geçerlidir:

Kısaltma	Tanım
ASU	Hava kaynağı ünitesi
CCGT	Ek ateşlemeli veya ateşlemesiz kombine çevrim gaz türbini

CFB	Dolaşımli akışkan yatak
CHP	Kombine ısı ve güç
COG	Kok fırını gazı
COS	Karbonil sülfid
DLN	Kuru düşük NO _x brülörleri
DSI	Kanala sorbent enjeksiyonu
ESP	Elektrostatik çöktürücü
FBC	Akışkan yataklı yakma
FGD	Baca gazı kükürt giderme
HFO	Ağır fuel oil
HRSR	Isı geri kazanım buhar jeneratörü
IGCC	Entegre gazlaştırma kombine çevrimi
LHV	Alt ısı değeri
LNB	Düşük NO _x brülörleri
LNG	Sıvılaştırılmış doğal gaz
OCGT	Açık çevrimli gaz türbini
NÇKD	Normal çalışma koşulları dışında
PC	Pulverize yakma
TEİS	Tahmini emisyon izleme sistemi
SCR	Seçici katalitik indirgeme
SDA	Sprey kuru emici
SNCR	Seçici katalitik olmayan indirgeme

Rafineriler

Bu Tebliğ kapsamında aşağıdaki tanımlar geçerlidir:

Kullanılan terim	Tanım
Ünite	Spesifik bir proses faaliyetinin yürütüldüğü tesis segmenti/alt bölümüdür.
Yeni ünite	Mevcut ünite dışında kalan üniteyi.
Mevcut ünite	Yönetmelik yürürlük tarihi itibarıyla faaliyette olan veya çevresel etki değerlendirmesi mevzuatına göre başvurusu bulunan ünite.

Proses çıkış gazı	Arıtılması gereken bir prosesten açığa çıkan ve toplanan gazdır. Örneğin, asit gazı giderme ünitesinde ve kükürt geri kazanım ünitesinde (SRU).
Baca gazı	Genellikle yanma şeklindeki oksitleme adımından sonra üniteden çıkan çürük gazdır (örneğin, rejeneratör, Claus ünitesi).
Artık gaz	SRU'dan (çoğunlukla Claus prosesi) kaynaklanan çürük gazın genel adıdır.
VOC	Yönetmelikte tanımlanan uçucu organik bileşiklerdir.
NMVOC	Metan hariç VOC'dir.
Difüz VOC emisyonu	Bacalar gibi spesifik emisyon noktalarından salınmayan kanalize edilmemiş VOC emisyonlarıdır. Bunlar, 'alan' kaynaklarından (örneğin, tanklar) veya 'nokta' kaynaklarından (örneğin, boru flanşları) ortaya çıkabilirler.
NO ₂ olarak ifade edilen NO _x	Azot oksit (NO) ile azot dioksit (NO ₂) NO ₂ olarak ifade edilen toplamıdır.
SO ₂ olarak ifade edilen SO _x	Kükürt dioksit oksit (SO ₂) ile kükürt trioksit (SO ₃) SO ₂ olarak ifade edilen toplamıdır.
H ₂ S	Hidrojen sülfürdür. Karbonil sülfür ve merkaptan hariçtir.
HCl olarak ifade edilen hidrojen klorür	HCl olarak ifade edilen bütün gaz klorürlerdir.
HF olarak ifade edilen hidrojen florür	HF olarak ifade edilen bütün hidrojen florürlerdir.
FCC ünitesi	Sıvı katalitik parçalama: büyük hidrokarbon moleküllerini daha hafif molekülleri halinde parçalamak için usu ve katalizör kullanılarak ağır hidrokarbonların yükseltilmesini amaçlayan dönüştürme prosesidir.
SRU	Kükürt geri kazanım ünitesidir.
Rafineri yakıtı	Ham petrolün rafine edilmesindeki damıtma ve dönüştürme adımlarından açığa çıkan katı, sıvı veya gaz haldeki yanıcı malzemedir. Örnekleri arasında rafineri yakıt gazı (RFG), sentez gazı ve rafineri yağları, petrol koku bulunur.
RFG	Rafineri yakıt gazı: damıtma veya dönüştürme ünitelerinden elde edilen ve yakıt olarak kullanılan çıkış gazlarıdır.
Yanma ünitesi	Kazanlar (CO kazanları hariç), fırınlar ve gaz türbinleri gibi rafineri sahasında enerji üretimi amacıyla rafineri gazlarını tek başına veya başka yakıtlarla birlikte yakan ünite dir.
Sürekli ölçüm	Sahaya kalıcı olarak montajı yapılan 'otomatik ölçüm sisteminin' (AMS) veya 'sürekli emisyon izleme sisteminin' (CEMS) kullanıldığı ölçümdür.
Periyodik ölçüm	Manuel veya otomatik referans yöntemleri kullanılarak, ölçülen büyüklüğün belirtilen zaman aralıklarında tayinidir.
Havaya yayılan emisyonların dolaylı izlemesi	İndikatör parametrelerin (besleme/yakıttaki O ₂ içeriği , kükürt veya azot içeriği gibi) ölçümlerinin uygun bir kombinasyonu yoluyla elde edilen bir kirleticinin baca gazındaki emisyon yoğunluğunun tahmini, hesaplamaları ve periyodik baca ölçümleridir. Yakıttaki C içeriğine dayalı emisyon oranlarının kullanımı, dolaylı izlemeye örnektir. Diğer bir dolaylı izleme örneği ise PEMS kullanımıdır.

Öngörücü Emisyon izleme sistemi (PEMS)	Bir kirleticinin; bir emisyon kaynağının bir dizi sürekli izlenen proses parametresi (örneğin, yakıt gazı tüketimi, hava/yakıt oranı) veya besleme kalitesi verileri (örneğin, kükürt içeriği) ile olan ilişkisine dayalı olarak emisyon yoğunluğunun belirlendiği sistemdir.
Uçucu sıvı hidrokarbon bileşikleri	Reid buhar basıncının (RVP) 4 kPa'dan fazla olduğu nafta ve aromatikler gibi petrol türevleridir
Geri kazanım oranı	Buhar geri kazanım ünitesine (VRU) aktarılan buharlardan geri kazanılan NMVOC yüzdesidir.

Sektörel Referans Koşullar

Büyük Yakma Tesisleri

Mevcut en iyi tekniklerle ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Mevcut en iyi tekniklerle ilişkili emisyon seviyelerinin (MET-İES'ler) farklı ortalama dönemleri için verildiği durumlarda, bu MET-İES'lerin tümüne uyulur.

Bu Tebliğde belirtilen MET-İES, 500 saat/yılın altında çalıştırılan acil durum motorları, sıvı yakıtla ve gazla çalışan türbinler için bu tür bir acil kullanım MET-İES ile uyumlu olmadığından geçerli olmaz.

Havaya emisyonlar için MET-İES

Bu Tebliğde havaya emisyonlar için mevcut en iyi tekniklerle ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler), aşağıdaki standart koşullar altında baca gazı hacmi başına yayılan madde kütlesi olarak belirtilen konsantrasyonları ifade eder: 273,15 K sıcaklıkta ve 101,3 kPa basınçta olan ve mg/Nm³, µg/Nm³ veya ng I-TEQ/Nm³ birimleriyle ifade edilen kuru gaz.

Havaya emisyonlar için MET-İES'ler ilişkili izleme koşulları MET 4'te verilmektedir.

Bu Tebliğde MET-İES'leri ifade etmek için kullanılan oksijen referans koşulları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir:

Faaliyet	Referans oksijen seviyesi (O _R)
Katı yakıtların yakılması	hacim olarak %6
Sıvı ve/veya gaz yakıtlarla birlikte katı yakıtların yakılması	
Atıkların beraber yakılması	
Sıvı ve/veya gaz yakıtların bir gaz türbini veya motor dışında yakılması	hacim olarak %3
Sıvı ve/veya gaz yakıtların bir gaz türbini veya motorda yakılması	hacim olarak %15
IGCC tesislerinde yakma	

Referans oksijen seviyesindeki emisyon konsantrasyonu aşağıdaki formül ile hesaplanır:

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

Burada:

E_R : O_R referans oksijen seviyesindeki emisyon konsantrasyonu.

O_R : hacim olarak %'de referans oksijen seviyesi.

E_M : ölçülen emisyon konsantrasyonu.

O_M : hacim olarak %'de ölçülen oksijen seviyesi.

Ortalama dönemleri için aşağıdaki tanımlar geçerlidir:

Ortalama dönemi	Tanım
Günlük ortalama	Sürekli ölçümler ile elde edilen geçerli saatlik ortalamaların 24 saatlik bir süredeki ortalama değeri
Yıllık ortalama	Sürekli ölçümler ile elde edilen geçerli saatlik ortalamaların bir yıllık süredeki ortalama değeri
Numune alma periyodunda ortalama	En az 30'ar dakikalık üç ardışık ölçümün ortalama değeri ⁽¹⁾
Bir yılda alınan numunelerin ortalaması	Her parametre için ayarlanan izleme sıklığı ile yapılan periyodik ölçümlerin bir yıl boyunca elde edilen değerlerinin ortalaması
⁽¹⁾ Numune alma veya analitik sınırlamalar nedeniyle 30 dakikalık ölçümün uygun olmadığı herhangi bir parametre için uygun bir numune alma süresi kullanılır. PCDD/F için 6 ila 8 saatlik bir numune alma periyodu kullanılır.	

Suya emisyonlar için MET-İES'ler

Bu Tebliğde suya emisyonlar için mevcut en iyi tekniklerle ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler), su hacmi başına yayılan madde kütlesi olarak belirtilen ve $\mu\text{g/l}$, mg/l veya g/l cinsinden gösterilen konsantrasyonları ifade eder. MET-İES'ler günlük ortalamaları, yani 24 saatlik akışla orantılı kompozit numuneleri ifade eder. Yeterli akış stabilitesinin gösterilebilmesi koşuluyla, zamanla orantılı kompozit numuneler kullanılır.

Su emisyonları için MET-İES'lerle ilişkili izleme koşulları MET 5'te verilmektedir.

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

Mevcut en iyi tekniklerle ilişkili bir enerji verimliliği seviyesi (MET-İEVs), 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 (örneğin, baca gazı arıtma sistemleri) dahil olmak üzere yakma, gazlaştırma veya IGCC ünite sınırlarında ve tam yükte çalıştırılan ünite için belirlenir.

Kombine ısı ve güç (CHP) santralleri olması halinde:

Net toplam yakıt kullanımına ilişkin MET-İEVs, tam yükte çalıştırılan ve birincil olarak ısı kaynağını ve ikincil olarak ise üretilebilecek kalan gücü azami seviyeye çıkaracak şekilde ayarlanan yakma ünitesini ifade eder.

Net elektrik verimliliğine ilişkin MET-İEVs, yalnızca tam yükte elektrik üreten yakma ünitesini ifade eder.

MET-İEVs'ler yüzde olarak gösterilir. Yakıt/hammadde enerji girdisi, alt ısı değer (LHV) olarak ifade edilir.

MET-İEVs'ler ile ilişkili izleme koşulları MET 2'de verilmiştir.

Toplam Anma Isıl Gücüne Göre Yakma Tesislerinin/Ünitelerinin Sınıflandırılması

Bu sınıflandırmada, MET amaçları doğrultusunda, toplam anma ısı gücü için bir değer aralığı belirtildiğinde bu, 'aralığın alt sınırına eşit veya ondan büyük ve aralığın üst sınırından düşük' olarak okunmalıdır. Örneğin, 100–300 MW_{th}'lik tesis sınıfı şu şekilde okunmalıdır: toplam anma ısı gücü 100 MW'a eşit veya daha yüksek ve 300 MW'tan düşük olan yakma tesisleri.

Baca gazı deşarjı bir ya da daha fazla ayrı kanaldan ancak ortak bir bacadan yapılan bir yakma tesisi bölümünün 1500 saat/yıl'dan az çalıştırılması durumunda tesisin bu bölümü MET sonuçlarının amaçları doğrultusunda ayrı değerlendirilir. Tesisin tüm bölümleri için MET-İEVs'ler, tesisin toplam anma ısı gücüne göre geçerlidir. Bu gibi durumlarda, bu kanalların her birinden geçen emisyonlar ayrı ayrı izlenir.

RAFİNERİLER

Havaya yayılan emisyonlar için ortalama süreler ve referans koşullar

Bu Tebliğde yer verilen havaya yayılan emisyonlar bakımından mevcut en iyi tekniklerle (MET-İEVs) ilişkili olan emisyon düzeyleri, yayılan maddenin şu standart koşullarda atık gaz

hacmi başına düşen kütlesi cinsinden ifade edilen yoğunluklara atıf yapar: kuru gaz; 273.15 K sıcaklık ve 101.3 kPa basınçta.

Sürekli ölçümler için	MET-İES, bir aylık dönemde ölçülen bütün geçerli saatlik ortalama değerlerin ortalaması olan aylık ortalama değerlere atıf yapar.
Periyodik ölçümler için	MET-İES, en az 30'ar dakikalık üç adet küçük numunenin ortalama değerine atıf yapar.

Yanma, katalitik parçalama prosesleri ve atık gaz kükürt geri kazanım üniteleri ile ilgili olarak, oksijen referans koşulları Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Havaya yayılan emisyonlar bakımından MET_İES referans koşulları

Faaliyetler	Birim	Oksijen referans koşulları
Gaz türbinleri ve motorları haricinde akar yakıt veya gaz yakıt kullanılan yanma ünitesi	mg/Nm ³	Hacmen %3 oksijen
Katı yakıt kullanılan yanma ünitesi	mg/Nm ³	Hacmen %6 oksijen
Gaz türbinleri (kombine çevrim gaz türbinleri - CCGT dahil olmak üzere) ve motorları	mg/Nm ³	Hacmen %15 oksijen
Katalitik parçalama (Catalytic cracking) prosesi (rejeneratör)	mg/Nm ³	Hacmen %3 oksijen
Atık gaz kükürt geri kazanım ünitesi ⁽¹⁾	mg/Nm ³	Hacmen %3 oksijen
⁽¹⁾ MET 58'in uygulanması durumunda.		

1.1 Emisyonların yoğunluğunun referans oksijen düzeyine dönüştürülmesi

Emisyonların yoğunluğunun referans oksijen düzeyinde hesaplanması formülü (bkz. Tablo 1) aşağıda gösterilmektedir.

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

Burada:

E_R (mg/Nm³): emisyonların referans oksijen düzeyine göre düzeltilen yoğunluğu
 O_R (% v/v): referans oksijen düzeyi

E_M (mg/Nm³): ölçülen oksijen düzeyine atıfla emisyonların yoğunluğu

O_M (% v/v): ölçülen oksijen düzeyi.

1.2 Suya yayılan emisyonlar için ortalama süreler ve referans koşullar

Bu bölümde yer verilen suya yayılan emisyonlar bakımından mevcut en iyi tekniklerle (MET_İES) ilişkili olan emisyon düzeyleri, mg/l cinsinden ifade edilen yoğunluk değerlerine atıf yapar (suyun hacmi başına yayılan maddelerin kütlesi).

MET_İES ile ilgili ortalama süreler aşağıdaki gibidir:

Günlük ortalama	Debiyle orantılı birleşik numune olarak ya da debi kararlılığının yeterli olduğunun kanıtlanması koşuluyla zamanla orantılı numune olarak ele alınması durumunda 24 saatlik numune alma süresinin ortalaması
Yıllık/Aylık ortalama	Bir yıl/ay içinde elde edilen ve günlük debilere göre ağırlıklandırılan günlük ortalamaların tamamının ortalaması

BÜYÜK YAKMA TESİSLERİ, GAZLAŞTIRMA VE/VEYA SIVILAŞTIRMA TESİSLERİ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER

2. GENEL MET'LER

2.1 Çevre Yönetim Sistemleri (ÇYS)

MET 1: Genel çevre performansını iyileştirmek için aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir çevre yönetim sistemi (ÇYS) uygulanır.

- i. Üst yönetim de dahil olmak üzere, yönetimin kararlılığı.
- ii. Tesisin sürekli iyileştirilmesini içeren bir çevre politikasının yönetim tarafından tanımlanması.
- iii. Finansal planlama ve yatırım ile bağlantılı olarak gerekli prosedürlerin, amaçların ve hedeflerin planlanması ve oluşturulması.
- iv. Prosedürlerin, aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek uygulanması:
 - a) Yapı ve sorumluluğu.
 - b) İşe alım, eğitim, farkındalık ve yetkinlik.
 - c) İletişim.
 - ç) Çalışan katılımı.
 - d) Belgeleme.
 - e) Verimli proses kontrolü.
 - f) Planlı, düzenli bakım programları.
 - g) Acil duruma hazırlık ve müdahale.
 - ğ) Çevre mevzuatına uyumun gözetilmesi.
- v. Performansın kontrolü ve düzeltici eylemlerin, aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek uygulanması:
 - a) İzleme ve ölçme (ayrıca bkz. İzlemenin genel ilkelerine ilişkin referans belge);
 - b) Düzeltici ve önleyici eylemler.
 - c) Kayıtların tutulması.
 - ç) ÇYS'nin planlanan düzenlemelerle uyumlu olup olmadığını belirlemek ve doğru şekilde uygulandığından ve sürdürüldüğünden emin olmak üzere, iç ve dış denetimlerin, mümkün olduğu ölçüde bağımsız olarak gerçekleştirilmesi.

- vi. ÇYS'nin ve uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkililiğinin, süreklilik açısından üst yönetim tarafından gözden geçirilmesi.
- vii. Daha temiz teknolojilerin gelişiminin takip edilmesi.
- viii. Aşağıdakiler dahil olmak üzere, yeni bir tesisin tasarlanması aşamasında ve işletme ömrü boyunca tesisin nihai olarak hizmet dışı bırakılmasından kaynaklanan çevresel etkilerin dikkate alınması:
 - a) Yeraltı yapılarından kaçınmak.
 - b) Sökmeyi kolaylaştıran özellikleri eklemek.
 - c) Kolaylıkla temizlenen yüzey kaplamalarını seçmek.
 - ç) Kimyasalların sıkışmasını minimum seviyeye indiren ve drenaj veya temizliği kolaylaştıran bir ekipman konfigürasyonu kullanmak.
 - d) Aşamalı kapanışı mümkün kılan esnek, bağımsız ekipman tasarlamak.
 - e) Mümkün olduğunda biyolojik olarak parçalanabilen ve geri dönüştürülebilir malzemeler kullanmak.
- ix. Düzenli olarak sektörel kıyaslama çalışmalarının uygulaması.

Özellikle bu sektör için, ilgili MET'te uygun yerlerde açıklanan aşağıdaki ÇYS özelliklerinin dikkate alınması da önemlidir:

- x. Tüm yakıtların özelliklerinin tam olarak belirlenmesini ve kontrol edilmesini sağlamak için kalite güvence/kalite kontrol programları (bk. MET 9).
- xi. Devreye alma ve devre dışı bırakma süreleri dahil olmak üzere normal çalışma koşulları dışındaki hava ve/veya su emisyonlarını azaltmak için bir yönetim planı (bk. MET 10 ve MET 11).
- xii. MET 16'da verilen tekniklerin kullanımı da dahil olmak üzere, atığın önlenmesini, yeniden kullanım için hazırlanmasını, geri dönüştürülmesini veya başka bir şekilde geri kazanılmasını sağlamak için bir atık yönetim planı.
- xiii. Özellikle aşağıdakiler olmak üzere çevreye potansiyel kontrolsüz ve/veya plansız emisyonları belirlemek ve bunlarla başa çıkmak için sistematik bir yöntem:
 - a) Yakıtların, katkı maddelerinin, yan ürünlerin ve atıkların taşınması ve depolanmasından kaynaklanan toprak ve yeraltı sularına emisyonlar.
 - b) Depolama ve taşıma aktivitelerinde yakıtın kendi kendine ısınma ve/veya kendi kendine tutuşması ile ilişkili emisyonlar.

- xiv. Yakıtların, artıkların ve katkı maddelerinin yüklenmesi, boşaltılması, depolanması ve/veya taşınmasından kaynaklanan yaygın emisyonları önlemek veya bunun mümkün olmadığı durumlarda azaltmak için bir toz yönetim planı.
- xv. Hassas alıcılarda, gürültü rahatsızlığının beklendiği veya sürdürüldüğü durumlarda aşağıdakileri içeren bir gürültü yönetim planı:
- Tesis sınırında gürültü izlemenin gerçekleştirilmesine yönelik bir protokol.
 - Bir gürültü azaltma programı.
 - Uygun eylemleri ve takvimleri içeren, gürültü vakalarına müdahale için bir protokol.
 - Geçmiş gürültü vakalarının, düzeltici eylemlerin gözden geçirilmesi ve gürültü vakası bilgilerinin etkilenen taraflara dağıtılması.
- xvi. Kötü kokulu maddelerin yakılması, gazlaştırılması veya birlikte yakılması için, aşağıdakileri içeren bir koku yönetim planı:
- Koku izlemenin gerçekleştirilmesine yönelik bir protokol.
 - Gerektiğinde, koku emisyonlarını belirlemek ve ortadan kaldırmak veya azaltmak için bir koku giderme programı.
 - Koku vakalarını ve uygun eylemler ile takvimleri kaydetmeye yönelik bir protokol.
 - Geçmiş koku vakalarının, düzeltici eylemlerin gözden geçirilmesi ve koku vakası bilgilerinin etkilenen taraflara dağıtılması.

Bir değerlendirme, x ila xvi maddelerinde listelenen unsurlardan herhangi birinin gerekli olmadığını gösterdiğinde, kararın nedenleri de dahil olmak üzere bir kayıt yapılır.

2.2 İzleme

MET 2: Gazlaştırma, IGCC ve/veya yakma ünitelerinin net elektrik verimliliğini ve/veya net toplam yakıt kullanımını ve/veya net mekanik enerji verimliliğini; ünitenin hizmete alınmasından sonra ve ünitenin net elektrik verimliliğini ve/veya net toplam yakıt kullanımını ve/veya net mekanik enerji verimliliğini önemli derecede etkileyebilecek her değişiklikten sonra EN standartlarına göre tam yükte⁽¹⁾ bir performans testi gerçekleştirilerek belirlenir. EN standartları mevcut değilse, MET, eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını mümkün kılan ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

⁽¹⁾ Kombine Isı ve Güç üniteleri olması halinde, teknik nedenlerden dolayı performans testi, ünitenin ısı kaynağı için tam yükte çalıştırılmasıyla gerçekleştirilemezse tam yük

parametrelerine dayanan bir hesaplama ile teste ek yapılabilir veya yerine başka bir test yapılabilir.

MET 3: Aşağıda verilenler de dahil olmak üzere havaya ve suya emisyonlarla ilgili temel proses parametreler izlenir.

Akım	Parametre(ler)	İzleme
Baca gazı	Akış	Periyodik veya sürekli tespit
	Oksijen içeriği, sıcaklık ve basınç	Periyodik veya sürekli ölçüm
	Su buharı içeriği ⁽¹⁾	
Baca gazının arıtılmasından açığa çıkan atık su	Akış, pH ve sıcaklık	Sürekli ölçüm
⁽¹⁾ Numune alınan baca gazı analizden önce kurutulursa, baca gazının su buharı içeriğinin sürekli olarak ölçülmesi gerekli değildir.		

MET 4: Havaya emisyonları en azından aşağıda verilen sıklıkta ve EN standartlarına uygun olarak izlenir. EN standartları mevcut değilse, eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını mümkün kılan ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

Madde/ Parametre	Yakıt/Proses/Yakma tesisi türü	Yakma tesisi toplam anma ısı gücü	Standart(lar) (¹)	Minimum izleme sıklığı (²)	Aşağıdakilerle ilişkili izleme
NH ₃	—SCR ve/veya SNCR kullanıldığında	Tümü	Genel EN standartları	Sürekli (³) (⁴)	MET 7
NO _x	—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 yağıyla çalışan gaz türbinleri —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	Yılda bir kez (⁶)	MET 53
N ₂ O	—Dolaşımli akışkan yataklı kazanlarda kömür ve/veya liniyit —Dolaşımli akışkan yataklı kazanlarda katı biyokütle ve/veya turba	Tümü	EN 21258	Yılda bir kez (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 yağıyla	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

	<p>çalışan gaz türbinleri</p> <p>—Doğalgaz ile çalışan kazanlar, motorlar ve türbinler</p> <p>—Demir ve çelik proses gazları</p> <p>—Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları</p> <p>—IGCC tesisleri</p>				
	—Açık deniz platformlarındaki yakma tesisleri	Tümü	EN 15058	Yılda bir kez ⁽⁶⁾	MET 54
SO ₂	<p>—Beraber yakma dahil kömür ve/veya linyit</p> <p>—Beraber yakma dahil katı biyokütle ve/veya turba</p> <p>—HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan kazanlar</p> <p>—HFO ve/veya gaz yağıyla çalışan motorlar</p> <p>—Gaz yağıyla çalışan gaz türbinleri</p> <p>—Demir ve çelik proses gazları</p> <p>—Kazanlardaki kimya endüstrisinden elde edilen proses yakıtları</p> <p>—IGCC tesisleri</p>	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
SO ₃	—SCR kullanıldığında	Tümü	EN standardı yok	Yılda bir kez	—
HCl olarak ifade edilen gaz halindeki klorürler	<p>—Kömür ve/veya linyit</p> <p>—Kazanlardaki kimya endüstrisinden elde edilen proses yakıtları</p>	Tümü	EN 1911	Üç ayda bir ⁽³⁾ ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾	MET 21 MET 57

	—Katı biyokütle ve/veya turba	Tümü	Genel EN standartları	Sürekli ⁽¹²⁾ ⁽¹³⁾	MET 25
	—Atıkların beraber yakılması	Tümü	Genel EN standartları	Sürekli ⁽³⁾ ⁽¹³⁾	MET 66 MET 67
HF	—Kömür ve/veya linyit —Kazanlardaki kimya endüstrisinden elde edilen proses yakıtları	Tümü	EN standardı yok	Üç ayda bir ⁽³⁾ ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾	MET 21 MET 57
	—Katı biyokütle ve/veya turba	Tümü	EN standardı yok	Yılda bir kez	MET 25
	—Atıkların beraber yakılması	Tümü	Genel EN standartları	Sürekli ⁽³⁾ ⁽¹³⁾	MET 66 MET 67
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 elde edilen proses yakıtları —IGCC tesisleri —HFO ve/veya gaz yağıyla çalışan motorlar —Gaz yağıyla çalışan gaz türbinleri	Tümü	Genel EN standartları ve EN 13284-1 ve EN 13284-2	Sürekli ⁽³⁾ ⁽¹⁴⁾	MET 22 MET 26 MET 30 MET 35 MET 39 MET 51 MET 58 MET 75
	Atıkların beraber yakılması	Tümü	Genel EN standartları ve EN 13284-2	Sürekli	MET 68 MET 69
Cıva hariç metaller ve yarı metaller (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb,	—Kömür ve/veya linyit —Katı biyokütle ve/veya turba —HFO ve/veya gaz yağı ile çalışan kazan ve motorlar	Tümü	EN 14385	Yılda bir kez ⁽¹⁵⁾	MET 22 MET 26 MET 30

Sb, Se, Tl, V, Zn)	— Atıkların beraber yakılması	< 300 MW _{th}	EN 14385	Altı ayda bir (10)	MET 68 MET 69
		≥ 300 MW _{th}	EN 14385	Üç ayda bir ⁽¹⁶⁾ ⁽¹⁰⁾	
	— IGCC tesisleri	≥ 100 MW _{th}	EN 14385	Yılda bir kez ⁽¹⁵⁾	MET 75
Hg	— Beraber yakma dahil kömür ve/veya linyit	< 300 MW _{th}	EN 13211	Üç ayda bir ⁽¹⁰⁾ ⁽¹⁷⁾	MET 23
		≥ 300 MW _{th}	Genel EN standartları ve EN 14884	Sürekli ⁽¹³⁾ ⁽¹⁸⁾	
	— Katı biyokütle ve/veya turba	Tümü	EN 13211	Yılda bir kez ⁽¹⁹⁾	MET 27
	— Katı biyokütle ve/veya turba ile atıkların beraber yakılması	Tümü	EN 13211	Üç ayda bir ⁽¹⁰⁾	MET 70
	— IGCC tesisleri	≥ 100 MW _{th}	EN 13211	Yılda bir kez ⁽²⁰⁾	MET 75
TVOC	— HFO ve/veya gaz yağıyla çalışan motorlar — Kazanlardaki kimya endüstrisinden elde edilen proses yakıtları	Tümü	EN 12619	Altı ayda bir (10)	MET 33 MET 59
	— Kömür, linyit, katı biyokütle ve/veya turba ile atıkların beraber yakılması	Tümü	Genel EN standartları	Sürekli	MET 71
Formaldehit	— Kıvılcımla ateşlemeli zayıf yanan gazlı ve çift yakıtlı motorlar	Tümü	EN Standardı yok	Yılda bir kez	MET 45
CH ₄	— Doğalgaz ile çalışan motorlar	Tümü	EN ISO 25139	Yılda bir kez ⁽²¹⁾	MET 45
PCDD/F	— Kazanlardaki kimya endüstrisinden elde edilen proses yakıtları — Atıkların beraber yakılması	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 yönelik EN standartları tabloda verilmiştir.
- (2) İzleme sıklığı, tesis işletiminin yalnızca bir emisyon ölçümü gerçekleştirme amacına yönelik olduğu durumlarda geçerli değildir.
- (3) Anma ısı gücü <100 MW olan ve <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislerde, minimum izleme sıklığı en az altı ayda bir olabilir. Gaz türbinleri için periyodik izleme > %70'lik bir yakma tesisi yükü ile gerçekleştirilir. Atıkların kömür, linyit, katı biyokütle ve/veya turba ile birlikte yakılmasına yönelik izleme sıklığında Atık Yönetimi Tebliği Atık Yakma Bölümünün de dikkate alınması gerekir.
- (4) SCR söz konusu olduğunda, emisyon seviyelerinin kararlı olduğu kanıtlanırsa minimum izleme sıklığı en az yılda bir kez olabilir.
- (5) Anma ısı gücü <100 MW olan ve <1500 saat/yıl işletilen doğalgaz ile çalışan türbinlerde veya mevcut OCGT'lerde TEİS alternatif olarak kullanılabilir.
- (6) TEİS 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 emisyonlarda kirletici salımlarının (örneğin yakıt konsantrasyonu, kullanılan baca gazı arıtması) önemine ilişkin bir değerlendirmeye dayanarak yakıtın başlangıç karakterizasyonu sonrası (bk. MET 5) ancak her durumda yakıt özelliklerindeki değişimin emisyonlar üzerinde bir etki yaratabileceği her seferde <100 MW_{th}'lik tesisler için ayarlanabilir.
- (10) Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa, yakıt ve/veya atık özelliklerindeki bir değişikliğin emisyonlar üzerinde bir etkisi olabileceği her durumda, ancak her halükarda en az yılda bir periyodik ölçümler yapılabilir. Atıkların kömür, linyit, katı biyokütle ve/veya turba ile birlikte yakılmasına yönelik izleme sıklığında Atık Yakma Tebliği ilgili bölümünün de dikkate alınması gerekir.
- (11) Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları söz konusu olduğunda, izleme sıklığı havaya emisyonlarda kirletici salımlarının (örneğin yakıt konsantrasyonu, kullanılan baca gazı arıtması) önemine ilişkin bir değerlendirmeye dayanarak yakıtın başlangıç karakterizasyonu sonrası (bk. MET 5) ancak her durumda yakıt özelliklerindeki değişimin emisyonlar üzerinde bir etki yaratabileceği her seferde ayarlanabilir.
- (12) Anma ısı gücü <100 MW olan ve <500 saat/yıl çalıştırılan tesislerde, minimum izleme sıklığı en az yılda bir kez olabilir. Anma ısı gücü <100 MW olan ve 500 saat/yıl ile 1500 saat/yıl arasında çalıştırılan tesislerde, izleme sıklığı en az altı ayda bir düşürülebilir.
- (13) Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa, yakıt ve/veya atık özelliklerindeki bir değişikliğin emisyonlar üzerinde bir etkisi olabileceği her durumda, ancak her halükarda en az altı ayda bir periyodik ölçümler yapılabilir.
- (14) Demir ve çelik proses gazlarını yakan tesislerde, minimum izleme sıklığı, emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa en az altı ayda bir olabilir.
- (15) İzlenen kirleticilerin listesi ile izleme sıklığı, havaya emisyonlarda kirletici salımlarının (örneğin yakıt konsantrasyonu, kullanılan baca gazı arıtması) önemine ilişkin bir değerlendirmeye dayanarak yakıtın başlangıç karakterizasyonu sonrası (bk. MET 5) ancak her halükarda yakıt özelliklerindeki değişimin emisyonlar üzerinde bir etki yaratabileceği her seferde ayarlanabilir.
- (16) < 1 500 saat/yıl çalıştırılan tesislerde, minimum izleme sıklığı en az altı ayda bir olabilir.
- (17) < 1 500 saat/yıl çalıştırılan tesislerde, minimum izleme sıklığı en az yılda bir kez olabilir.
- (18) Örneğin standartlaştırılmış bir sorbent tutucu izleme yöntemiyle zaman entegreli numunelerin sık analiziyle birlikte sürekli numune alımı, sürekli ölçümlere alternatif olarak kullanılabilir.
- (19) Yakıttaki düşük cıva içeriği nedeniyle emisyon seviyelerinin yeterince kararlı olduğu kanıtlanırsa, periyodik ölçümler yalnızca yakıt özelliklerindeki bir değişikliğin performansı etkileyebileceği her seferde yapılabilir.
- (20) Minimum izleme sıklığı, < 1 500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için geçerli değildir.
- (21) Ölçümler, tesis > %70'lik yüklerde çalıştırıldığında gerçekleştirilir.
- (22) Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları söz konusu olduğunda, izleme yalnızca yakıtlar klorlu maddeler içerdiğinde uygulanabilir.

MET 5: Baca gazı arıtımından kaynaklanan suya emisyonları en azından aşağıda verilen sıklıkta ve EN standartlarına uygun olarak izlenir. EN standartları mevcut değilse, MET, eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını mümkün kılan ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

Madde/Parametre		Standart(lar)	Minimum izleme sıklığı	Aşağıdakilerle ilişkili izleme
Toplam organik karbon (TOC) ⁽¹⁾		EN 1484	Ayda bir kez	MET 15
Kimyasal oksijen ihtiyacı (COD) ⁽¹⁾		EN standardı yok		
Toplam askıdaki katı maddeler (TSS)		EN 872		
Florür (F ⁻)		EN ISO 10304-1		
Sülfat (SO ₄ ²⁻)		EN ISO 10304-1		
Kolaylıkla açığa çıkabilen sülfür (S ²⁻)		EN standardı yok		
Sülfid (SO ₃ ²⁻)		EN ISO 10304-3		
Metaller ve yarı metaller	As	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin, EN ISO 11885 veya EN ISO 17294-2)		
	Cd			
	Cr			
	Cu			
	Ni			
	Pb			
	Zn			
	Hg	Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin, EN ISO 12846 veya EN ISO 17852)		
Klorür (Cl ⁻)		Çeşitli EN standartları mevcuttur (örneğin, EN ISO 10304-1 veya EN ISO 15682)	—	
Toplam azot		EN 12260	—	

(1) TOC izleme ve COD izleme alternatiflerdir. TOC izleme, çok toksik bileşiklerin kullanımını gerektirmediği için tercih edilen seçenektir.

2.3 Genel Çevresel ve Yanma Performansı

MET 6: Yakma tesislerinin genel çevresel performansını iyileştirmek ve havaya CO ve yanmamış maddelerin emisyonlarını azaltmak için optimize edilmiş yanma sağlanır ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakıt harmanlama ve karıştırma	Aynı yakıt türünün farklı niteliklerini karıştırmak suretiyle istikrarlı yanma koşullarının sağlanması ve/veya kirletici emisyonunun azaltılması	Genel olarak uygulanabilir.
b	Yakma sisteminin bakımı	Tedarikçilerin tavsiyelerine göre düzenli planlı bakım	
c	Gelişmiş kontrol sistemi	Başlık 8.1'deki açıklamaya bakınız.	Eski yakma tesislerine uygulanabilirliği, yakma sistemini ve/veya kontrol kumanda sistemini yenileme ihtiyacı nedeniyle kısıtlanabilir.
d	Yakma ekipmanının iyi tasarımı	Fırının, yanma odalarının, brülörlerin ve ilişkili cihazların iyi tasarlanması	Genel olarak yeni yakma tesislerine uygulanabilir.
e	Yakıt seçimi	Devreye alma durumları veya yedek yakıtların kullanıldığı durumlar da dahil olmak üzere, mevcut yakıtlar arasından daha iyi bir çevresel profile (örneğin, düşük kükürt ve/veya cıva içeriği) sahip başka bir yakıtın/yakıtların seçilmesi veya tamamen ya da kısmen bu yakıtlara geçilmesi	Devletin enerji politikasından veya endüstriyel proses yakıtlarının yanması durumunda entegre tesisin yakıt dengesinden etkilenebilecek, bir bütün olarak daha iyi bir çevresel profile sahip uygun yakıt türlerinin mevcudiyeti ile ilgili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir. Mevcut yakma tesisleri için, seçilen yakıt türü, tesisin yapısı ve tasarımı ile sınırlandırılabilir.

MET 7: NO_x emisyonlarının azaltılması için seçici katalitik indirgeme (SCR) ve/veya seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) kullanımından kaynaklanan havaya amonyak emisyonlarını azaltmak için SCR ve/veya SNCR tasarımı ve/veya işletimini optimize edilir

(örneğin optimize edilmiş reaktif NO_x oranı, homojen reaktif dağılımı ve ideal reaktif damlası büyüklüğü).

MET ile ilişkili emisyon seviyeleri

SCR ve/veya SNCR kullanımından kaynaklanan havaya NH₃ emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES), yıllık ortalama veya numune alma dönemindeki ortalama olarak < 3–10 mg/Nm³'tür. Aralığın alt sınırına SCR kullanıldığında, üst sınırına 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-İES aralığının üst sınırı 15 mg/Nm³'tür.

MET 8: Normal çalışma koşullarında havaya emisyonları önlemek veya azaltmak için doğru tasarım, işletme ve bakım yoluyla emisyon azaltma sistemlerinin optimum kapasitede ve uygunlukta kullanılması sağlanır.

MET 9: Yakma ve/veya gazlaştırma tesislerinin genel çevresel performansını iyileştirmek ve havaya emisyonları azaltmak için çevre yönetim sisteminin (bakınız. MET 1) bir parçası olarak kullanılan tüm yakıtlar için kalite güvence/kalite kontrol programlarına aşağıdaki unsurlar dahil edilir:

- i. En azından aşağıda listelenen parametreleri içeren ve EN standartlarına uygun olarak 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 olarak test edilmesi. Test sıklığı ve aşağıdaki tablodan seçilen parametreler, yakıtın değişkenliğine ve kirletici salınımlarının önemini değerlendirilmesine dayanmaktadır (örneğin, yakıttaki konsantrasyon, kullanılan baca gazı arıtımı).
- iii. Gerektiğinde ve mümkün olduğunda tesis ayarlarının sonradan ayarlanması (örneğin, gelişmiş kontrol sisteminde yakıt karakterizasyonu ve kontrolünün entegrasyonu EK-2 başlık 9.1'deki açıklamaya bakınız)).

Açıklama

Yakıtın başlangıç karakterizasyonu ve düzenli testi operatör ve/veya yakıt tedarikçisi tarafından yapılabilir. Tedarikçi tarafından gerçekleştirilirse, tam sonuçlar operatöre bir ürün (yakıt) tedarikçisi şartnamesi ve/veya garantisini şeklinde sağlanır.

Yakıt(lar)	Karakterizasyona tabi maddeler/Parametreler
Biyokütle/turba	— Alt Isıl Değer — Nem
	— Kül — C, Cl, F, N, S, K, Na — Metaller ve yarı metaller (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn)
Kömür/linyit	— Alt Isıl Değer — Nem — Uçucular, kül, sabit karbon, C, H, N, O, S
	— Br, Cl, F
	— Metaller ve yarı metaller(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
Doğal gaz	— Alt Isıl Değer — CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ , C ₄₊ , CO ₂ , N ₂ , Wobbe endeksi
Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtları ⁽¹⁾	— Br, C, Cl, F, H, N, O, S — Metaller ve yarı metaller(As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)
Demir ve çelik proses gazları	— Alt Isıl Değer, CH ₄ (COG için), C _x H _y (COG için), CO ₂ , H ₂ , N ₂ , toplam kükürt, toz, Wobbe endeksi
Atık ⁽²⁾	— Alt Isıl Değer — Nem — Uçucular, kül, Br, C, Cl, F, H, N, O, S — Metaller ve yarı metaller(As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)
<p>(1) Karakterize edilen maddeler/parametrelerin listesi sadece hammaddeler ile üretim proseslerine ilişkin bilgiye göre yakıt/yakıtlarda mevcut olması beklenebilecek olanlara indirgenbilir.</p> <p>(2) Bu karakterizasyon, burada listelenenlerin yanı sıra diğer maddelerin/parametrelerin karakterizasyonuna ve/veya kontrolüne yol açabilecek olan MET 60(a)'da belirlenen atık ön kabul ve kabul prosedürünün uygulanmasını zarara uğratmaksızın gerçekleştirilir.</p>	

MET 10: Normal çalışma koşulları dışındaki (NÇKD) hava ve/veya su emisyonlarını azaltmak için çevre yönetim sisteminin bir parçası olarak aşağıdakilerin hepsini içeren, olası kirletici sızıntısının önemine uygun bir yönetim planı oluşturulur ve uygulanır.

- Hava, su ve/veya toprak emisyonları üzerinde etkisi olabilecek NÇKD koşullarının oluşmasında ilgili olduğu düşünülen sistemlerin doğru şekilde tasarlanması (örneğin,

gaz türbinlerinde istikrarlı üretim için minimum devreye alma ve devre dışı bırakma yüklerini azaltmak üzere düşük yüklü tasarım konseptleri).

- Bu ilgili sistemler için özel bir önleyici bakım planının oluşturulması ve uygulanması;
- NÇKD koşulların neden olduğu emisyonların ve ilgili koşulların gözden geçirilmesi ve kaydedilmesi ve gerekirse düzeltici faaliyetlerin uygulanması.
- NÇKD koşulları sırasında genel emisyonların periyodik olarak değerlendirilmesi (örneğin, vakaların sıklığı, süresi, emisyonların miktarını belirleme/tahmin etme) ve gerekirse düzeltici eylemlerin uygulanması.

MET 11: NÇKD koşulları sırasında havaya ve/veya suya emisyonları uygun şekilde izlenir.

Açıklama

İzleme, doğrudan emisyon ölçümü ile ya da eşit veya daha üstün bilimsel kalitede olduğunun kanıtlanması halinde, doğrudan emisyon ölçümü yerine ikame parametrelerin izlenmesi yoluyla gerçekleştirilebilir. Devreye alma ve devre dışı bırakma sırasındaki emisyonlar, tipik bir devreye alma ve devre dışı bırakma prosedürü ile en az yılda bir kez yapılan ayrıntılı bir emisyon ölçümüne dayanarak değerlendirilebilir. Bu ölçüm sonuçları, yıl boyunca her devreye alma ve devre dışı bırakma sürecinde oluşan emisyonları hesaplamak için kullanılır.

2.4 Enerji Verimliliği

MET 12: ≥ 1500 saat/yıl çalıştırılan yakma, gazlaştırma ve/veya IGCC ünitelerinin enerji verimliliğini yükseltmek için aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakma optimizasyonu	EK-2 başlık 9.2.'deki açıklamaya bakınız. Yanmanın optimize edilmesi, baca gazlarındaki ve katı yanma artıklarındaki yanmamış maddelerin içeriğini en aza indirir.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Çalışma ortamı koşullarının optimizasyonu	Çalışma ortamındaki gaz ya da buharın, örneğin NOx emisyonu kontrolü veya ihtiyaç duyulan enerji özellikleri ile ilişkili kısıtlamalar 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	

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
d	Enerji tüketiminin en aza indirilmesi	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, NO _x emisyonu kontrolü ihtiyacına ilişkin kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
f	Yakıtın ön ısıtılması	Geri kazanılan ısıyı kullanarak yakıtın önceden ısıtılması	Genel olarak kazan tasarımı ve NO _x emisyonu kontrolü ihtiyacına ilişkin kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
g	Gelişmiş kontrol sistemi	EK-2 başlık 9.2.'deki açıklamaya bakınız. Temel yanma parametrelerinin bilgisayarlı kontrolü, yanma verimliliğinin iyileştirilmesini sağlar	Genel olarak yeni ünitelere uygulanabilir. Eski yakma tesislerine uygulanabilirliği, yakma sistemini ve/veya kontrol kumanda sistemini yenileme ihtiyacı nedeniyle kısıtlanabilir.
h	Geri kazanılan ısıyı kullanarak besleme suyunun ön ısıtılması	Kazanda yeniden kullanmadan önce buhar kondansatöründen gelen suyun, geri kazanılan ısı ile önceden ısıtılması	Yalnızca buhar devrelerinde 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) İlave ısı geri kazanımı, — baca gazı, — ızgaralı soğutma ve — dolaşımli akışkan yatak sistemlerden sağlanabilir.	Bölgesel ısı ve güç ihtiyacı ile ilgili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir. Öngörülemeyen operasyonel ısı profillinden dolayı gaz kompresörlerinde uygulanabilirliği sınırlı olabilir.
j	CHP hazırlığı	EK-2 başlık 9.2.'deki açıklamaya bakınız.	Ünitenin bulunduğu bölgede, ısının gelecekte kullanımı için

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
			gerçekçi bir potansiyel olması halinde, sadece yeni ünitelere uygulanabilir.
k	Baca gazı kondansatörü	EK-2 başlık 9.2.'deki açıklamaya bakınız.	Düşük sıcaklıklı ısı için yeterli talep olması halinde genel olarak CHP ünitelerinde uygulanabilir.
l	Isı depolama	CHP modunda ısı birikimi deposu	Sadece CHP tesislerine uygulanabilir. Düşük ısı yükü talebi olması halinde uygulanabilirliği sınırlı olabilir.
m	Yaş baca	EK-2 başlık 9.2.'deki açıklamaya bakınız.	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 yakma 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 değer miktarı ve bazı kazan tasarımları veya tesis yapısından dolayı yenileme olanakları kısıtlı olacağından mevcut tesislerin iyileştirilmesinde uygulanabilirliği kısıtlıdır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
p	Isı kayıplarının en aza indirilmesi	Artık ısı kayıplarının asgariye indirilmesi; örneğin, cürufıa oluşanlar veya yayıcı kaynakları yalıtarak azaltılabilecek olanlar	Sadece katı madde-yakıt ile çalışan yakma üniteleri ile gazlaştırma/IGCC ünitelerine uygulanabilir.
r	Gelişmiş malzemeler	Yüksek işletme sıcaklıkları ve basınçlarına dayanabildiği, dolayısıyla yüksek buhar/yanma prosesi verimliliklerine ulaşabildiği kanıtlanmış gelişmiş malzemelerin kullanımı	Sadece yeni tesislere uygulanabilir.
s	Buhar türbini iyileştirmeleri	Orta basınçlı buharın sıcaklık ve basıncının yükseltilmesi, düşük basınçlı bir türbinin eklenmesi ve türbin rotor bıçaklarının geometrisinde yapılan değişiklikler gibi teknikler	Uygulanabilirliği, talep, buhar koşulları ve/veya sınırlı tesis ömrü ile kısıtlıdır.
t	Süperkritik ve ultra-süperkritik buhar koşulları	Süperkritik koşullarda 220,6 bar ve 374 °C sıcaklığın üzerinde buhar oluşturan ve ultra-süperkritik koşullarda 250 - 300 bar ve 580 - 600 °C sıcaklığın üzerinde buhar oluşturan buhar ön ısıtma sistemi dahil buhar devresi kullanımı	Sadece ≥ 600 MW _{th} olan 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.

2.5 Su Kullanımı ve Suya Emisyonlar

MET 13: Su kullanımını ve deşarj edilen kirli atık su hacmini azaltmak için aşağıda verilen tekniklerden biri veya her ikisi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Su geri dönüşümü	Tesisten kaynaklanan akış suyu dahil olmak üzere artık su akıntıları başka amaçlarla yeniden kullanılır. Geri dönüşüm derecesi, alıcı su akışı kalite gereklilikleri ve tesisin su dengesi ile sınırlıdır.	Su arıtma kimyasalları ve/veya deniz suyundan kaynaklanan yüksek tuz konsantrasyonları olduğunda soğutma sistemlerinden gelen atık suya uygulanamaz.
b	Kuru taban külü taşıma	Kuru, sıcak taban külü, fırından mekanik bir konveyör sisteme düşer ve ortam havası ile soğur. Proseste su kullanılmaz.	Sadece katı yakıt ile çalışan tesisler için uygulanabilir. Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesine engel olan teknik kısıtlamalar olabilir.

MET 14: Atık suyun daha fazla kirlenmesini önlemek ve suya emisyonları azaltmak için atık su akışları ayrılır ve kirletici içeriğine göre ayrı ayrı arıtılır.

Açıklama

Tipik olarak ayrıştırılan ve arıtılan atık su akışları arasında yüzey akış suyu, soğutma suyu ve baca gazı arıtımından kaynaklanan atık su bulunur.

MET 15: Baca gazı arıtımından kaynaklanan suya emisyonları azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimini kullanmak ve seyrelmeyi önlemek için mümkün olduğunca kaynağa yakın ikincil teknikler kullanılır.

	Teknik	Önlenen/azaltılan tipik kirleticiler	Uygulanabilirlik
Birincil teknikler			
a	Optimize edilmiş yakma (bk. MET 6) ve baca gazı arıtma sistemleri (örneğin SCR/SNCR, bk. MET 7)	Organik bileşikler, amonyak (NH ₃)	Genel olarak uygulanabilir.
İkincil teknikler *			
b	Aktif karbonun adsorpsiyonu	Organik bileşikler, cıva (Hg)	Genel olarak uygulanabilir.
c	Aerobik biyolojik arıtma	Biyobozunur organik bileşenler, amonyum (NH ₄ ⁺)	Genel olarak organik bileşiklerin arıtılmasında uygulanabilir. Yüksek klorür konsantrasyonları (örneğin, 10 g/l civarı) söz konusu olduğunda, amonyum (NH ₄ ⁺)'un aerobik biyolojik arıtılması uygulanabilir olmayabilir.
d	Anoksik/anaerobik biyolojik arıtma	Cıva (Hg), nitrat (NO ₃ ⁻), nitrit (NO ₂ ⁻)	Genel olarak uygulanabilir.

e	Koagülasyon ve flokülasyon	Askıdaki katı maddeler	Genel olarak uygulanabilir.
f	Kristalizasyon	Metaller ve yarı metaller, sülfat (SO ₄ ²⁻), 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 (S ²⁻), sülfid (SO ₃ ²⁻)	Genel olarak uygulanabilir.
l	Çökeltme	Metaller ve yarı metaller, sülfat (SO ₄ ²⁻), florür (F ⁻)	Genel olarak uygulanabilir.
m	Çökeltme	Askıdaki katı maddeler	Genel olarak uygulanabilir.
n	Sıyırma	Amonyak (NH ₃)	Genel olarak uygulanabilir.
(*) Tekniklerin açıklamaları Madde 8.6'da verilmiştir.			

MET-İES'ler, emisyonun tesisten çıktığı noktada alıcı su ortamına doğrudan yapılan deşarjları ifade eder.

MET ile ilişkili deşarj seviyeleri

Tablo 2. Baca gazı arıtmasından alıcı su ortamına doğrudan deşarjlara yönelik MET-İES'ler

Madde/parametre	MET-İES'ler	
	Günlük ortalama	
Toplam organik karbon (TOC)	20-50 mg/l ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	
Kimyasal oksijen ihtiyacı (COD)	60-150 mg/l ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	
Toplam askıdaki katı maddeler (TSS)	10-30 mg/l	
Florür (F ⁻)	10-25 mg/l ⁽³⁾	
Sülfat (SO ₄ ²⁻)	1,3-2,0 g/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	
Kolaylıkla açığa çıkabilen sülfür (S ²⁻)	0,1-0,2 mg/l ⁽³⁾	
Sülfid (SO ₃ ²⁻)	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
<p>(1) TOC'ye yönelik MET-İES veya COD'ye yönelik MET-İES'den biri uygulanır. İzlenmesi çok zehirli bileşiklerin kullanılmasına dayanmadığından, TOC tercih edilir.</p> <p>(2) Bu MET-İES giriş yükünün çıkarılmasından sonra uygulanır.</p> <p>(3) Bu MET-İES sadece yaş FGD'den kaynaklanan atık suya uygulanır.</p> <p>(4) Bu MET-İES sadece baca gazı arıtmasında kalsiyum bileşiklerini kullanan yakma tesisleri için uygulanır.</p>		

- (⁵) MET-İES aralığının yüksek olanı, kalsiyum sülfatın yüksek çözünürlüğü nedeniyle yüksek oranda tuzlu atık su (örneğin klorür konsantrasyonları ≥ 5 g/l) söz konusu olduğunda uygulanmayabilir.
- (⁶) Bu MET-İES deniz veya tuzlusu içeren su ortamına yapılan deşarjlara uygulanmaz.

2.6 Atık Yönetimi

MET 16: Yakma ve/veya gazlaştırma prosesinden ve azaltma tekniklerinden bertaraf edilmek üzere gönderilen atık miktarını azaltmak için öncelik sırasına göre ve yaşam döngüsü anlayışını dikkate alarak operasyonlar en üst düzeye çıkarılacak şekilde organize edilir:

- Atık oluşumunun önlenmesi (örneğin, yan ürün olarak ortaya çıkan artıkların oranını en üst seviyeye çıkararak).
- Atığın yeniden kullanıma hazırlanması (örneğin, spesifik olarak talep edilen kalite kriterlerine göre).
- Atık geri dönüşümü.
- Diğer atıkların geri kazanımı (örneğin, enerji geri kazanımı).

Bu MET kapsamında aşağıdakiler gibi tekniklerin uygun bir birleşimi uygulanır:

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yan ürün olarak alçıtaşı üretimi	Yaş FGD tarafından üretilen kalsiyum bazlı tepkime artıklarının, çıkarılan alçı taşının yerine kullanılabilmesi için kalitesinin optimize edilmesi (örneğin, alçı panel endüstrisinde hammadde olarak). Yaş FGD'de kullanılan kireç taşı kalitesi üretilen alçıtaşının saflığını etkiler.	Gerekli alçıtaşı kalitesi, her spesifik kullanıma yönelik sağlık gereklilikleriyle ilişkili kısıtlamalar dahilinde ve piyasa koşullarına göre genel olarak uygulanabilir.
b	İnşaat sektörü artıklarının geri dönüşümü veya geri kazanımı	İnşaat malzemesi olarak (örneğin yol inşaatında, beton üretiminde veya çimento endüstrisinde kumun yerine) artıkların (örneğin yarı kuru kükürt giderme prosesleri, uçucu kül, taban külden) geri dönüşümü veya geri kazanılması.	Genel olarak her spesifik kullanıma yönelik gerekli malzeme kalitesiyle ilişkili kısıtlamalar (örneğin fiziki özellikler, zararlı maddelerin içeriği) dahilinde 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.	Atıkları yakıt karışımı içinde kabul edebilen ve yakıtları teknik açıdan yanma odasına besleme amaçlı yönlendirebilen tesisler için genel olarak uygulanabilir.
d	Kullanılmış katalizörün yeniden kullanıma hazırlanması	Katalizörün yeniden kullanıma hazırlanması (örneğin SCR katalizörleri için dört defaya kadar) ilk performansın tümünü veya bir kısmını eski haline getirir ve katalizörün ömrünü 10-20 yıl uzatır. Kullanılan katalizörün yeniden	Katalizörün mekanik durumu ve NO _x ve NH ₃ emisyonlarının kontrolü ile gerekli performanstan ötürü uygulanabilirlik sınırlıdır.

	kullanıma hazırlanması, bir katalizör yönetim planı kapsamındadır.	
--	--------------------------------------------------------------------	--

2.7 Gürültü Emisyonları

MET 17: Gürültü emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Operasyonel önlemler	Buna şunlar dahildir: — Ekipmana yönelik iyileştirilmiş 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 tesislerde, engellerin yerleştirilmesi alan darlığı nedeniyle kısıtlı olabilir.
d	Gürültü kontrol ekipmanı	Buna şunlar dahildir: — Gürültü azaltıcılar — Ekipman yalıtımı — Gürültülü cihazların etrafının çevrilmesi — Binalara ses yalıtımı yapılması	Alan eksikliği nedeniyle uygulanabilirliği kısıtlıdır.
e	Ekipman ve binaların uygun yerde bulunması	Gürültü seviyeleri, gürültü kaynağı ve alıcı arasındaki mesafenin artırılması 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 kısıtlı olabilir.

3 . KATI YAKITLARIN YAKILMASINA İLİŞKİN MET

3.1 Kömür ve/veya Linyitin Yakılmasına İlişkin MET

Bu bölümde yer alan MET sonuçları genel olarak kömür ve/veya linyitin yakılması ile ilgilidir.

Bu MET sonuçları, genel MET sonuçlarına ilave olarak geçerlidir.

3.1.1 Genel Çevre Performansı

MET 18: Kömür ve/veya linyit yanmasının genel çevre performansını iyileştirmek için MET 6'ya ek olarak, aşağıda verilen teknik kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	NO _x azaltımı için birincil teknikler dahil olmak üzere, yüksek kazan verimliliği sağlayan entegre yakma prosesi (örneğin, kademeli hava ve yakıt besleme, düşük NO _x brülörleri (LNB) ve/veya baca gazı geri besleme)	Pulverize yakma, akışkan yataklı yakma veya hareketli ızgaralı yakma gibi yakma prosesleri bu entegreasyonu sağlar.	Genel olarak uygulanabilir.

3.1.2 Enerji Verimliliği

MET 19: Kömür ve/veya linyit yanmasının enerji verimliliğini arttırmak için MET 12'de yer alan tekniklerin ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimi kullanılır.

	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 ortam havası ile soğur. Faydalı enerji hem külün yeniden yanmasından hem de külün soğumasından geri kazanılır.	Mevcut yakma ünitelerinde iyileştirmeyi engelleyen teknik kısıtlamalar olabilir.

Kömür ve linyit yakılmasına yönelik MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (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 ile çalışan, ≥ 1000 MW _{th}	45 - 46	33.5 - 44	75 - 97
Linyit ile çalışan, ≥ 1000 MW _{th}	42 - 44 ⁽⁹⁾	33.5 - 42,5	75 - 97
Kömür ile çalışan, < 1000 MW _{th}	36.5 – 41.5 ⁽¹⁰⁾	32.5 – 41.5	75 - 97
Linyit ile çalışan, < 1000 MW _{th}	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 bağlı olarak 'Net elektrik verimliliği' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVs'den sadece birisi uygulanır (yani elektrik üretimine ya da ısı üretimi yönelik olandan biri).
(3) Aralığın alt sınırı, kullanılan soğutma sistemi tipi veya ünitenin coğrafi yerinden dolayı elde edilen enerji verimliliğinin olumsuz olarak etkilendiği (yüzde dört puana kadar) durumlara karşılık gelebilir.
(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 sınırı elde edilir.
(7) MET-İEVs aralığının üst sınırı yüksek buhar parametreleri (basınç, sıcaklık) ile elde edilebilir.
(8) Elde edilebilir elektrik verimliliği iyileştirmesi, belirli 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 ısı sınırı 6 MJ/kg'ın altında olan linyit ile çalışan üniteler söz konusu olduğunda, MET-İEVs aralığının alt sınırı %41,5'tir.
(10) MET-İEVs aralığının üst sınırı, süperkritik veya ultrasüperkritik buhar koşullarını kullanan ≥ 600 MW_{th}'lik üniteler söz konusu olduğunda %46'ya kadar çıkabilir.
(11) MET-İEVs aralığının üst sınırı, süperkritik veya ultrasüperkritik buhar koşullarını kullanan ≥ 600 MW_{th}'lik üniteler söz konusu olduğunda %44'e kadar çıkabilir.

3.1.3 Havaya NO_x, N₂O ve CO Emisyonları

MET 20: Kömür ve/veya linyitin yakılmasından kaynaklanan, havaya CO ve N₂O emisyonlarını sınırlarken havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakma optimizasyonu	EK-2 başlık 9.3'deki açıklamaya bakınız. Genel olarak diğer teknikler ile birlikte kullanılır.	Genel olarak uygulanabilir.
b	NO _x 'yi azaltmak için diğer birincil tekniklerin birleşimi (örneğin, kademeli hava ve yakıt besleme, baca gazı geri besleme düşük NO _x brülörleri (LNB))	Her bir teknik için EK-2 başlık 9.3'deki açıklamaya bakınız Birincil tekniğin veya birincil tekniklerin uygun birleşiminin seçimi yapılırken ve performansı değerlendirilirken, kazan	

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
		tasarımını dikkate alınmalıdır.	
c	Seçici olmayan (SNCR) katalitik indirgeme	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. "Kayma" SCR ile birlikte uygulanabilir.	Homojen NH ₃ ve NO _x 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-2 başlık 9.3'deki açıklamaya bakınız.	Anma ısı gücü <300 MW _{th} olan ve <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. Genel olarak anma ısı gücü <100 MW _{th} olan yakma tesislerine uygulanmaz. <500 saat/yıl çalıştırılan ve anma ısı gücü ≥300 MW _{th} 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	NO _x ve SO _x 'in azaltılması için birleşik teknikler	EK-2 başlık 9.3'deki açıklamaya bakınız.	Yakıt özellikleri ve yanma prosesine bağlı olarak her durum için değerlendirme yapılarak uygulanabilir.

Kömür ve/veya linyitin yakılmasından kaynaklanan, havaya NO_x emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³)			
	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 ile çalışan FBC (Akışkan yataklı yakma) kazanı ve linyit ile çalışan PC	50 - 85	<85 -150 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	80 - 125	140 - 165 ⁽⁶⁾

(Pulverize yakma) kazanı				
≥300, kömür ile çalışan PC kazanı	65 - 85	65 - 150	80 - 125	<85 - 165 ⁽⁷⁾
<p>(¹) Bu MET-İES'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.</p> <p>(²) <1500 saat/yıl çalıştırılan ve SCR ve/veya SNCR'nin uygulanmadığı, 1 Temmuz 1987 tarihinden önce devreye alınan, kömür ile çalışan PC kazanlarda aralığın üst sınırı 340 mg/Nm³tür.</p> <p>(³) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.</p> <p>(⁴) SCR kullanılırken aralığın alt sınırı elde edilebilir.</p> <p>(⁵) 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan FBC kazanları ve linyit ile çalışan PC kazanları için aralığın üst sınırı 175 mg/Nm³tür.</p> <p>(⁶) 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan FBC kazanları ve linyit ile çalışan PC kazanları için kazanları için aralığın üst sınırı 220 mg/Nm³tür.</p> <p>(⁷) 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan, ≥1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için aralığın üst sınırı 200 mg/Nm³tür ve <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için aralığın üst sınırı 220 mg/Nm³tür.</p>				

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 ısı gücü (MW _{th})	CO gösterge emisyon seviyesi (mg/Nm ³)
<300 MW _{th}	<30-140
≥300 MW _{th} , kömür ve/veya linyit ile çalışan FBC kazan ve linyit ile çalışan PC kazanı	<30-100 (¹)
≥300 MW _{th} , kömür ile çalışan PC kazanı	<5-100 (¹)
(1)Kazan tasarımından kaynaklanan sınırlamalar olduğunda ve/veya NOx emisyonlarının azaltılması için ikincil azaltma tekniklerinin uygulanmadığı akışkan yataklı kazanlarda, aralığın üst sınırı 140 mg/Nm ³ 'e kadar olabilir.	

3.1.4 Havaya SO_x, HCl ve HF Emisyonları

MET 21: Kömür ve/veya linyitin yakılmasından kaynaklanan, havaya SO_x, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Kazana sorbent enjeksiyonu (fırın içi veya yatak içi)	EK-2 başlık 9.4'deki açıklamaya bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Kanala sorbent enjeksiyonu (DSI)	EK-2 başlık 9.4'deki açıklamaya bakınız. Özel bir FGD boru sonu tekniği uygulanmadığında HCl/HF giderimi için bu teknik kullanılabilir.	
c	Sprey kuru emici (SDA)	EK-2 başlık 9.4'deki açıklamaya bakınız.	
d	Dolaşımli akışkan yataklı (CFB) kuru yıkayıcı		

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
e	Islak yıkama	EK-2 başlık 9.4'deki açıklamaya bakınız. Özel bir FGD boru sonu tekniği uygulanmadığında HCl/HF giderimi için bu teknikler kullanılabilir.	
f	Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)		<500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. Anma ısı gücü <300 MW _{th} 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	EK-2 başlık 9.4'deki açıklamaya bakınız.	Yakıt özellikleri ve yanma prosesine bağlı olarak her durum için değerlendirme yapılarak uygulanabilir.
h	NO _x ve SO _x azaltımı için birleşik teknikler		
i	Yaş FGD çıkışında bulunan gaz-gaz ısıtıcının değiştirilmesi veya kaldırılması	Yaş FGD çıkışında bulunan gaz-gaz ısıtıcının yerine, çoklu boru ısı ayırıştırıcı konulması veya gaz-gaz ısıtıcı kaldırılarak baca gazı soğutma kulesi veya yaş bacadan deşarj yapılması.	Yaş FGD ve aşağı yönlü bir gaz-gaz ısıtıcısı bulunan yakma tesislerinde, ısı eşanjörünün değiştirilmesi ya da yenilenmesi gerektiği durumlarda uygulanabilir.
j	Yakıt seçimi	EK-2 başlık 9.4'deki açıklamaya bakınız. Düşük kükürt (örneğin ağırlık olarak %0,1'e kadar, kuru bazda), klor veya flor içerikli yakıt kullanımı	Devletin enerji politikasının da etkili olabileceği farklı türde yakıtların kullanılabilirliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir. Oldukça özel yerli yakıtların yakıldığı yakma tesisleri olması halinde tasarım kısıtlamalarından ötürü uygulanabilirlik sınırlı olabilir.

Kömür ve/veya linyitin yakılmasından kaynaklanan, havaya SO₂'nin emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³)				
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama	Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama	
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽²⁾ Kademe 2	Mevcut tesis Kademe 1
<100	150-200	150-360	170-220	170-400	400
100-300	80-150	95-200	135-200	135-220 ⁽³⁾	250
≥300, PC kazanı	10-75	10-130 ⁽⁴⁾	25-110	25-165 ⁽⁵⁾	200
≥ 300, Akışkan yataklı kazan ⁽⁶⁾	20-75	20-180	25-110	50-220	200

(¹) Bu MET-İES'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.
(²) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.
(³) 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesislerde, MET-İES aralığının üst sınırı 250 mg/Nm³'tür.
(⁴) En gelişmiş yaş azaltma sistemi tasarımı ve düşük kükürtlü yakıt kullanımı ile birlikte aralığın alt sınırı elde edilebilir.
(⁵) 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan ve <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislerde, MET-İES aralığının üst sınırı 220 mg/Nm³'tür 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan diğer mevcut tesisler için MET-İES aralığının üst sınırı 205 mg/Nm³'tür.
(⁶) Dolaşımli akışkan yataklı kazanlar için, aralığın alt sınırı, yüksek verimli yaş FGD kullanılarak ulaşılabilir. Aralığın üst sınırı, kazan yatak içi sorbent enjeksiyonu ile ulaşılabilir.

Yerli linyit yakıtlarını yakmak için özel olarak tasarlanmış ve Tablo 4'te belirtilen MET-İES'leri tekno-ekonomik nedenlerle elde edemediğini gösterebilen, toplam anma ısıl gücü 300 MW'tan fazla olan bir yakma tesisi için, Tablo 4'te belirtilen günlük ortalama MET-İES'ler geçerli değildir ve yıllık ortalama MET-İES aralığının üst sınırı aşağıdaki gibidir:

- i. Yeni bir FGD sistemi için en fazla 200 mg/Nm³ olması şartıyla: $RCG \times 0.01$;
- ii. Mevcut bir FGD sistemi için en fazla 320 mg/Nm³ olması şartıyla: $RCG \times 0.03$ 'dür.

Yukarıda belirtilen RCG, SO_x azaltma sisteminin girişinde ham baca gazında, hacim olarak %6 O₂ referans oksijen içeriğindeki (Genel Değerlendirmeler bölümü altındaki standart koşullar kapsamında) yıllık ortalama SO₂ konsantrasyonunu temsil eder.

- iii. Eğer kazana sorbent enjeksiyonu yöntemi, FGD sistemin bir parçası olarak uygulanıyorsa, RCG, bu tekniğin SO₂ indirgeme verimliliğini (η_{BSI}) göz önüne alarak şu şekilde ayarlanabilir: $RCG \text{ (ayarlanmış)} = RCG \text{ (ölçülmüş)} / (1 - \eta_{BSI})$.

Kömür ve/veya linyitin yakılmasından kaynaklanan, havaya HCl ve HF emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Kirlenici	Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³)	
		Yıllık ortalama veya bir yılda alınan numunelerin ortalaması	
		Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾
HCl	<100	1-6	2-10 ⁽²⁾
	≥100	1-3	1-5 ⁽²⁾ ⁽³⁾
HF	<100	<1-3	<1-6 ⁽⁴⁾
	≥100	<1-2	<1-3 ⁽⁴⁾

(¹) Yaş FGD ve aşağı yönlü bir gaz-gaz ısıtıcısı bulunan tesislerde, MET-İES aralıklarının alt sınırına ulaşılması zor olabilir.

(²) Şu durumlarda MET-İES aralığının üst sınırı 20 mg/Nm³'tür: ortalama klor içeriği 1000 mg/kg (kuru) veya üzerinde olan yakıt yakan tesisler; <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler ve FBC kazanlarında. <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.

(³) Yaş FGD ve aşağı yönlü bir gaz-gaz ısıtıcısı bulunan tesislerde, MET-İES aralığının üst sınırı 7 mg/Nm³'tür.

(⁴) Şu durumlarda MET-İES aralığının üst sınırı 7 mg/Nm³'tür: Yaş FGD ve aşağı yönlü bir gaz-gaz ısıtıcısı bulunan tesisler, <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler ve FBC kazanlarında. <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.

3.1.5 Toz ve Partiküle Bağlı Maddelerin Havaya Emisyonları

MET 22: Kömür ve/veya linyitin yakılmasından kaynaklanan, toz ve partiküle bağlı metallerin havaya emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Elektrostatik çöktürücü (ESP)	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamaya bakınız.	Genel olarak uygulanabilir
b	Torba filtre		
c	Kazana sorbent enjeksiyonu (fırın içi veya yatak içi)		
d	Kuru veya yarı kuru FGD sistemi		
e	Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)		MET 21'deki uygulanabilirlik bölümüne bakınız.

Kömür ve/veya linyitin yakılmasından kaynaklanan, havaya toz emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı	MET-İES'ler (mg/Nm ³)			
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama	
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis
				Mevcut tesis
				Kademe 1

gücü (MW _{th})				Kademe 2 ⁽²⁾	
<100	2-5	2-18	4-16	4-22 ⁽³⁾	30
100-300	2-5	2-14	3-15	4-22 ⁽⁴⁾	25
300-1000	2-5	2-10 ⁽⁵⁾	3-10	3-11 ⁽⁶⁾	20
≥1000	2-5	2-8	3-10	3-11 ⁽⁷⁾	20

(¹) Bu MET-İES'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.
(²) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.
(³) MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 28 mg/Nm³'tür.
(⁴) MET- İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 25 mg/Nm³'tür.
(⁵) MET- İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 12 mg/Nm³'tür.
(⁶) MET- İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 20 mg/Nm³'tür.
(⁷) MET- İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 14 mg/Nm³'tür.

3.1.6 Havaya Cıva Emisyonları

MET 23: Kömür ve/veya linyitin yakılmasından kaynaklanan, havaya cıva emisyonunu önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
Öncelikli olarak diğer kirletici emisyonlarını azaltmak için kullanılan tekniklerin uygulanması ile ortak fayda sağlanması		
a	Elektrostatik çöktürücü (ESP)	EK-2 başlık 9.5'deki açıklamaya bakınız. 130°C altındaki baca gazı sıcaklıklarında, yüksek cıva giderme verimliliği elde edilir. Teknik, esas olarak toz kontrolü için kullanılır.
b	Torba filtre	EK-2 başlık 9.5'deki açıklamaya bakınız. Teknik, esas olarak toz kontrolü için kullanılır.
c	Kuru veya yarı kuru FGD sistemi	EK-2 başlık 9.5'deki açıklamaya bakınız.
d	Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)	Teknikler esas olarak SO _x , HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılır.
e	Seçici katalitik indirgeme (SCR)	EK-2 başlık 9.5'deki açıklamaya bakınız. Sadece, bir sonraki bir FGD veya toz giderme sisteminde tutulmadan önce cıva oksidasyonunu artırmak veya azalmak için diğer tekniklerle birlikte kullanılır.

Genel olarak uygulanabilir.

MET 21'deki uygulanabilirlik bölümüne bakınız.

MET 20'deki uygulanabilirlik bölümüne bakınız.

		Teknik esas olarak NO _x kontrolü için kullanılır.	
Cıva emisyonlarını azaltmaya yönelik özel teknikler			
f	Baca gazına karbon sorbent enjeksiyonu (örneğin aktif karbon veya halojenli aktif karbon)	EK-2 başlık 9.5'deki açıklamaya bakınız. 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 veya fırına enjekte edilen halojenli katkı maddelerinin kullanılması	EK-2 başlık 9.5'deki açıklamaya bakınız.	Genel olarak yakıtta düşük halojen içeriği söz konusu olduğunda uygulanabilir
h	Yakıt ön işleme	Cıva içeriğini sınırlamak/azaltmak veya kirlilik kontrol ekipmanı ile cıva tutulmasını iyileştirmek için yakıt yıkama, harmanlama ve karıştırma işlemleri uygulanır.	Yakıt karakterizasyonu ve tekniğin potansiyel etkinliğinin tahmini için öncesinde araştırma yapılmışsa uygulanabilir.
i	Yakıt seçimi	EK-2 başlık 9.5'deki açıklamaya bakınız.	Devletin enerji politikasının da etkili olabileceği farklı türde yakıtların kullanılabilirliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.

Kömür ve linyitin yakılmasından kaynaklanan, havaya cıva emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (µg/Nm ³)			
	Yıllık ortalama veya bir yılda alınan numunelerin ortalaması			
	Yeni tesis		Mevcut tesis	
	Kömür	Linyit	Kömür	Linyit
<300	<1-3	<1-5	<1-9	<1-10
≥300	<1-2	<1-4	<1-4	<1-7

3.2 Katı Biyokütle Ve/Veya Turbanın Yakılmasına İlişkin MET

Bu bölümde sunulan MET sonuçları genel olarak katı biyokütle ve/veya turbanın yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Başlık 1'de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

3.2.1 Enerji Verimliliği

Katı biyokütle ve/veya turba yakılmasına yönelik MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVS'ler)

Yakma ünitesi tipi	MET-İEVS'ler ⁽¹⁾ ⁽²⁾			
	Net elektrik verimliliği (%) ⁽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 verimliliği' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVS'den sadece birisi uygulanır. (örneğin, elektrik üretimine ya da ısı üretimine yönelik olan).
(³) Kullanılan soğutma sistemi tipi veya ünitenin coğrafi yerinden dolayı elde edilen enerji verimliliğinin negatif olarak etkilendiği durumlarda aralığın alt sınırı, 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 ısı gücü <150 MW_{th} ünitelerde, aralığın alt sınırı %32'ye kadar inebilir.

3.2.2 Havaya NO_x, N₂O ve CO Emisyonları

MET 24: Katı biyokütle ve/veya turbanın yakılmasından kaynaklanan, havaya CO ve N₂O emisyonlarını sınırlarken havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakma optimizasyonu	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamalara bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Düşük NO _x brülörler (LNB)		
c	Kademeli hava besleme		
d	Kademeli yakıt besleme		
e	Baca gazı geri besleme		
f	Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR)	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. 'Kayma' SCR sistemi ile birlikte 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-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. Yüksek alkali içerikli yakıtların kullanımı (örneğin saman) SCR'nin, toz azaltma sisteminin çıkışında kurulmasını gerektirebilir.	<500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. Anma ısı gücü <300 MW _{th} olan yakma tesislerinin iyileştirilmesi için ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. Genel olarak anma ısı gücü <100 MW _{th} olan mevcut yakma tesislerine uygulanmaz.
---	----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Katı biyokütle ve/veya turbanın yakılmasından kaynaklanan, havaya NO_x emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³)				
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama		
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis Kademe 2 ⁽²⁾	Mevcut tesis Kademe 1
50-100	70-150 ⁽³⁾	70-225 ⁽⁴⁾	120-200 ⁽⁵⁾	120-275 ⁽⁶⁾	300
100-300	50-140	50-180	100-200	100-220	250
≥300	40-140	40-150 ⁽⁷⁾	65-150	95-165 ⁽⁸⁾	200

(¹) Bu MET-İES'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-İES aralığının üst sınırı 200 mg/Nm³tür.
(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-İES aralığının üst sınırı 250 mg/Nm³tür.
(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-İES aralığının üst sınırı 260 mg/Nm³tür.
(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 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan yakma tesislerinde, MET-İES aralığının üst sınırı 310 mg/Nm³tür.
(⁷) MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 160 mg/Nm³tür.
(⁸) MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 200 mg/Nm³tür.

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

- ≥1500 saat/yıl çalıştırılan 50-100 MW_{th}'lik mevcut yakma tesisleri için veya 50-100 MW_{th}'lik yeni yakma tesisleri için <30-250 mg/Nm³tür.
- ≥1500 saat/yıl çalıştırılan 100-300 MW_{th}'lik mevcut yakma tesisleri için veya 100-300 MW_{th}'lik yeni yakma tesisleri için <30-160 mg/Nm³tür.
- ≥1500 saat/yıl çalıştırılan ≥ 300 MW_{th}'lik mevcut yakma tesisleri için veya ≥ 300 MW_{th}'lik yeni yakma tesisleri için <30-80 mg/Nm³tür.

3.2.3 Havaya SO_x, HCl ve HF Emisyonları

MET 25: Katı biyokütle ve/veya turbanın yakılmasından kaynaklanan, havaya SO_x, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Kazana sorbent enjeksiyonu (fırın içi veya yatak içi)	EK-2 başlık 9.4'teki açıklamalara bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Kanala sorbent enjeksiyonu (DSI)		
c	Sprey kuru emici (SDA)		
d	Dolaşımli akışkan yataklı (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		Devletin enerji politikasının da etkili olabileceği farklı türde yakıtların kullanılabilirliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.

Katı biyokütle ve/veya turbanın yakılmasından kaynaklanan, havaya SO₂ emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW_{th})	MET-İES'ler (mg/Nm³)				
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama		
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis Kademe 2⁽²⁾	Mevcut tesis Kademe 1
<100	15-70	15-100	30-175	30-215	300

100-300	<10-50	<10-70 (³)	<20-85	<20-175 (⁴)	300
≥300	<10-35	<10-50 (³)	<20-70	<20-85 (⁵)	200

(¹) Bu MET-İES'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-İES aralığının üst sınırı 100 mg/Nm³tür.
(⁴) Ortalama kükürt içeriği ağırlık olarak %0,1 (kuru) veya üzeri olan yakıt yakan mevcut yakma tesisleri için MET-İES aralığının üst sınırı 215 mg/Nm³tür.
(⁵) Ortalama kükürt içeriği ağırlık olarak %0,1 (kuru) veya üzeri olan yakıt yakan mevcut yakma tesisleri için MET-İES aralığının üst sınırı 165 mg/Nm³tür. Bu tesisler 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınmışsa ve/veya turba yakan FBC kazanları söz konusu ise MET-İES aralığının üst sınırı 215 mg/Nm³tür.

Katı biyokütle ve/veya turbanın yakılmasından kaynaklanan, havaya HCl ve HF emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam ısı gücü (MW _{th})	HCl'ya ilişkin MET-İES'ler (mg/Nm ³) (¹) (²)				HF'ye ilişkin MET-İES'ler (mg/Nm ³)	
	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 kükürt açısından zengin yakıt ile birlikte yakan (örneğin turba) veya alkali klorür dönüştürücü katkı maddeleri kullanan (örneğin element kükürt) mevcut yakma tesislerinde, yeni tesislere ait yıllık ortalama için MET-İES aralığının üst sınırı 15 mg/Nm³ iken mevcut tesislere ait yıllık ortalama için MET-İES aralığının üst sınırı 25 mg/Nm³tür. Günlük ortalama MET-İES aralığı bu tesislere uygulanmaz.
(²) Günlük ortalama MET-İES, <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz. <1500 saat/yıl çalıştırılan yeni tesislerde yıllık ortalama için MET-İES aralığının üst sınırı 15 mg/Nm³tür. (³) Bu MET-İES'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.
(⁴) Yaş FGD ve çıkışında gaz-gaz ısıtıcı bulunan tesislerde, MET-İES aralıklarının alt sınırına ulaşılması zor olabilir.
(⁵) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.

3.2.4 Toz ve Partiküle Bağlı Metallerin Havaya Emisyonları

MET 26: Katı biyokütle ve/veya turbanın yakılmasından kaynaklanan, toz ve partiküle bağlı metallerin havaya emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Elektrostatik çöktürücü (ESP)	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamaya bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Torba filtre		
c	Kuru veya yarı kuru FGD sistemi	EK-20 başlık 9.5'teki açıklamalara bakınız. Teknikler ağırlıklı olarak SOX, HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılmaktadır.	Bkz. MET 25'teki uygulanabilirlik bölümü.
d	Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)		
e	Yakıt seçimi	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamaya bakınız.	Enerji politikasının da etkili olabileceği farklı türde yakıtların kullanılabilirliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.

Katı biyokütle ve/veya turbanın yakılmasından kaynaklanan, havaya toz emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³)				
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama		
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis Kademe 2 ⁽²⁾	Mevcut tesis Kademe 1
<100	2-5	2-15	2-10	2-22	30
100-300	2-5	2-12	2-10	2-18	20
≥300	2-5	2-10	2-10	2-16	20

⁽¹⁾ Bu MET-İES'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.
⁽²⁾ <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.

3.2.5 Havaya Cıva Emisyonları

MET 27: Katı biyokütle ve/veya turbanın yakılmasından kaynaklanan, havaya cıva emisyonunu önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
Cıva emisyonlarını azaltmak için spesifik teknikler			
a	Baca gazına karbon sorbent (örneğin aktif karbon veya halojenli aktif karbon) enjeksiyonu	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamaya bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Yakıtta veya fırına enjekte edilen halojenli katkı maddelerinin kullanılması		Genel olarak yakıtta düşük halojen içeriği söz konusu olduğunda uygulanabilir.
c	Yakıt seçimi		Enerji politikasının da etkili olabileceği farklı türde

Teknik		Açıklama	Uygulanabilirlik
			yakıtların kullanılabilirliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
Öncelikli olarak diğer kirletici emisyonlarını azaltmak için kullanılan tekniklerin uygulanması ile ortak fayda sağlanması			
d	Elektrostatik çöktürücü (ESP)	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamalara bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
e	Torba filtre	Teknikler ağırlıklı olarak toz kontrolü için kullanılır.	
f	Kuru veya yarı kuru FGD sistemi	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamalara bakınız.	
g	Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)	Teknikler ağırlıklı olarak SO _x , HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılır.	MET 25'teki uygulanabilirlik bölümüne bakınız.

Katı biyokütle ve/veya turbanın yanması sonucu oluşan cıva emisyonuna yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES), numune alma periyodu ortalaması olarak <1-5 µg/Nm³'tür.

4. SIVI YAKITLARIN YAKILMASINA İLİŞKİN MET'LER

Bu bölümde yer alan MET sonuçları açık deniz platformlarında bulunan yakma tesislerine uygulanmaz.

HFO(Ağır Fuel Oil) ve/veya Gaz Yağı ile Çalışan Kazanlar

Bu bölümde yer alan MET sonuçları genel olarak HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Başlık 1'de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

4.1 HFO ve/veya Gaz Yağının Kazanlarda Yakılmasına İlişkin MET

4.1.1 Enerji Verimliliği

HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yakılmasına yönelik MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVS'ler)

Yakma ünitesi tipi	MET-İEVS'ler ⁽¹⁾ ⁽²⁾			
	Net elektrik verimliliği (%)		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

Yakma ünitesi tipi	MET-İEVs'ler ⁽¹⁾ ⁽²⁾			
	Net elektrik verimliliği (%)		Net toplam yakıt kullanımı (%) ⁽³⁾	
	Yeni ünite	Mevcut ünite	Yeni ünite	Mevcut ünite
<p>⁽¹⁾ Bu MET-İEVs'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan ünitelere uygulanmaz.</p> <p>⁽²⁾ CHP üniteleri söz konusu olduğunda, CHP ünite tasarımına göre 'Net elektrik verimliliği' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVs'den sadece birisi uygulanır. (örneğin, elektrik üretimine ya da ısı üretimine yönelik olan).</p> <p>⁽³⁾ Bu seviyeler, potansiyel ısı talebi çok düşükse elde edilemez.</p>				

4.1.2 Havaya NO_x ve CO Emisyonları

MET 28: MET, HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yakılmasından kaynaklanan, havaya CO emisyonlarını sınırlarken havaya NO_x emisyonunu önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Kademeli hava besleme	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamalara bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Kademeli yakıt besleme		
c	Baca gazı geri besleme		
d	Düşük NO _x 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 ısı gücü <100 MW _{th} olan yakma tesislerine genel olarak uygulanmaz.
h	Gelişmiş kontrol sistemi		Genel olarak yeni yakma tesislerine uygulanabilir. Eski yakma tesislerine uygulanabilirliği, yakma sistemini ve/veya kontrol kumanda sistemini yenileme ihtiyacı nedeniyle kısıtlanabilir.
i	Yakıt seçimi		Enerji politikasının da etkili olabileceği farklı türde yakıtların kullanılabilirliği ile ilişkili

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
			kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.

HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yakılmasından kaynaklanan, havaya NOX emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³)				
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama		
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis Kademe 2 ⁽²⁾	Mevcut tesis Kademe 1
<100	75-200	150-270	100-215	210-330 ⁽³⁾	450
≥100	45-75	45-100 ⁽⁴⁾	85-100	85-110 ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	200

(¹) Bu MET-İES'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, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan endüstriyel kazanlar ve bölgesel merkezi ısıtma tesisleri için, MET-İES aralığının üst sınırı 450 mg/Nm³tür.
(⁴) MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan, 100-300 MW_{th}'lik tesisler ile ≥300 MW_{th}'lik tesisler için 110 mg/Nm³tür.
(⁵) MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan, 100-300 MW_{th}'lik tesisler ile ≥300 MW_{th}'lik tesisler için 145 mg/Nm³tür.
(⁶) <1500 saat/yıl çalıştırılan ve SCR ve/veya SNCR'nin uygulanmadığı 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan > 100 MW_{th}'lik endüstriyel kazanlar ve bölgesel merkezi ısıtma tesisleri için, MET-İES aralığının üst sınırı 365 mg/Nm³tür.

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

- ≥1500 saat/yıl çalıştırılan, <100 MW_{th}'lik mevcut yakma tesisleri için veya <100 MW_{th}'lik yeni yakma tesisleri için 10-30 mg/ Nm³tür.
- ≥1500 saat/yıl çalıştırılan ≥100 MW_{th}'lik mevcut yakma tesisleri için veya >100 MW_{th}'lik yeni yakma tesisleri için 10-20mg/ Nm³tür.

4.1.3 Havaya SO_x, HCl ve HF Emisyonları

MET 29: HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yakılmasından kaynaklanan, havaya SO_x, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Kanala sorbent enjeksiyonu (DSI)	EK-2 başlık 9.4'teki	Genel olarak uygulanabilir.

b	Sprey kuru emici (SDA)	açıklamaya bakınız.	
c	Baca gazı kondansatörü		
d	Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)		Anma ısı gücü <300 MW _{th} 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 ısı gücü <300 MW _{th} 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		Devletin enerji politikasının da etkili olabileceği farklı türde yakıtların kullanılabilirliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.

HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yakılmasından kaynaklanan, havaya SO₂ emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³)				
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama		
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis Kademe 2 ⁽²⁾	Mevcut tesis Kademe 1
<300	50-175	50-175	150-200	150-200 ⁽³⁾	201-350
≥300	35-50	50-110	50-120	150-165 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	200

(1) Bu MET-İES'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.
(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.
(3) <1500 saat/yıl çalıştırılan ve 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan endüstriyel kazanlar ve bölgesel merkezi ısıtma tesisleri için, MET-İES aralığının üst sınırı 400 mg/Nm³tür.
(4) MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 175 mg/Nm³tür.
(5) <1500 saat/yıl çalıştırılan ve yaş FGD'nin uygulanmadığı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan endüstriyel kazanlar ve bölgesel merkezi ısıtma tesisleri için, MET-İES aralığının üst sınırı 200 mg/Nm³tür.

4.1.4 Toz ve Partiküle Bağlı Metallerin Havaya Emisyonları

MET 30: HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yakılmasından kaynaklanan, toz ve partiküle bağlı metallerin havaya emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Elektrostatik çöktürücü (ESP)	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamaya bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Torba filtre		
c	Çoklu siklonlar	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamaya bakınız. Çoklu siklonlar, genel olarak diğer toz giderme teknikleri ile birlikte kullanılabilir.	
d	Kuru veya yarı kuru FGD sistemi	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamaya bakınız. Teknik, ağırlıklı olarak SO _x , HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılır.	
e	Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamaya bakınız. Teknik, ağırlıklı olarak SO _x , HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılır.	MET 29'daki uygulanabilirlik bölümüne bakınız.
f	Yakıt seçimi	Ek-2 başlık 9.5'teki açıklamaya bakınız.	Enerji politikasının da etkili olabileceği farklı türde yakıtların kullanılabilirliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.

HFO ve/veya gaz yağının kazanlarda yakılmasından kaynaklanan, havaya toz emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısıl gücü (MW_{th})	MET-İES'ler (mg/Nm³)				
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama		
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis Kademe 2 ⁽²⁾	Mevcut tesis Kademe 1
<300	2-10	2-20	7-18	7-22 ⁽³⁾	30
≥300	2-5	2-10	7-10	7-11 ⁽⁴⁾	20

⁽¹⁾ Bu MET-İES'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.

⁽²⁾ <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.

⁽³⁾ MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 25 mg/Nm³tür.

(4) MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 15 mg/Nm³tür.

4.2 HFO ve/veya Gaz Yağı ile Çalışan Motorlar

Bu bölümde yer alan MET sonuçları genel olarak HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Başlık 1'de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

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

4.2.1 Enerji Verimliliği

MET 31: HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yakılmasına ilişkin enerji verimliliğini arttırmak için MET 12'de ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Kombine çevrim	EK-2 başlık 9.2'deki açıklamaya bakınız.	≥1500 saat/yıl çalıştırılan yeni ünitelere genel olarak uygulanabilir. Buhar çevrimi tasarımı ve alan müsaitliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde mevcut ünitelere uygulanabilir. <1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut ünitelere uygulanmaz.

HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yakılmasına yönelik MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVS'ler)

Yakma 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 verimliliğine yönelik MET-İEVS'ler, 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.

4.2.2 NO_x, CO ve Uçucu Organik Bileşiklerin (VOC) Havaya Emisyonları

MET 32: HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yakılmasından kaynaklanan, havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya azalmak için, aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Dizel motorlarda düşük NO _x yakma konsepti	Başlık 8.3'teki açıklamalara bakınız.	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.

MET 33: MET, HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yakılmasından kaynaklanan CO ve uçucu organik bileşiklerin (VOC) havaya emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya her ikisi birden kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakma optimizasyonu	EK-2 başlık 9.3'deki açıklamalara bakınız.	Genel olarak uygulanabilir
b	Oksidasyon katalizörleri		<500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. Uygulanabilirlik yakıtın kükürt içeriği ile sınırlanabilir.

HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yakılmasından kaynaklanan, havaya NO_x emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³)				
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama		
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis Kademe 2 ⁽²⁾⁽³⁾	Mevcut tesis Kademe 1
≥50	115-190 ⁽⁴⁾	125-625	145-300	150-750	

(¹) Bu MET-İES'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere veya ikincil azaltma teknikleri ile donatılmayan tesislere uygulanmaz.

(²) MET-İES aralığı <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler ve ikincil azaltma teknikleri ile donatılmayan tesisler için 1150-1900 mg/Nm³tür.

(³) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.

(⁴) <20 MW_{th}'lik HFO yakan tesisler için, o üniteler için geçerli olan MET-İES aralığının üst sınırı 225 mg/Nm³tür.

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 TVOC emisyon seviyeleri genelde 10-40 mg/Nm³ olacaktır.

4.2.3 Havaya SO_x, HCl ve HF Emisyonları

MET 34: HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yakılmasından kaynaklanan, havaya SO_x, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakıt seçimi	EK-2 başlık 9.4'teki açıklamalara bakınız.	Devletin enerji politikasının da etkili olabileceği farklı türde yakıtların kullanılabilirliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
b	Kanala sorbent enjeksiyonu (DSI)		Mevcut yakma tesislerinde teknik kısıtlamalar olabilir. <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.
c	Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)		Anma ısı gücü <300 MW _{th} olan yakma tesislerinde tekniğin uygulanması için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir. <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
			500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi için teknik ve ekonomik kısıtlamalar bulunabilir.

HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasından kaynaklanan, havaya SO₂ emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES (mg/Nm ³)				
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama		
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis Kademe 2 ⁽²⁾	Mevcut tesis Kademe 1
Tümü	45-100	100-200 ⁽³⁾	60-110	105-235 ⁽³⁾	350

⁽¹⁾ Bu MET-İES'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-İES aralığının üst sınırı 280 mg/Nm³tür. Bu da yakıtın ağırlıkça %0,5'lik (kuru) kükürt içeriğine tekabül etmektedir.

4.2.4 Toz ve Partiküle Bağlı Metallerin Havaya Emisyonları

MET 35: HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasından kaynaklanan, toz ve partiküle bağlı metallerin havaya emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakıt seçimi	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamalara bakınız.	Enerji politikasının da etkili olabileceği farklı türde yakıtların kullanılabilirliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
b	Elektrostatik çöktürücü (ESP)		<500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.
c	Torba filtre		

HFO ve/veya gaz yağının pistonlu motorlarda yanmasından kaynaklanan, havaya toz emisyonuna yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	Toza ilişkin MET-İES'ler (mg/Nm ³)				
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama		
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis Kademe 2 ⁽²⁾	Mevcut tesis Kademe 1
≥50	5-10	5-35	10-20	10-45	
⁽¹⁾ Bu MET-İES'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz. ⁽²⁾ <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.					

4.3 Gaz Yağıyla Çalışan Gaz Türbinleri

Bu bölümde yer alan MET sonuçları genel olarak gaz yağının gaz türbinlerinde yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Başlık 1'de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

4.3.1 Enerji Verimliliği

MET 36: Gaz yağının gaz türbinlerinde yanmasının enerji verimliliğini arttırmak için MET 12 ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Kombine çevrim	EK-2 başlık 9.2'deki açıklamaya bakınız.	≥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.

Gaz yağı ile çalışan türbinlere yönelik MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVS'ler)

Yakma ünitesi tipi	MET-İEVS'ler ⁽¹⁾	
	Net elektrik verimliliği (%) ⁽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 verimliliğine yönelik MET-İEVS'ler, tasarımı güç üretimine ve sadece güç üreten ünitelere yönelik olan CHP üniteler için geçerlidir.		

4.3.2 Havaya NO_x ve CO Emisyonları

MET 37: Gaz yağının gaz türbinlerinde yanmasından kaynaklanan, havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Su/buhar eklenmesi	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız.	Su mevcudiyeti ile ilişkili olarak uygulanabilirliği sınırlıdır.
b	Düşük NO _x brülörler (LNB)		Yalnızca piyasada düşük NO _x seviyeli brülörleri bulunan türbin modelleri için uygulanabilir.
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.

MET 38: Gaz yağının gaz türbinlerinde yanmasından kaynaklanan, havaya CO emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakma optimizasyonu	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Oksidasyon katalizörleri		<500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. 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 NO_x emisyonlarının emisyon seviyesi genelde günlük ortalama veya numune alma periyodundaki ortalama olarak 145-250 mg/Nm³ olacaktır.

4.3.3 Havaya SO_x ve Toz Emisyonları

MET 39: Gaz yağının gaz türbinlerinde yanmasından kaynaklanan, havaya SO_x ve toz emisyonlarını önlemek veya düşürmek için uygun yakıt seçilir.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakıt seçimi	EK-2 başlık 9.4'teki açıklamalara bakınız.	Enerji politikasının da etkili olabileceği farklı türde yakıtların kullanılabilirliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde

		uygulanabilir.
--	--	----------------

Gaz yağının gaz türbinlerinde yanmasından kaynaklanan, havaya SO₂ ve toz emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri

Yakma tesisi tipi	MET-İES'ler (mg/Nm ³)			
	SO ₂		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-İES'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.				
(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.				

5. GAZ YAKITLARIN YAKILMASINA İLİŞKİN MET

5.1 Doğalgazın yakılmasına ilişkin MET

Bu bölümde yer alan MET genel olarak doğalgazın yakılması ile ilgilidir. Bu MET sonuçları, Başlık 1'de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir. Bu bölümde yer alan MET sonuçları açık deniz platformlarında bulunan yakma tesislerine uygulanmaz.

5.1.1 Enerji Verimliliği

MET 40: Doğalgazın yanmasının enerji verimliliğini arttırmak için MET 12'de yer alan tekniklerin ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Kombine çevrim	EK-2 başlık 9.2'deki açıklamaya bakınız.	<1500 saat/yıl olarak çalıştırıldığı durumlar dışında yeni gaz türbinleri ve motorlarında genel olarak uygulanabilir. Buhar çevrimi tasarımı ve alan müsaitliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde mevcut gaz türbinleri ve gaz motorlarına uygulanabilir. <1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut gaz türbinleri ve gaz motorlarına uygulanmaz. Geniş aralıkta yük varyasyonları olan ve sıklıkla devreye alınarak ve devre dışı bırakılarak kesikli modda çalışan mekanik tahrikli gaz türbinlerine uygulanmaz. Kazanlara uygulanmaz.

Doğalgazın yanmasına yönelik MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVs'ler)

Yakma ünitesi tipi	MET-İEVs'ler ⁽¹⁾ ⁽²⁾				
	Net elektrik verimliliği (%)		Net toplam yakıt kullanımı (%) ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Net mekanik enerji verimliliği (%) ⁽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 MW _{th}	36-41,5	33-41,5	MET-İEVs bulunmamaktadır	36,5-41	33,5-41
Kombine çevrim gaz türbini (CCGT)					
CCGT, 50-600 MW _{th}	53-58,5	46-54	MET-İEVs bulunmamaktadır	MET-İEVs bulunmamaktadır	
CCGT, ≥ 600 MW _{th}	57-60,5	50-60	MET-İEVs bulunmamaktadır	MET-İEVs bulunmamaktadır	
CHP CCGT, 50-600 MW _{th}	53-58,5	46-54	65-95	MET-İEVs bulunmamaktadır	
CHP CCGT, ≥ 600 MW _{th}	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 verimliliği' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVs'den sadece birisi uygulanır (yani elektrik üretimine ya da ısı üretimi yönelik olandan biri). ⁽³⁾ Eğer potansiyel ısı talebi çok düşükse, net toplam yakıt kullanımına yönelik MET-İEVs'lere ulaşılabilir. ⁽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/Nm ³ ün altında NO _x seviyelerine ulaşmak için ayarlanmış motorlarda bu seviyelere ulaşılması zor olabilir.					

5.1.2 Havaya NO_x, CO, NMVOC ve CH₄ Emisyonları

MET 41: Doğalgazın kazanlarda yakılmasından kaynaklanan, havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Kademeli hava ve/veya yakıt besleme	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamalara bakınız. Kademeli hava besleme çoğunlukla düşük NO _x seviyeli brülörler ile ilişkilidir.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Baca gazı geri besleme	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız.	

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
c	Düşük NO _x brülörler (LNB)		
d	Gelişmiş kontrol sistemi	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. Bu teknik genelde diğer tekniklerle birlikte kullanılır veya <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerinde tek başına kullanılabilir.	Yakma sisteminde ve/veya kontrol kumanda sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir.
e	Yanma havası sıcaklığının düşürülmesi		Genel olarak proses ihtiyaçları ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
f	Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR)	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız.	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 sınırlanabilir.
g	Seçici katalitik indirgeme (SCR)		<500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. Anma ısı gücü <100 MW _{th} 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.

MET 42: Doğalgazın gaz türbinlerinde yakılmasından kaynaklanan, havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Gelişmiş kontrol sistemi	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. Bu teknik genelde diğer tekniklerle birlikte kullanılır veya <500 saat/yıldan olarak çalıştırılan yakma tesislerinde tek başına kullanılabilir.	Yakma sisteminde ve/veya kontrol kumanda sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
b	Su/buhar eklenmesi		Su mevcudiyeti ile ilişkili olarak uygulanabilirliği sınırlıdır.
c	Kuru düşük NO _x brülörler (DLN)	EK-2başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız.	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 ayrılmış yanma kademelerine bölerek) proses kontrolünün ve ilgili ekipmanın ayarlanması	Uygulanabilirlik, gaz türbin tasarımı ile sınırlanabilir.
e	Düşük NO _x brülörler (LNB)		Kombine çevrim gaz türbin (CCGT) yakma tesislerinde ısı geri kazanım buhar jeneratörlerine (HRSG'ler) yönelik ek ateşleme sistemine genel olarak uygulanabilir.
f	Seçici katalitik indirgeme (SCR)	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız.	<500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. Genel olarak anma ısıl gücü <100 MW _{th} 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.

MET 43: Doğalgazın motorlarda yakılmasından kaynaklanan, havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Gelişmiş kontrol sistemi	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. Bu teknik genelde diğer tekniklerle birlikte kullanılır veya <500 saat/yıldan az çalıştırılan yakma tesislerinde tek başına kullanılabilir.	Yakma sisteminde ve/veya kontrol kumanda sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir.
b	Zayıf yanma konsepti	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. Genel olarak SCR ile birlikte kullanılır.	Sadece gazla çalışan yeni tesislere uygulanabilir.
c	İleri zayıf yanma konsepti		Sadece yeni, buji ateşlemeli motorlara uygulanabilir.
d	Seçici katalitik indirgeme (SCR)	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamalara bakınız.	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.

MET 44: Doğalgazın yakılmasından kaynaklanan, havaya CO emisyonlarını önlemek veya düşürmek için optimize edilmiş yanma sağlanır ve/veya oksidasyon katalizörleri kullanılır.

Açıklama: EK-2 başlık 9.3'teki açıklamalara bakınız.

Doğalgazın türbinlerde yakılmasından kaynaklanan havaya NO_x emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi tipi	Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³) ⁽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⁾			

Yakma tesisi tipi	Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
		Yıllık ortalama ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama
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)			
1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan 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⁾
<p>⁽¹⁾ Bu MET-İES'ler çift yakıtla çalışan türbinlerde uygulanır.</p> <p>⁽²⁾ Bu MET-İES'ler, DLN bulunan gaz türbininde, DLN'nin etkin işletildiği durumlarda uygulanır.</p> <p>⁽³⁾ Bu MET-İES'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.</p> <p>⁽⁴⁾ NO_x emisyonlarını azaltmak için mevcut bir tekniğin işleyişini optimize etmek, bu tablodan sonra verilen CO emisyonlarının gösterge aralığının üst sınırındaki CO emisyonları seviyesine yol açabilir.</p> <p>⁽⁵⁾ Bu MET-İES'ler, mekanik tahrik uygulamaları için mevcut türbinler veya <500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.</p> <p>⁽⁶⁾ Net elektrik verimliliği (EE) %39'dan büyük olan tesisler için aralığın üst sınırına bir düzeltme 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.</p> <p>⁽⁷⁾ 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan ve 500 saat/yıl ile 1500 saat/yıl arası çalıştırılan tesislerde, aralığın üst sınırı 80 mg/Nm³tür.</p> <p>⁽⁸⁾ Net elektrik verimliliği (EE) %55'dan büyük olan tesisler için MET-İES aralığının üst sınırına 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.</p> <p>⁽⁹⁾ MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan mevcut tesisler için 65 mg/Nm³tür.</p> <p>⁽¹⁰⁾ MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan mevcut tesisler için 55 mg/Nm³tür.</p> <p>⁽¹¹⁾ MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan mevcut tesisler için 80 mg/Nm³tür.</p> <p>⁽¹²⁾ NO_x için MET-İES aralığının alt sınırı, DLN brülörler ile elde edilebilir.</p> <p>⁽¹³⁾ Bu seviyeler gösterge niteliğindedir.</p> <p>⁽¹⁴⁾ MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan mevcut tesisler için 60 mg/Nm³tür.</p> <p>⁽¹⁵⁾ MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan mevcut tesisler için 65 mg/Nm³tür.</p>			

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 MW_{th}'lik yeni OCGT: $< 5-40$ mg/Nm³'tür. Net elektrik verimliliği (EE) %39'den büyük olan tesisler için bu aralığın üst sınırına bir düzeltme 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 MW_{th}'lik yeni OCGT (mekanik tahrik uygulamaları için türbinler hariç olmak üzere): $< 5-40$ mg/Nm³'tür. Kuru NO_x azaltma teknikleri uygulanamayan mevcut tesislerde bu aralığın üst sınırı genelde 80 mg/Nm³ olacaktır. Düşük yükte çalışan tesislerde bu aralığın üst sınırı genelde 50 mg/Nm³ olacaktır.
- ≥ 50 MW_{th}'lik yeni CCGT: $< 5-30$ mg/Nm³'tür. Net elektrik verimliliği (EE) %55'den büyük olan tesisler için bu aralığın üst sınırına 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.
- ≥ 50 MW_{th}'lik mevcut CCGT: $< 5-30$ mg/Nm³'tür. Düşük yükte çalışan tesislerde bu aralığın üst sınırı genelde 50 mg/Nm³ olacaktır.
- ≥ 50 MW_{th}'lik mekanik tahrik uygulamaları için mevcut gaz türbinleri: $< 5-40$ mg/Nm³'tür. Tesislerin düşük yükte çalıştığı durumlarda bu aralığın üst sınırı genelde 50 mg/Nm³ olacaktır.

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

Doğal gazın kazanlarda veya motolarda yanmasından kaynaklanan havaya NO_x emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi tipi	MET-İES'ler (mg/Nm ³)				
	Yıllık ortalama (¹)		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama		
	Yeni tesis	Mevcut tesis (²)	Yeni tesis	Mevcut tesis Kademe 2 (³)	Mevcut tesis Kademe 1
Kazan	10-60	50-100	30-85	85-110	150
Motor (⁴)	20-75	20-100	55-85	55-110 (⁵)	150

(¹) NO_x emisyonlarını azaltmak için mevcut bir tekniğin işleyişini optimize etmek, bu tablodan sonra verilen CO emisyonlarının gösterge aralığının üst sınırındaki CO emisyonları seviyesine yol açabilir.
(²) Bu MET-İES'ler < 1500 saat/yıl çalıştırılan tesislere uygulanmaz.
(³) < 500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.

- (4) Bu MET-İES'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 aralığının üst sınırı 175 mg/Nm³tür.

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

- ≥ 1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut kazanlar için <5-40 mg/ Nm³tür.
- Yeni kazanlar için <5-15 mg/ Nm³tür.
- ≥ 1500 saat/yıl çalıştırılan mevcut kazanlar için ve yeni motorlar için 30-100 mg/ Nm³tür.

MET 45: Doğalgazın buji ateşlemeli zayıf yanmalı gaz motorlarda yakılmasından kaynaklanan, metan olmayan uçucu organik bileşik (NMVOC) ve metanın (CH₄) havaya emisyonlarını düşürmek için optimize edilmiş yanma sağlanır ve/veya oksidasyon katalizörlerini kullanılır.

Açıklama

Oksidasyon katalizörleri, dörtten az karbon atomu içeren doymuş hidrokarbon emisyonlarını azaltmada etkili değildir. EK-2başlık 9.3'teki açıklamalara bakınız.

Doğalgazın buji ateşlemeli zayıf yanmalı gaz motorlarında yakılmasından kaynaklanan, formaldehit ve CH₄'ün havaya emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³)		
	Formaldehit	CH ₄	
	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-İES, C olarak ifade edilir.

5.2 Demir ve Çelik Proses Gazlarının Yakılmasına İlişkin MET

Bu bölümde 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.

5.2.1 Enerji Verimliliği

MET 46: Demir ve çelik proses gazlarının yanmasının enerji verimliliğini arttırmak için MET 12'de yer alan ve aşağıda verilen tekniklerden uygun bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Proses gaz yönetimi sistemi	EK-2başlık 9.2'deki açıklamaya bakınız.	Sadece entegre çelik işlerine uygulanabilir.

Demir ve çelik proses gazlarının kazanlarda yakılmasına yönelik MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVs'ler)

Yakma ünitesi tipi	MET-İEVs'ler ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	Net elektrik verimliliği (%)	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 verimliliği' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVs'den sadece birisi uygulanır. (örneğin, elektrik üretimine ya da ısı üretimine yönelik olanlardan biri)
⁽³⁾ Bu MET-İEVs'ler sadece elektrik üreten tesislere uygulanmaz.
⁽⁴⁾ CHP ünitelerindeki çeşitli enerji verimlilikleri büyük oranda yerel elektrik ve ısı talebine bağlıdır.

Demir ve çelik proses gazlarının CCGT'lerde yakılmasına yönelik MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVs'ler)

Yakma ünitesi tipi	MET-İEVs'ler ⁽¹⁾ ⁽²⁾		
	Net elektrik verimliliği (%)		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 verimliliği' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVs'den sadece birisi uygulanır. (örneğin, elektrik üretimine ya da ısı üretimine yönelik olanlardan biri).
⁽³⁾ Bu MET-İEVs'ler sadece elektrik üreten tesislere uygulanmaz.

5.2.2 Havaya NO_x ve CO Emisyonları

MET 47: Demir ve çelik proses gazlarının kazanlarda yakılmasından kaynaklanan havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Düşük NO _x brülörler (LNB)	EK-2başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. Yakıt türüne göre çoklu sıralı olarak tasarlanmış veya çoklu yakıtlarla çalışabilmesi için belirli özellikler ile tasarlanmış düşük NO _x brülörleri (örneğin, farklı yakıtları yakmak için çoklu özel nozullar veya yakıt ön karışımı)	Genel olarak uygulanabilir.
b	Kademeli hava besleme	EK-2başlık 9.3'teki açıklamalara bakınız.	
c	Kademeli yakıt besleme		
d	Baca gazı geri besleme		
e	Proses gazı yönetim sistemi	EK-2 başlık 9.2'deki açıklamaya bakınız.	Genel olarak farklı yakıt türlerinin mevcudiyeti ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
f	Gelişmiş kontrol sistemi	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. Bu teknik, diğer teknikler ile birlikte kullanılır.	Yakma sisteminde ve/veya kontrol kumanda sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir.
g	Seçici katalitik indirgeme (SNCR)	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız.	<500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz.
h	Seçici katalitik indirgeme (SCR)		<500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. Genel olarak anma ısı gücü <100 MW _{th} olan yakma tesislerine uygulanmaz. Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna göre ve tesis yapısına göre kısıtlanabilir.

MET 48: Demir ve çelik proses gazlarının CCGT'lerde yakılmasından kaynaklanan, havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Proses gaz yönetimi sistemi	EK-2 başlık 9.2'deki açıklamaya bakınız.	Genel olarak farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ilişkili

			kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
b	Gelişmiş kontrol sistemi	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. Bu teknik, diğer teknikler ile birlikte kullanılır.	Yakma sisteminde ve/veya kontrol kumanda sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir.
c	Su/buhar eklenmesi	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. Demir ve çelik proses gazlarının yakıldığı, çift yakıtlı DLN kullanılan gaz türbinlerinde, genel olarak doğalgaz yakılırken su/buhar eklenmesi tekniği kullanılmaktadır.	Su mevcudiyeti ile ilişkili olarak uygulanabilirliği sınırlıdır.
d	Kuru düşük NO _x brülörler (DLN)	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. Demir ve çelik proses gazları yakan DLN, sadece doğalgaz yakanlardan farklıdır.	Kok fırını gazı gibi demir ve çelik proses gazlarının reaktifliği ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir. İyileştirme yapılması öngörülmediği durumlarda veya su/buhar ekleme sistemi bulunan türbinlerde uygulanabilirliği sınırlıdır.
e	Düşük NO _x brülörler (LNB)	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız.	Sadece kombine çevrim gaz türbinli (CCGT) yakma tesislerinin ısı geri kazanım buhar jeneratörlerine (HRSG'ler) yönelik ek ateşleme sistemine uygulanabilir.
f	Seçici katalitik indirgeme (SCR)		Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna göre kısıtlanabilir.

MET 49: Demir ve çelik proses gazlarının yakılmasından kaynaklanan havaya CO emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakma optimizasyonu		Genel olarak uygulanabilir.
b	Oksidasyon katalizörleri	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız.	Sadece CCGT'lere uygulanabilir. Uygulanabilirlik, alan darlığı, yük gereklilikleri ve yakıtın kükürt içeriği ile sınırlanabilir.

%100 oranında demir ve çelik proses gazlarının yakılmasından kaynaklanan havaya NO_x emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi tipi	O ₂ referans seviyesi (hacimsel %)	MET-İES'ler (mg/Nm ³) ⁽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 kombine çevrim gaz türbini	15	20-35	30-50
Mevcut kombine çevrim gaz türbini	15	20-50 ⁽²⁾ ⁽³⁾	30-55 ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾

(1) Eşdeğer LHV >20 MJ/Nm³ olan gaz karışımı yakan tesislerde, MET-İES aralıklarının üst sınırında emisyonlar beklenir.
(2) MET-İES aralığının alt sınırına SCR kullanılarak ulaşılabilir.
(3) <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu MET-İES'ler uygulanmaz.
(4) 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler söz konusu olduğunda, MET-İES aralığının üst sınırı 160 mg/Nm³tür. Ayrıca, SCR kullanılmadığı durumlarda ve yüksek COG (örneğin, >%50) oranı kullanılırken ve/veya nispeten yüksek H₂ seviyeli COG yakarken MET-İES aralığının üst sınırı aşılabılır. Bu durumda, MET-İES aralığının üst sınırı, 220 mg/Nm³tür.
(5) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.
(6) 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler söz konusu olduğunda, MET-İES aralığının üst sınırı 70 mg/Nm³tür.

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.

5.2.3 Havaya SO_x Emisyonları

MET 50: Demir ve çelik proses gazlarının yakılmasından kaynaklanan, havaya SO_x emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Proses gazı yönetim sistemi ve yardımcı yakıt seçimi	EK-2 başlıkbaşılk 9.2'deki açıklamaya bakınız. Demir ve çelik işlerinin izin verdiği ölçüde, aşağıdakilerin kullanımını artırılır. — Yakıt beslenmesinde düşük kükürt içerikli yüksek fırın gazı miktarının çoğunluğu, — ortalama kükürt içeriği düşük olan yakıt birleşimi, örneğin aşağıdakiler gibi düşük kükürt içerikli bağımsız proses yakıtları:	Genel olarak farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
		<ul style="list-style-type: none"> - <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) <p>Daha yüksek kükürt içerikli sınırlı yakıt miktarı kullanımı</p>	
b	Demir ve çelik işlerinde kok fırını gazının ön işleme	<p>Aşağıdaki tekniklerden birisinin kullanımı:</p> <ul style="list-style-type: none"> — emme sistemleri ile kükürt giderme, — yaş oksidatif kükürt giderme 	Sadece kok fırını gazı yakma tesislerine uygulanabilir.

%100 oranında demir ve çelik proses gazlarının yakılmasından kaynaklanan, havaya SO₂ emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'leri)

Yakma tesisi tipi	O ₂ referans seviyesi (%)	SO ₂ için MET-İES'ler (mg/Nm ³)	
		Yıllık ortalama ⁽¹⁾	Günlük ortalama veya numune alma periyodunda 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-İES'ler geçerli değildir.
(²) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.
(³) MET-İES aralığının üst sınırı yüksek bir COG payı kullanılırken (örneğin >%50) aşılabilir. Bu durumda, MET-İES aralığının üst sınırı, 300 mg/Nm³tür.

5.2.4 Havaya Toz Emisyonları

MET 51: Demir ve çelik proses gazlarının yakılmasından kaynaklanan, havaya toz emisyonlarını düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakıt seçimi/yönetimi	Düşük toz veya kül içeren yardımcı yakıt ile proses gazlarının birleşiminin kullanılması	Genel olarak farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
b	Demir ve çelik işlerinde yüksek fırın gazlarının ön işleme	Bir toz giderme cihazı kullanılması veya kuru toz giderme cihazı (örneğin deflektörler, toz tutucular, siklonlar, elektrostatik	Yüksek fırın gazı yakılıyorsa uygulanabilir.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
		çöktürücü) ve/veya müteakip toz azaltma cihazlarının (venturi yıkayıcılar, engel tipi yıkayıcılar, yuvarlak açıklıklı yıkayıcılar, yağ elektrostatik ayırıcılar, parçalayıcılar) birlikte kullanılması	
c	Demir ve çelik işlerinde bazik oksijen fırını gazının ön işlemi	Kuru (örneğin ESP veya torba filtre) veya yağ (örneğin yağ ESP veya yıkayıcı) toz giderme kullanımı. Detaylı açıklamalar Demir ve Çelik ile ilgili MET-Ref'te yer almaktadır.	Bazik oksijen fırını gazı yakılıyorsa uygulanabilir.
d	Elektrostatik çöktürücü (ESP)	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamalara bakınız.	Yüksek kül içerikli yardımcı yakıtların yüksek oranda yakıldığı yakma tesislerinde uygulanabilir.
e	Torba filtre		

%100 oranında demir ve çelik proses gazlarının yakılmasından kaynaklanan havaya toz emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi tipi	MET-İES'ler (mg/Nm ³)	
	Yıllık ortalama (1)	Günlük ortalama veya numune alma periyodunda 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-İES'ler uygulanmaz.		
(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.		

5.3 Gaz ve/veya Sıvı Yakıtların Açık Deniz Platformlarında Yakılmasına İlişkin MET

Bu bölümde yer alan MET açık deniz platformlarında gaz ve/veya sıvı yakıtların yakılması ile ilgili uygulanır. Bu MET, Başlık 1'de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

MET 52: Açık deniz platformlarında gaz ve/veya sıvı yakıtların yakıldığı tesislerin genel çevresel performansını iyileştirmek için aşağıda verilen tekniklerin bir birleşimi kullanılır.

	Teknikler	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Proses optimizasyonu	Mekanik güç gerekliliklerini asgariye indirmek için prosesin optimize edilmesi	Genel olarak uygulanabilir.
b	Basınç kayıplarının kontrolü	Giriş ve çıkış sistemlerinin, basınç kayıplarını mümkün olduğunca düşük	

	Teknikler	Açıklama	Uygulanabilirlik
		tutacak şekilde optimize edilmesi ve sürdürülmesi	
c	Yük kontrolü	Emisyonları asgariye indiren yük noktalarında birden çok jeneratör veya kompresör takımlarının çalıştırılması	
d	'Döner rezervin' en aza indirilmesi	İşletimsel güvenilirlik nedenleriyle döner rezerv ile çalışırken, ek türbinlerin sayısı istisnai koşullar haricinde asgariye indirilir.	
e	Yakıt seçimi	SO ₂ oluşumunu asgariye indirmek için örneğin kalorifik değer ve kükürlü bileşiklerin asgari konsantrasyonları gibi asgari yakıt gazı yanma parametreleri aralığı sunan yağ ve gaz prosesinin tepesindeki bir noktadan yakıt gazı kaynağının sağlanması. Sıvı damıtık yakıtlar için düşük kükürlü 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 uygulanabilir. 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 sahalari/petrol sahalariında bulunan bir dizi katılımcı platforma güç vermek için merkezi bir güç kaynağı kullanımı	Uygulanabilirlik, farklı gaz sahalari/petrol sahalariının konumuna, farklı katılımcı platformların organizasyonuna, ayrıca üretim planlaması, başlaması ve durmasına ilişkin programların uyuşmasına göre sınırlanabilir.

MET 53: Gaz ve/veya sıvı yakıtların açık deniz platformlarında yakılmasından kaynaklanan, havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Gelişmiş kontrol sistemi	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamalara bakınız.	Yakma sisteminde ve/veya kontrol kumanda sisteminde iyileştirme gerektirdiğinden eski yakma tesislerinde uygulanabilirliği kısıtlanabilir.
b	Kuru düşük NO _x seviyeli brülörler (DLN)		Yakıt kalitesi değişiklikleri ile ilişkili kısıtlamalar dahilinde yeni gaz türbinlerine uygulanabilir (standart ekipman). İyileştirme yapılması (düşük yüklü işletme için) açısından uygunluğu, 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 NO _x brülörler (LNB)		Sadece kazanlara uygulanabilir.

MET 54: Gaz ve/veya sıvı yakıtların açık deniz platformlarında gaz türbinlerinde yakılmasından kaynaklanan havaya CO emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakma optimizasyonu	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamalara bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Oksidasyon katalizörleri		<500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. Mevcut yakma tesislerinin iyileştirilmesi, yeterli alan durumuna ve ağırlık kısıtlamalarına göre sınırlanabilir.

Gaz yakıtların açık deniz platformlarında açık çevrim gaz türbinlerde yakılmasından kaynaklanan, havaya NO_x emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi tipi	MET-İES'ler (mg/Nm ³) ⁽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-İES'ler gün içinde mevcut olan temel yük gücün >%70'ine dayanmaktadır.
⁽²⁾ Buna tek yakıtlı ve çift yakıtlı türbinler dahildir.
⁽³⁾ DLN brülörleri uygulanabilir değilse MET-İES aralığının üst sınırı 250 mg/Nm³tür.
⁽⁴⁾ DLN brülörler ile MET-İES aralığının alt sınırına 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 $< 100 \text{ mg/Nm}^3$ 'tür.
- Açık deniz platformlarındaki gaz yakıt yakan yeni gaz türbinleri için $< 75 \text{ mg/Nm}^3$ 'tür.

6. ÇOKLU YAKITLA ÇALIŞAN TESİSLERE İLİŞKİN MET

6.1 Kimya Endüstrisinden Kaynaklanan Proses Yakıtlarının Yakılmasına İlişkin MET

Bu bölümde yer alan MET 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, Başlık 1'de belirtilen genel MET ek olarak geçerlidir.

6.1.1 Genel Çevre Performansı

MET 55: Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yakılmasına ilişkin genel çevre performansını iyileştirmek için MET 6'da yer alan tekniklerin ve aşağıda verilen tekniklerin uygun bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtının ön işlemi	Yakıt yanmasının çevresel performansını iyileştirmek için yakma tesisi sahasında ve/veya dışında yakıt ön işleminin gerçekleştirilmesi	Proses yakıtı özellikleri ve yerin müsait olmasıyla ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.

6.1.2 Enerji Verimliliği

Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yakılmasına yönelik MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVS'ler)

Yakma ünitesi tipi	MET-İEVS'ler ⁽¹⁾ ⁽²⁾			
	Net elektrik verimliliği (%)		Net toplam yakıt kullanımı (%) ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	
	Yeni ünite	Mevcut ünite	Yeni ünite	Mevcut ünite
Kimya endüstrisi sıvı proses yakıtlarını (SIVI YAKIT, gaz yağı ve/veya diğer sıvı 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
<p>(¹) Bu MET-İEVS'ler <1500 saat/yıl çalıştırılan ünitelere uygulanmaz.</p> <p>(²) CHP üniteleri söz konusu olduğunda, CHP ünite tasarımına göre 'Net elektrik verimliliği' veya 'Net toplam yakıt kullanımı' şeklindeki iki MET-İEVS'den sadece birisi uygulanır. (örneğin, elektrik üretimine ya da ısı üretimine yönelik olandan biri).</p> <p>(³) Bu MET-İEVS seviyeleri, potansiyel ısı talebi çok düşükse elde edilemez.</p> <p>(⁴) Bu MET-İEVS'ler sadece elektrik üreten tesislere uygulanmaz.</p>				

6.1.3 Havaya NO_x ve CO Emisyonları

MET 56: Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının yakılmasına ilişkin havaya CO emisyonlarını sınırlarken havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Düşük NO _x brülörler (LNB)	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamalara bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Kademeli hava besleme		
c	Kademeli yakıt besleme	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamaya bakınız. Sıvı yakıt karışımlarını kullanırken kademeli yakıt beslemenin uygulanması spesifik bir brülör tasarımını gerektirir.	Genel olarak yeni yakma tesislerine uygulanabilir. Kimyasal tesis güvenliğiyle ilişkili kısıtlamalar dahilinde mevcut yakma tesislerine uygulanabilir.
d	Baca gazı geri besleme	EK-2 başlık 9.3'teki açıklamalara bakınız.	
e	Su/buhar eklenmesi		Farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ve/veya proses yakıtının alternatif kullanımıyla ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
f	Yakıt seçimi		
g	Gelişmiş kontrol sistemi		

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
h	Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR)		Kimyasal tesis güvenliğiyle ilişkili kısıtlamalar dahilinde mevcut yakma tesislerine uygulanabilir. <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerine uygulanmaz. Sık yakıt değişiklikleri ve sık yük varyasyonlarının olduğu, 500 saat/yıl ila 1500 saat/yıl arası çalıştırılan yakma tesisleri söz konusu olduğunda uygulanabilirliği sınırlanabilir.
i	Seçici katalitik indirgeme (SCR)		Kanal yapısı, yeterli alan durumu ve kimyasal tesis güvenliğiyle ilişkili kısıtlamalar dahilinde 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 ısı gücü <100 MW _{th} olan yakma tesislerine uygulanmaz.

%100 oranında kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yakılmasından kaynaklanan NO_x'in havaya emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisinde kullanılan yakıt fazı	MET-İES'ler (mg/Nm ³)			
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama	
	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽¹⁾	Yeni tesis	Mevcut tesis ⁽²⁾
Gaz ve sıvı karışımı	30-85	80-290 ⁽³⁾	50-110	100-330 ⁽³⁾
Sadece gazlar	20-80	70-100 ⁽⁴⁾	30-100	85-110 ⁽⁵⁾

(¹) <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu MET-İES'ler uygulanmaz.
(²) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.
(³) 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan azot içeriği ağırlıkça %0,6'dan fazla olan sıvı yakıtlar kullanan ≤500 MW_{th}'lik mevcut tesisler için, MET-İES aralığının üst sınırı 380 mg/Nm³tür.
(⁴) MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 180 mg/Nm³tür.
(⁵) MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 210 mg/Nm³tür.

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

6.1.4 Havaya SO_x, HCl ve HF Emisyonları

MET 57: Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yakılmasına ilişkin havaya SO_x, HCl ve HF emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakıt seçimi	Büyük Yakma Tesisleri MET Sonuç Dokümanı başlık 8.4'teki açıklamalara bakınız.	Farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ve/veya proses yakıtının alternatif kullanımıyla ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
b	Kazana sorbent enjeksiyonu (fırın içi veya yatak içi)		Kanal yapısı, yeterli alan durumu ve kimyasal tesis güvenliğiyle ilişkili kısıtlamalar dahilinde mevcut yakma tesislerine uygulanabilir. <500 saat/yıl çalıştırılan yakma tesislerinde, yaş FGD ve deniz suyu FGD uygulanmaz.
c	Kanala sorbent enjeksiyonu		
d	Sprey kuru emici (SDA)		
e	Yaş yıkama	EK-2 başlık 9.4'teki açıklamaya bakınız. Yaş yıkama, SO _x emisyonlarını azaltmak için yaş FGD kullanılmadığında HCl ve HF'yi gidermek için kullanılır.	Yaş FGD ve deniz suyu FGD'nin < 300 MW _{th} 'lik 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.
f	Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)	EK-2 başlık 9.4'teki açıklamalara bakınız.	
g	Deniz suyu FGD		

%100 oranında kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yakılmasına ilişkin havaya SO₂ emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi tipi	MET-İES'ler (mg/Nm ³)	
	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-İES'ler geçerli değildir.
⁽²⁾ <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.

Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yakılmasına ilişkin havaya HCl ve HF emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler (mg/Nm ³)			
	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	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-İES aralığının üst sınırı 20 mg/Nm³tür.
⁽³⁾ <1500 saat/yıl çalıştırılan tesislerde, MET-İES aralığının üst sınırı 7 mg/Nm³tür.

6.1.5 Toz Ve Partiküle Bağlı Metallerin Havaya Emisyonları

MET 58: Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yakılmasına ilişkin toz, partiküle bağlı metaller ve eser türlerin havaya emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Elektrostatik çöktürücü (ESP)	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamalara bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Torba filtre		
c	Yakıt seçimi	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamaya bakınız. Düşük toz veya kül içeren yardımcı yakıtlar ile kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının birleşiminin kullanılması.	Farklı yakıt türlerinin bulunmasıyla ve/veya proses yakıtının alternatif kullanımıyla ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
d	Kuru veya yarı kuru FGD sistemi	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamalara bakınız. Teknik, ağırlıklı olarak SO _x , HCl ve/veya HF kontrolü için kullanılır.	MET 57'deki uygulanabilirlik bölümüne bakınız.
e	Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)		

%100 oranında kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının gaz ve sıvı karışımlarının kazanlarda yakılmasına ilişkin havaya toz emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	Toza ilişkin MET-İES'ler (mg/Nm ³)			
	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⁾

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MWth)	Toza ilişkin MET-İES'ler (mg/Nm ³)			
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama	
	Yeni tesis	Mevcut tesis (1)	Yeni tesis	Mevcut tesis (2)
(1) <1500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu MET-İES'ler uygulanmaz.				
(2) <500 saat/yıl çalıştırılan tesisler için bu seviyeler gösterge niteliğindedir.				
(3) MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 25 mg/Nm ³ tür.				
(4) MET-İES aralığının üst sınırı, 1 Aralık 2025 tarihinden önce devreye alınan tesisler için 15 mg/Nm ³ tür.				

6.1.6 Uçucu Organik Bileşik (VOC) ile Poliklorlu Dibenzo-Dioksin ve –Furanın Havaya Emisyonları

MET 59: Kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yakılmasına ilişkin uçucu organik bileşik (VOC) ile poliklorlu dibenzo-dioksin ve –furanın havaya emisyonlarını azaltmak için MET 6'da ve aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Aktif karbon enjeksiyonu	EK-2 başlık9.5'teki açıklamaya bakınız.	Sadece klorlu maddeler içeren kimya proseslerinden kaynaklanan yakıtları kullanan yakma tesislerine uygulanabilir.
b	Yaş yıkama/baca gazı kondansatörü kullanarak hızlı suyla soğutma	EK-2 başlık9.4'teki yaş yıkama/baca gazı kondansatörü açıklamasına bakınız.	SCR ve hızlı suyla soğutma uygulanabilirliği için MET 56 veMET 57'ye bakınız.
c	Seçici katalitik indirgeme (SCR)	EK-2 başlık9.3'teki açıklamaya bakınız. SCR sistemi uyarlanır ve sadece NO _x indirgeme için kullanılan bir SCR sisteminden daha büyüktür.	

%100 oranında kimya endüstrisinden kaynaklanan proses yakıtlarının kazanlarda yakılmasından ortaya çıkan PCDD/F ve TVOC'un havaya emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Kirlenici	Birim	MET-İES'ler
		Numune alma periyodunda ortalama
PCDD/F (1)	ng I-TEQ/Nm ³	<0,012-0,036
TUOB	mg/Nm ³	0,6-12

(1) Bu MET-İES'ler, sadece klorlu maddeler içeren kimyasal proseslerden elde edilen yakıtları kullanan tesisler için geçerlidir.

7. ATIKLARIN BERABER YAKILMASINA İLİŞKİN MET

Bu bölümde de yer alan MET sonuçları genel olarak atıkların yakma tesislerinde beraber yakılması ile ilgilidir. Bu MET, Başlık 1'de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

Atıklar beraber yakıldığında, bu Başlık de yer alan MET-İES'ler, oluşan tüm baca gazına uygulanır.

Ayrıca, atıklar, bu bölümde belirtilen yakıtlarla beraber yakıldığında, bölümde belirtilen MET-İES'ler, (i) oluşan tüm baca gazı hacmine ve (ii) Atık Yönetimi Tebliği Atık Yakma bölümünde yer alan karıştırma kuralı formülü kullanılarak Başlık 2'de belirtilen yakıtların yakılmasından kaynaklanan baca gazı hacmine uygulanır. Atık yakılmasından kaynaklanan baca gazı hacmine ilişkin MET-İES'ler, MET 61'e dayanarak belirlenir.

7.1 Genel Çevre Performansı

MET 60: Yakma tesislerinde, atıkların beraber yakılmasının genel çevresel performansını iyileştirmek, kararlı yanma koşullarını sağlamak ve havaya emisyonları azaltmak için aşağıdaki MET 60 (a) tekniği ile MET 6'da yer alan tekniklerin bir birleşimi ve/veya aşağıdaki diğer teknikler kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Atıkların ön kabulü ve kabulü	Atıkların Artırılması ilgili MET-Ref'ten 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. Beraber yakılan atıkların özelliklerini garanti etmek ve tanımlanan kritik parametrelerin değerlerini kontrol etmek amacıyla her atık yükü için kalite güvence sistemlerinin (örneğin tehlikeli olmayan geri kazanılan katı yakıtlar için EN 15358) uygulanması.	Genel olarak uygulanabilir.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
b	Atıkların seçilmesi/sınırlandırılması	Beraber 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. Beraber yakılacak olan atık miktarının sınırlanması.	Bakanlığın atık yönetimi politikasıyla ilişkili kısıtlamalar dahilinde uygulanabilir.
c	Atıkların ana yakıt ile karıştırılması	Heterojen veya kötü karışmış yakıt akışı veya eşit olmayan bir dağılım şeklinde atık ve ana yakıtın etkili karışımı, kazandaki ateşleme ve yanmayı etkileyebilir ve bundan kaçınılmalıdır.	Karıştırma ancak ana yakıt ve atığın öğütme davranışı benzer olduğunda veya atık miktarı ana yakıtta göre çok küçük olduğunda mümkün olmaktadır.
d	Atıkların kurutulması	Kazanın yüksek performansının sürdürülmesi amacıyla yanma odasına verilmeden önce atığın ön kurutmadan geçirilmesi.	Uygulanabilirlik, prosten geri kazanılabilecek ısının yetersiz olması, gerekli yanma koşulları veya atık nem içeriğinden dolayı sınırlanabilir.
e	Atık ön işleme	Atıkların Arıtılması ve Yakılmasına ilişkin MET-Ref'lerde açıklanan ve aralarında mineral kazanımı, piroliz ile gazlaştırmanın yer aldığı tekniklere bakınız.	Atıkların Arıtılmasına ilişkin MET-Ref ile Atıkların Yakılmasına ilişkin MET-Ref'teki uygulanabilirlik bölümüne bakınız.

MET 61: Yakma tesislerinde atıkların beraber yakılmasından kaynaklanan yüksek emisyonları önlemek için atıkların beraber yakılmasına ilişkin baca gazlarının bir bölümünde bulunan kirletici maddelerin emisyonlarının atıkların yakılmasına ilişkin MET sonuçlarının uygulanmasından kaynaklanana göre daha yüksek olmamasını sağlamak amacıyla uygun tedbirler alınır.

MET 62: Yakma tesislerinde atıkların beraber yakılmasının, atıkların geri dönüşümü üzerindeki etkisini asgariye indirmek için tesis atıkları birlikte yakmadığında bunların geri dönüştürülmesi için belirlenen gerekliliklere göre MET 60'da verilen tekniklerden birisi veya bunların bir birleşimini kullanarak ve/veya beraber yakmayı diğer yanan yakıtlardakilere benzer

kirletici konsantrasyonlarına sahip atık fraksiyonlarıyla kısıtlayarak alçıtaşı, küller ve cürüflar ile diğer artıkların iyi kalitesi korunur.

7.1.1. Enerji Verimliliği

MET 63: Atıkların beraber yakılmasının enerji verimliliğini yükseltmek için kullanılan ana yakıt türüne ve tesis yapısına göre MET 12 ve MET 19'da verilen tekniklerin uygun bir birleşimi kullanılır.

MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İEVS'ler), atığın biyokütle ve/veya turba ile beraber yakılması için Tablo 8 de; atığın kömür ve/veya linyit ile beraber yakılması için Tablo 2'de verilmiştir.

7.1.2. Havaya NO_x ve CO Emisyonları

MET 64: Atığın kömür ve/veya linyitle beraber yakılmasından kaynaklanan CO ve N₂O emisyonlarını sınırlarken havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET 20'de verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

MET 65: Atığın biyokütle ve/veya turba ile beraber yakılmasından kaynaklanan CO ve N₂O emisyonlarını sınırlarken havaya NO_x emisyonlarını önlemek veya düşürmek için MET 24'te verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

7.1.3. Havaya SO_x, HCl ve HF Emisyonları

MET 66: Atığın kömür ve/veya linyitle beraber yakılmasından kaynaklanan havaya SO_x, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET 21'de verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

MET 67: Atığın biyokütle ve/veya turba ile beraber yakılmasından kaynaklanan havaya SO_x, HCl ve HF emisyonlarını önlemek veya azaltmak için MET 25'te verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

7.1.4. Toz ve Partiküle Bağlı Metallerin Havaya Emisyonları

MET 68: Atığın kömür ve/veya linyitle beraber yakılmasından kaynaklanan toz ve partiküle bağlı metallerin havaya emisyonlarını azaltmak için MET 22'de verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

Atığın kömür ve/veya linyitle beraber yakılmasından kaynaklanan metallerin havaya emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler		Ortalama periyodu
	Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V (mg/Nm ³)	Cd + Tl (µg/Nm ³)	
<300	0,005-0,5	5-12	Numune alma periyodunda ortalama
≥300	0,005-0,2	5-6	Bir yılda alınan numunelerin ortalaması

MET 69: Atığın biyokütle ve/veya turba ile beraber yakılmasından kaynaklanan toz ve partiküle bağlı metallerin havaya emisyonlarını azaltmak için MET 26'da verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

Atığın biyokütle ve/veya turba ile beraber yakılmasından kaynaklanan metallerin havaya emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

MET-İES'ler (bir yılda alınan numunelerin ortalaması)	
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (mg/Nm ³)	Cd+Tl (µg/Nm ³)
0,075–0,3	< 5

7.1.5. Havaya Cıva Emisyonları

MET 70: Atığın biyokütle, turba, kömür ve/veya linyit ile beraber yakılmasından kaynaklanan havaya cıva emisyonlarını azaltmak için MET 23 ve MET 27'de verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

7.1.6. Uçucu Organik Bileşik (VOC) ile Poliklorlu Dibenzo-Dioksin ve –Furanın Havaya Emisyonları

MET 71: Atığın biyokütle, turba, kömür ve/veya linyitle beraber yakılmasından kaynaklanan uçucu organik bileşik ile poliklorlu dibenzo-dioksin ve –furanın havaya emisyonlarını azaltmak için MET 6 ve MET 26'da ve aşağıda verilen tekniklerin bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Aktif karbon enjeksiyonu	EK-2 başlık 9.5'teki açıklamaya bakınız. Bu proses, kirletici moleküllerin aktif karbon tarafından adsorbsiyonuna dayanır.	Genel olarak uygulanabilir.

b	Yaş yıkama/baca gazı kondansatörü kullanarak hızlı suyla soğutma	EK-2 başlık9.4'teki yaş yıkama/baca gazı kondansatörü ile ilgili açıklamaya bakınız.	
c	Seçici katalitik indirgeme (SCR)	EK-2 başlık9.3'teki açıklamaya bakınız. SCR sistemi uyarlanır ve sadece NO _x indirgeme için kullanılan bir SCR sisteminden daha büyüktür.	MET 20 ve MET 24'teki uygulanabilirlik bölümüne bakınız.

Atıkların biyokütle, turba, kömür ve/veya linyitle beraber yakılmasından kaynaklanan PCDD/F ve TVOC'un havaya emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

Yakma tesisi tipi	MET-İES'ler		
	PCDD/F (ng I-TEQ/Nm ³)	TVOC (mg/Nm ³)	
	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

8. GAZLAŞTIRMAYA İLİŞKİN MET'LER

Bu bölümde yer alan MET sonuçları genel olarak yakma tesisleriyle doğrudan ilişkili gazlaştırma tesislerinin tümü ve IGCC tesisleriyle ilgilidir. Bu MET sonuçları, Başlık 1'de belirtilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

8.1. Enerji Verimliliği

MET 72: IGCC ve gazlaştırma ünitelerinin enerji verimliliğini arttırmak için MET 12'de yer alan ve aşağıda verilen tekniklerin biri veya uygun bir birleşimi kullanılır.

	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 işlemi 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

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
			esneklik ihtiyaçları nedeniyle IGCC üniteleriyle sınırlıdır.
c	Kuru hammadde besleme sistemi	Gazlaştırma prosesinin enerji verimliliğini iyileştirmek amacıyla gaza dönüştürücüye yakıt beslenmesi için kuru bir yöntemin kullanılması.	Sadece yeni tesislere uygulanabilir.
d	Yüksek ısı ve yüksek basınçlı gazlaştırma	Enerji dönüştürmenin verimliliğini arttırmak için yüksek ısı ve yüksek basınç işletme parametrelerine sahip gazlaştırma tekniğinin kullanılması.	Sadece yeni tesislere uygulanabilir.
e	Tasarım iyileştirmeleri	Aşağıdakiler gibi tasarım iyileştirmeleri: — gaza dönüştürücü refrakter ve/veya soğutma sisteminin değişiklikleri, — yanma öncesinde sentez gazı basınç düşüşünden enerjiyi geri kazanmak için bir genişleticinin kurulması.	Genel olarak IGCC ünitelerine uygulanabilir.

Gazlaştırma ve IGCC ünitelerine yönelik MET ile ilişkili enerji verimliliği seviyeleri (MET-İESV'ler)

Yakma ünitesi yapısı türü	MET-İESV'ler		
	Bir IGCC ünitesinin net elektrik verimliliği (%)		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-İESV bulunmamaktadır		>98
Doğrudan ön sentez gazı arıtması yapılan bir kazana bağlı gazlaştırma ünitesi	MET-İESV bulunmamaktadır		>91
IGCC ünitesi	MET-İESV bulunmamaktadır	34-46	>91

8.2. Havaya NO_x ve CO'nun Emisyonları

MET 73: IGCC tesislerinden kaynaklanan CO emisyonlarını sınırlarken havaya NO_x emisyonlarını önlemek ve/veya düşürmek için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Yakma optimizasyonu	EK-2 başlık9.3'teki açıklamaya bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Su/buhar eklenmesi	EK-2 başlık9.3'teki açıklamaya bakınız. Buhar türbininden kaynaklanan ara basınç buharı bu amaçla yeniden kullanılır.	IGCC tesisinin sadece gaz türbini kısmına uygulanabilir. Su mevcudiyeti ile ilişkili olarak uygulanabilirliği sınırlıdır.
c	Kuru düşük NO _x brülörler (DLN)	EK-2 başlık9.3'teki açıklamaya bakınız.	IGCC tesisinin sadece gaz türbini kısmına uygulanabilir. Genel olarak yeni IGCC tesislerine uygulanabilir. 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 azot ile sentez gazının seyreltilmesi	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-2 başlık9.3'teki açıklamaya bakınız.	<500 saat/yıl çalıştırılan IGCC tesislerine uygulanmaz. Mevcut IGCC 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.

Havaya NO_x emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

IGCC tesisi toplam anma ısıl gücü (MW th)	MET-İES'ler (mg/Nm ³)			
	Yıllık ortalama		Günlük ortalama veya numune alma periyodunda ortalama	
	Yeni tesis	Mevcut tesis	Yeni tesis	Mevcut tesis
≥100	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.

8.3. Havaya SO_x Emisyonları

MET 74: IGCC tesislerinden kaynaklanan SO_x emisyonlarını azaltmak için aşağıda verilen teknik kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Asit gazın giderilmesi	Bir gazlaştırma prosesinden kaynaklanan kükürt bileşikleri, sentez gazından örneğin bir COS (ve HCN) hidroliz reaktörü ekleyerek asit gazın giderilmesi ve metil dietanolamin gibi bir solvent kullanılarak H ₂ S'nin emilmesi yoluyla giderilir. Kükürt, pazar taleplerine göre ya sıvı ya da katı element kükürt (bir Claus ünitesi üzerinden) veya sülfürik asit olarak geri kazanılır	Uygulanabilirlik, biyokütlerdeki çok düşük kükürt içeriği nedeniyle biyokütle IGCC tesisleri söz konusu olduğunda çok sınırlı olabilir.

≥ 100 MWth'lik IGCC tesislerinden kaynaklanan havaya SO₂ emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES), yıllık ortalama olarak 3-16 mg/Nm³'tür.

8.4. Toz, Partiküle Bağlı Metaller, Amonyak ve Halojenlerin Havaya Emisyonları

MET 75: IGCC tesislerinden kaynaklanan toz, partiküle bağlı metal, amonyak ve halojenlerin havaya emisyonlarını engellemek veya azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin biri veya bunların bir birleşimi kullanılır.

	Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
a	Sentez gazı filtrasyonu	Uçucu kül ve dönüştürülmemiş karbonu gidermek için uçucu kül siklonları, torba filtreler, ESP'ler ve/veya mum filtreleri kullanılarak toz giderme. Torba filtreler ve ESP'ler, 400 °C'ye kadar sentez gazı sıcaklıklarında kullanılır.	Genel olarak uygulanabilir.
b	Gaza dönüştürücüye sentez gazı katranı ve kül devridaimi	Ham sentez gazında üretilen yüksek karbon içerikli katran 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 çıkışında bir sulu yıkayıcıdan geçer.	

IGCC tesislerinden kaynaklanan toz ve partiküle bağlı metallerin havaya emisyonlarına yönelik MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES'ler)

IGCC tesisi toplam anma ısı gücü (MW _{th})	MET-İES'ler		
	Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V (mg/Nm ³) (numune alma dönemindeki ortalama)	Hg (ug/Nm ³) (Numune alma dönemindeki ortalama)	Toz (mg/Nm ³) (yıllık ortalama)
≥100	<0,025	<1	<2,5

9. BÜYÜK YAKMA TESİSLERİ SEKTÖRÜNE YÖNELİK TEKNİKLERİN AÇIKLAMALARI

9.1. Genel Teknikler

Teknik	Açıklama
Gelişmiş kontrol sistemi	Yanma verimliliğini kontrol etmek ve emisyonların önlenmesi ve/veya azaltılmasını desteklemek üzere bilgisayar tabanlı bir otomatik bir sistemin kullanılması. Bu sisteme yüksek performans izleme de dahildir.
Yakma optimizasyonu	(Başta CO emisyonları olmak üzere) emisyonları en aza indirirken enerji dönüşüm verimliliğini arttırmak için (örneğin, fırında/kazanda) alınan tedbirler. Yakma ekipmanının iyi tasarlanması, sıcaklık ve yanma bölgesinde kalma süresinin optimizasyonu (örneğin, yakıt ve yanma havasının etkili bir şekilde karışması) ve gelişmiş kontrol sisteminin kullanılması gibi tekniklerin birlikte kullanımı ile elde edilebilir.

9.2. Enerji Verimliliğini Arttırma Teknikleri

Teknik	Açıklama
Gelişmiş kontrol sistemi	Ek-2aşlık 9.1'e bakınız.
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 eşanjörleri, ekstra su demineralizasyon kapasitesi, yedek kazan tesisi ve geri basınç türbinleri gibi öğelerin daha sonra kurulmasına imkan vermek için yeteri kadar alan oluşturulması dahildir. Tesis Denge (TD) sistemleri ve kontrol/araç 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 ile (gaz türbini/yanma motoru) Rankine çevrimi (buhar türbini/kazanı) gibi iki veya daha fazla termodinamik çevrimin birleştirilmesi.
Yakma optimizasyonu	EK-2 başlık 9.1'e bakınız.
Baca gazı kondansatörü	Buhar kondansatöründe ısıtılmadan önce, baca gazıyla suyun ön ısıtıldığı, ısı eşanjörü. Dolayısıyla, baca gazındaki buhar içeriği ısıtma

Teknik	Açıklama
	suyuyla soğutulduğundan yoğunlaşır. Baca gazı kondansatörü, hem yakma ünitesinin enerji verimliliğini arttırmak hem de toz, SO _x , 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	Buharın 220,6 bar üstündeki bir basınca ve >540 °C'lik sıcaklığa ulaşabildiği, yeniden buhar ısıtma sistemlerini içeren bir buhar devresi kullanımı.
Ultra-süperkritik buhar koşulları	Buharın 250-300 bar üstündeki bir basınca ve 580-600 °C'lik sıcaklığa ulaşabildiği, buharın, yeniden ısıtma sistemlerini içeren bir buhar devresi kullanımı.
Yaş baca	Doymuş baca gazındaki, su buharının yoğunlaşmasını sağlamak için ve yaş FGD sonrasında baca gazı ara ısıtıcı kullanımından kaçınmak için baca tasarımı.

9.3. Havaya NO_x ve/veya CO Emisyonlarını Azaltma Teknikleri

Teknik	Açıklama
Gelişmiş kontrol sistemi	EK-2 başlık 9.1'e bakınız.
Kademeli hava besleme	NO _x 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 yanma bölgesini içerir. Bazı eski, küçük kazanlarda, kademeli hava geçişi için alan sağlanması amacıyla kapasite azaltılması gerekebilir.
NO _x ve SO _x azaltımı için birleşik teknikler	NO _x , SO _x ve baca gazında bulunana aktif karbon gibi diğer kirleticilerin azaltılması için kompleks entegre azaltım tekniklerinin ve DeSONOX prosesinin kullanımı. Bu teknikler, kömürle çalışan PC kazanlarında tek başlarına veya diğer birincil tekniklerle beraber uygulanabilir.
Yakma optimizasyonu	EK-2 başlık 9.1'e bakınız.
Kuru düşük NO _x brülörler (DLN)	Yanma bölgesine girmeden önce hava ve yakıtın karıştığı, gaz türbini brülörleridir. Yanma öncesi hava ve yakıtı karıştırarak, homojen bir sıcaklık dağılımı ve düşük alev sıcaklığı sağlar, bu da daha düşük NO _x emisyonları oluşturur.
Baca gazı veya egzoz gazı devridaimi (FGR/EGR)	Sıcaklığı düşürme ve azot oksidasyonu için O ₂ içeriğini sınırlandırmanın ikili etkisiyle, NO _x oluşumunu sınırlandırmak için, temiz yanma havasının yerini almak üzere baca gazının bir kısmının yanma odasına geri beslenmesi. Oksijen içeriğini azaltmak ve dolayısıyla alev sıcaklığını düşürmek için, fırından gelen baca gazının alevin içine verilmesini ifade eder. Özel brülörlerin veya diğer aletlerin kullanımı, alevin en sıcak yerindeki oksijen içeriğini düşürerek alevin kökünü soğutmak için yanma gazının iç devridaimine dayanır.

Teknik	Açıklama
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 NO _x oluşumunu sınırlamak için birincil yanma yaklaşımıdır. Zayıf yanma, NO _x 'in oluştuğu bölgelerde yakıt hava oranını düşürür, böylece pik alev sıcaklığı stokiometrik ısı geçirmez alev sıcaklığından daha düşük olur ve termal NO _x oluşumu düşer. Bu konseptin optimizasyonuna 'ileri zayıf yanma konsepti' adı verilir.
Düşük NO _x brülörler (LNB)	Teknik (ultra- veya ileri düşük-NO _x brülörler dahil) pik alev sıcaklıklarını düşürme prensiplerine dayanmaktadır; kazan brülörleri yanmayı geciktirecek, ancak iyileştirecek ve ısı transferini artıracak şekilde tasarlanır (alevin yayılımının artırılması). Hava/yakıt karışımı ile oksijenin bulunabilirliği ve pik alev sıcaklığı düşürülür, böylece yakıtta bağlı azotun NO _x 'e dönüşmesi ve termal NO _x oluşumu önlenirken yüksek yanma verimliliği sağlanır. Bu teknik, fırın yanma odasının tekrar tasarımını gerektirebilir. Ultra-düşük-NO _x brülörlerde (ULNB'ler) kademeli yanma (hava/yakıt) ve yakma merkezi gazlarının devridaimi (iç baca gazı devridaimi) oluşur. Eski tesislerin iyileştirilmesinde, tekniğin performansı, kazan tasarımından etkilenebilir.
Dizel motorlarda düşük NO _x yanma konsepti	Teknik, yakma ve yakıt enjeksiyonu optimizasyonu (erken giriş havası vanasının kapanmasıyla birlikte çok geç yakıt enjeksiyonu zamanlaması), turboşarj veya Miller çevrimi gibi iç motor değişikliklerinin bir birleşiminden oluşur.
Oksidasyon katalizörleri	CO ₂ 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, NO _x '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 NO _x 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 'Kayma' SCR tekniği, SNCR ve çıkış SCR'nin birlikte kullanılması olup SNCR ünitesinden kayan amonyak miktarını azaltır.

Teknik	Açıklama
Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR)	Azot oksitlerin amonyak veya üre ile bir katalizör olmadan seçici indirgemesi. Teknik, yüksek sıcaklıkta amonyakla veya üreyle reaksiyon sonucunda NO _x '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 NO _x oluşumunda yanma sıcaklığını düşürmek için seyreltici olarak kullanılır. Yanmadan önce ya yakıtla karıştırılır (yakıt emülsiyonu, nemlendirme veya doyma) ya da doğrudan yanma odasına enjekte edilir (su/buhar enjeksiyonu).

9.4. Havaya SO_x, HCl 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 emici maddelerin akışkan yataklı kazanın yatağına eklenmesi. Sorbent parçacıklarının yüzeyi, baca gazında veya akışkan yatak kazanında SO ₂ ile reaksiyona girer. Çoğunlukla bir toz azaltma tekniği ile birlikte kullanılır.
Dolaşımli 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 Başlık üzerinden yukarı doğru dikey olarak akar. Çoğunlukla bir toz azaltma tekniği ile birlikte kullanılır.
NO _x ve SO _x indirgeme için birleşik teknikler	EK-2 başlık 9.3'e bakınız.
Kanala sorbent enjeksiyonu (DSI)	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 çöktürücü) giderilir. DSI çoğunlukla bir torba filtre ile birlikte kullanılır.
Baca gazı kondansatörü	EK-2 başlık 9.2'ye bakınız.
Yakıt seçimi	Düşük kükürt, klor ve/veya flor içerikli bir yakıt kullanımı.
Proses gaz yönetimi sistemi	EK-2 başlık 9.2'ye bakınız.
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 alkalın reaktifin süspansiyonu/çözeltilisi, 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.

Teknik	Açıklama
Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)	Gaz haldeki SO ₂ '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 çözünür (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, çözünmeyen maddelerin çökeltme veya filtrasyon yoluyla toplanması sağlanır.
Yaş yıkama	Baca gazındaki asidik bileşikleri absorpsiyon yoluyla tutmak için su veya sulu bir çözelti gibi bir sıvının kullanımı.

9.5. Toz, Cıvalı Metaller ve/veya PCDD/F'nin Havaya Emisyonlarını Azaltma Teknikleri

Teknik	Açıklama
Torba filtre	Torba veya kumaş filtreleri, parçacıkları gidermek üzere gazların arasından geçtiği gözenekli dokuma veya keçeli kumaştan yapılıdır. Torba filtre kullanılması, baca gazı özellikleri ve azami işletme sıcaklığına uygun kumaşın seçilmesi gerektirir.
Kazana sorbent enjeksiyonu (fırın içi veya yatak içi)	EK-2 başlık 9.4'teki genel açıklamaya bakınız. Toz ve metal emisyonlarının azaltılması şeklinde ortak faydaları vardır.
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 sorbentler tarafından adsorpsiyonu. Sorbent enjeksiyonu sistemi, ek bir torba filtre eklenmesiyle geliştirilebilir.
Kuru veya yarı kuru FGD sistemi	EK-2 başlık 9.4'te yer alan her tekniğin (örneğin, sprey kuru emici (SDA), kanala sorbent enjeksiyonu (DSI), dolaşımli akışkan yataklı (CFB) kuru yıkayıcı) genel açıklamasına bakınız. Toz ve metal emisyonlarının azaltılması şeklinde ortak faydaları vardır.
Elektrostatik çöktürücü (ESP)	Elektrostatik çöktürücüler, parçacıkların bir elektrik alanı altında yüklenmesi ve ayrılması yaklaşımı ile çalışır. Elektrostatik filtreler çok çeşitli şartlar altında çalışabilmektedir. ESP'nin verimi, alan sayısı, kalış süresi (ebat), katalizör özellikleri ve yukarı yönlü parçacık giderme cihazlarına bağlıdır. ESP'lerde genelde iki ila beş alan bulunur. En 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 sistemleri takımındadır.

Teknik	Açıklama
Halojenli katkı maddelerinin eklenmesi veya fırına enjeksiyonu	Element cıvanın çözünebilir veya partikül türlerine oksidasyonu için halojenli bileşiklerin (örneğin bromlu katkı maddeleri) fırına eklenmesi. Bu sayede sonraki azaltım sistemlerinde cıva giderme oranı artar.
Yaş baca gazı kükürt giderme (yaş FGD)	EK-2 başlık 9.4'teki genel açıklamaya bakınız. Toz ve metal emisyonlarının azaltılması şeklinde ortak faydaları vardır.

9.6. Suya Emisyonları Azaltma Teknikleri

Teknik	Açıklama
Aktif karbonun adsorbsiyonu	Çözünür kirleticilerin 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 (NH_4^+) ara madde olan ve daha sonra nitrate (NO_3^-) okside edilen nitrite (NO_2^-) oksitlediği aerobik nitrifikasyon meydana gelir.
Anoksik/anaerobik biyolojik arıtma	Mikroorganizma metabolizmasında kirleticilerin biyolojik indirgemesi; (örneğin nitrat (NO_3^-) 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 filmlili 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 prosesinde kum veya mineraller gibi tohum malzeme üzerinde iyonik kirleticilerin kristalleştirilmesiyle atık sudan giderilmesi.
Filtrasyon	Katı maddelerin, 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 atık sudan ayrılması. Yüzer partiküller, su yüzeyinde birikir ve sıyrıcılar ile toplanır.

Teknik	Açıklama
İyon değişimi	Atık sudaki iyonik kirleticilerin tutulması ve bir iyon değiştirme 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 (H ₂ SO ₄), hidroklorik asit (HCl) veya karbondioksit (CO ₂) kullanılır. Nötralizasyon sırasında bazı kirleticiler çökebilir.
Yağ-su ayırma	Serbest yağın atık sudan, Amerikan Petrol Enstitüsü ayırıcısı, oluk levhali durdurucu veya paralel levhali 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 azaltılması daha kolay olan benzer bileşiklere dönüştürülmesi. Yaş azaltma sistemleri kullanımından kaynaklanan atık su söz konusu olduğunda, sülfiti (SO ₃ ²⁻) sülfata (SO ₄ ²⁻) oksitlemek için hava kullanılabilir.
Çökeltme	Çözünmüş kirleticilerin kimyasal çöktürücüler eklenerek çözünmez bileşiklere dönüştürülmesi. Oluşturulan katı çöktürücüler daha sonra çökeltme, flotasyon veya filtrasyon ile ayrıştırılır. Metal çökeltmesi için kullanılan tipik kimyasallar, kireç, dolomit, sodyum hidroksit, sodyum karbonat, sodyum sülfat 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 potansiyel olarak yeniden kullanılabilir.

RAFİNERİLER İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER

1. Genel Hususlar

Bu MET sonuçları özellikle aşağıdaki prosesleri ve faaliyetleri kapsar:

Faaliyet	Faaliyete dahil olan alt faaliyetler veya prosesler
Alkilasyon	Tümalkilasyon prosesleri: hidroflorik asit (HF), sülfürik asit (H ₂ SO ₄) ve katı asit
Baz yağı üretimi	Asfalt ayırma, aromatik ekstraksiyon, mum işleme ve yağlama yağı bitirme
Bitüm üretimi	Depolanmadan nihai ürün katkı maddelerine değin tüm teknikler
Katalitik parçalama	Sıvı katalitik parçalama gibi her türlü katalitik parçalama üniteleri
Katalitik reformasyon	Sürekli, çevrimsel ve yarı-rejeneratif katalitik reformasyon.
Koklaştırma	Geciktirmeli ve sıvı koklaştırma prosesleri. Kok kalsinasyonu
Soğutma	Rafinerilerde uygulanan soğutma teknikleri
Tuz giderme	Ham petrolün tuzunun giderilmesi
Enerji üretimi amaçlı yanma üniteleri	Yalnızca konvansiyonel veya ticari yakıtları kullanan üniteler haricinde rafineri yakıtlarını yakan yanma üniteleri
Eterleşme	Motor yakıtları katkı maddesi olarak kullanılan kimyasalların (örneğin, MTBE, ETBE ve TAME gibi alkoller ve eterler) üretimi
Gaz ayırma	Hafif ham petrol fraksiyonlarının ayrılması, örneğin, Rafineri yakıt gazı (RFG), sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG)
Hidrojen tüketen prosesler	Hidro-parçalama, hidro-arıtma, hidro-arıtma işlemleri, hidro-dönüştürme, hidro-işleme ve hidrojenleme prosesleri
Hidrojen üretimi	Kısmi oksitleme, buhar reformasyonu ve gaz ısıtmalı reformasyon ve hidrojen saflaştırma
İzomerleştirme	Hidrokarbon bileşiklerindeki C ₄ , C ₅ ve C ₆ 'nın izomerleştirilmesi
Doğal gaz tesisleri	NG sıvılaştırması da dahil olmak üzere doğal gaz (NG) işleme
Polimerleştirme	Polimerleştirme, dimerizasyon ve yoğunlaştırma
Primer damıtma	Atmosferik ve vakum damıtma
Ürün arıtma işlemleri	Tatlandırma ve nihai ürün arıtma işlemleri
Rafineri malzemelerinin depolanması ve elleçlenmesi	Rafineri malzemelerinin depolanması, harmanlanması, yüklenmesi ve boşaltılması
Visbreyking ve diğer ısı dönüşümler	Visbreyking veya ısı gaz yağı prosesi gibi ısı işlemler
Atık gaz arıtma	Havaya yayılan emisyonları azaltma teknikleri
Atık su arıtma	Serbest bırakma öncesinde atık su arıtma teknikleri

GENEL MET

Başlık 1.2 ila 1.19'da belirtilen prosese özgü MET Sonuçları, bu başlık da belirtilen genel MET Sonuçlarına ilaveten uygulanır.

1.1 Çevre yönetimi sistemleri

MET 1: Madeni yağ ve gazın artırılması ile ilgili olarak tesislerin genel çevresel performansının iyileştirilmesi için aşağıdaki özelliklerin tamamına sahip olan bir çevre yönetim sistemi (ÇYS) uygulanır:

- a. Üst yönetim de dahil olmak üzere, yönetimin bağlılığı.
- b. Yönetim tarafından tesisin sürekli olarak iyileştirilmesini de kapsayacak olan çevre politikası tanımı.
- c. Gereken prosedürlerin, hedeflerin ve amaçların finansal planlama ve yatırım ile birlikte planlanması ve belirlenmesi.
- ç. Prosedürlerin, aşağıdakilere özellikle dikkat edilerek yürütülmesi:
 - a) Yapı ve sorumluluk.
 - b) Eğitim, farkındalık ve yeterlik.
 - c) İletişim.
 - ç) Çalışan katılımı.
 - d) Dokümantasyon.
 - e) Etkili proses kontrolü.
 - f) Bakım programları.
 - g) Acil durumlara hazırlık ve müdahale.
 - ğ) Çevre mevzuatına olan uygunluğun korunması.
- d. aşağıdaki hususlara özellikle dikkat edilerek performansın kontrol edilmesi ve düzeltici önlem alınması:
 - a) İzleme ve ölçme (ayrıca Genel İzleme İlkeleri hakkındaki referans belgeye de bkz.).
 - b) Düzeltici ve önleyici tedbir.
 - c) Kayıtların tutulması.
 - ç) ÇS'nin planlanan düzenlemelere uygun olup olmadığını ve uygun şekilde uygulanıp uygulanmadığını belirlemek amacıyla bağımsız (uygulanabilir olduğunda) iç ve dış denetimin yapılması.

- e. ÇYS'nin kesintisiz uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkililiğinin üst yönetimce gözden geçirilmesi.
- f. daha temiz teknolojilerin geliştirilmesinin takibi.
- g. yeni bir tesisin tasarlanması aşamasında ve işletim süresinin tamamında tesisin nihai olarak devreden çıkarılmasından kaynaklanan çevresel etkilerin göz önünde tutulması.
- ğ. karşılaştırmalı sektörel değerlendirmelerin düzenli olarak yapılması.

Uygulanabilirlik

Çevresel Yönetim Sisteminin kapsamı (örneğin, ayrıntı düzeyi) ve doğası (örneğin, standartlaştırılmış veya standartlaştırılmamış) genellikle kurulumun doğası, ölçeği ve karmaşıklığı ve sahip olabileceği çevresel etki aralığı ile ilişkili olacaktır.

1.2 Enerji verimliliği

MET 2: Enerjinin verimli olarak kullanılması için aşağıda verilen tekniklerin uygun kombinasyonundan yararlanır.

Teknik	Açıklama
i. Tasarım teknikleri	
a. Pinch analizi	Proseslerin enerji tüketimini en aza düşürmek amacıyla termodinamik hedeflerin sistematik hesaplamasına dayandırılan metodolojidir. Sistem tasarımları toplamının değerlendirilmesinde araç olarak kullanılır.
b. Isı entegrasyonu	Proses sistemlerinin ısı entegrasyonu, çeşitli proseslerde ihtiyaç duyulan ısının büyük bölümünün ısıtılacak akımlar ile soğutulacak akımlar arasında ısı değişimi yapılması yoluyla elde edilmesini sağlar.
c. Isı ve enerji geri kazanımı	Enerji geri kazanımı cihazlarının kullanımı örneğin, <ul style="list-style-type: none"> • atık ısı boylerleri • FCC ünitesindeki genişletici/enerji geri kazanımı • atık ısının kent ısıtmasında kullanımı
ii. Proses kontrolü ve bakımı teknikleri	
a. Proses optimizasyonu	İşlenen besleme malzemesinin tonu başına düşen yakıt tüketimini azaltmak amacıyla otomatik kontrollü yanma; genellikle fırın verimini artırmak için ısı entegrasyonu ile kombine edilir..
b. Buhar tüketiminin yönetimi ve azaltılması	Buhar tüketimini azaltmak ve kullanımını optimize etmek için tahliye vanası sistemlerinin sistematik haritalaması

c. Karşılaştırmalı enerji değerlendirmesi	En iyi uygulamalardan dersler çıkararak sürekli iyileştirmenin sağlanması amacıyla sıralama ve karşılaştırmalı değerlendirme faaliyetlerine katılım
iii. Enerji verimine sahip üretim teknikleri	
a. Kombine ısı ve enerji kullanımı	Aynı yakıttan ısının (örneğin, buhar) ve elektrik enerjisinin birlikte üretimi (veya ortak üretimi) için tasarlanan sistem
b. Entegre Gazlaştırma Kombine Çevrimi (IGCC)	Amacı, farklı yakıt türlerinden (örneğin, ağır sıvı yakıt veya kok) yüksek verimli dönüşüm ile buhar, hidrojen (isteğe bağlı) ve elektrik enerjisini üretilmesi olan tekniktir.

1.3 Katı malzemelerin depolama ve elleçlemesi

MET 3: Tozlu malzemelerin depolamasından ve elleçlemesinden kaynaklan toz emisyonlarını önlemek veya bunun mümkün olmaması halinde azaltmak için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır:

- i. dökme toz malzemelerin, toz azaltımı sistemi (örneğin, kumaş filtre) ile donanmış kapalı silolarda depolanması.
- ii. ince malzemelerin kapalı kaplarda veya mühürlü torbalarda depolanması.
- iii. kaba tozlu malzeme yığınlarının ıslak tutulması, yüzeyin kabuk tabakası oluşturan ajanlarla stabilizasyonu veya yığınların örtü altında depolanması.
- iv. yol temizleme araçlarının kullanılması.

1.4 Havaya yayılan emisyonları ve kilit proses parametrelerini izleme

MET 4: En azından aşağıda açıklanan sıklıkla ve EN standartları uyarınca izleme tekniklerinden yararlanarak havaya yayılan emisyonların izlenir. EN standartlarının mevcut olmaması durumunda, eşdeğer bilimsel nitelikteki verileri sağlayan ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

Açıklama	Proses ünitesi	Minimum sıklık	Izleme tekniği
	Katalitik parçalama	Sürekli ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Doğrudan ölçüm

i. SO _x , NO _x ve toz emisyonları	≥ 100 MW ⁽³⁾ yanma birimleri ile kalsinasyon üniteleri	Sürekli ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Doğrudan ölçüm ⁽⁴⁾
	50 ila 100 MW ⁽³⁾ yanma üniteleri	Sürekli ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Doğrudan ölçüm veya dolaylı izleme
	<50 MW yanma üniteleri ⁽³⁾	Yılda bir kez ve anlamlı yakıt değişiklikleri sonrasında ⁽⁵⁾	Doğrudan ölçüm veya dolaylı izleme
	Kükürt geri kazanım üniteleri (SRU)	Yalnızca SO ₂ için sürekli ⁽²⁾	Doğrudan ölçüm veya dolaylı izleme ⁽⁶⁾
ii. NH ₃ emisyonları	SCR veya SNCR ile donanmış tüm üniteler	Sürekli	Doğrudan ölçüm
iii. CO emisyonları	≥ 100 MW katalitik parçalama ve yanma üniteleri ⁽³⁾	Sürekli	Doğrudan ölçüm
	Diğer yanma üniteleri	6 ayda bir ⁽³⁾	Doğrudan ölçüm
iv. Metal emisyonları: Nikel (Ni), Antimon (Sb) ⁽⁷⁾ , Vanadyum (V)	Katalitik parçalama	6 ayda bir ve birimde anlamlı değişiklikler yapılması sonrasında ⁽⁵⁾	İnce tanelerdeki ve yakıttaki metal içeriğine dayalı olarak doğrudan ölçüm veya analiz
	Yanma üniteleri ⁽⁸⁾		
v. Poliklorlu dibenzodioxinlerin/furanların (PCDD/F) emisyonları	Katalitik dönüştürücü	Hangisi daha uzun ise, yılda bir kez ya da her rejenerasyonda bir kez	Doğrudan ölçüm

- (1) SO₂ emisyonlarının sürekli ölçümünün yerine, eşdeğer düzeyde doğru sonucun alındığının gösterilebildiği, yakıtın veya beslenen malzemenin kükürt içeriğinin ölçümlerine dayalı hesaplamalar kullanılabilir.
- (2) SO_x ile ilgili olarak, yalnızca SO₂'in sürekli ölçümü yapılırken, SO₃ yalnızca periyodik olarak ölçülür (örneğin, SO₂ izleme sisteminin kalibrasyonu sırasında).
- (3) Emisyonların açığa çıktığı baca ile bağlantılı olan tüm yanma ünitelerinin toplam anma ısıl girişine atıf yapar.
- (4) Veya SO_x'in doğrudan izlemesi.
- (5) Bir yıllık sürenin ardından eğer veri serisi yeterli kararlılığı açıkça ortaya koyuyorsa, izleme sıklıkları uyarlanabilir.
- (6) SRU verimine ilişkin ölçüm uygunluğunun periyodik (örneğin, iki yılda bir) yapılan tesis performansı testlerine dayandırılması şartıyla, SRU'dan alınan SO₂ emisyonları ölçümlerinin yerine sürekli malzeme dengesi veya diğer ilgili proses parametresi izlemesi kullanılabilir.
- (7) Antimon (Sb), proseste Sb enjeksiyonundan yararlanması (örneğin, metal edilginleştirilmesi için) durumunda yalnızca katalitik parçalama ünitelerinde izlenir.
- (8) Yalnızca gaz yakıtların yakıldığı yanma üniteleri hariçtir.

MET 5: Uygun teknikler kullanılarak ve en azından aşağıda belirtilen sıklıklarda katalitik parçalamada ve yanma ünitelerinde kirletici emisyonları ile bağlantılı olan ilgili proses parametreleri ölçülür.

Açıklama	Minimum sıklık
Kirletici emisyonları ile bağlantılı parametrelerin izlenmesi, örneğin, baca gazındaki O ₂ içeriği ile yakıt veya beslenen malzemedeki N ve S içeriği ⁽¹⁾	O ₂ içeriği için sürekli. N ve S içeriği için, anlamlı yakıt/beslenen malzeme değişikliklerine dayalı sıklıkta periyodik olarak.
(1) Yakıtta veya beslenen malzemedeki N ve S izlemesi, NO _x ve SO ₂ ile ilgili olarak bacada sürekli ölçüm yapılması durumunda gerekmebilir.	

MET 6: Aşağıdaki teknikler kullanılarak tüm sahada havaya yayılan difüz VOC emisyonları izlenir:

- i. kilit ekipmanlar için korelasyon eğrileri ile bağlantılı koku alma yöntemleri.
- ii. optik gaz görüntüleme teknikleri.
- iii. ölçümlerle periyodik olarak (örneğin, iki yılda bir) doğrulanan emisyon faktörlerine dayalı olarak kronik emisyonların hesaplamaları.

Diferansiyel absorpsiyon ışığı tespiti ve konumlaması (DIAL) veya solar okültasyon akması (SOF) gibi optik absorpsiyona dayalı tekniklerle saha emisyonlarının düzenli olarak taranması ve nicelleştirilmesi faydalı bir tamamlayıcı tekniktir.

1.5 Atık gaz arıtma sistemlerinin işletilmesi

MET 7: Havaya yayılan emisyonların engellenmesi veya azaltılması için yüksek emre amadelik oranına ve optimum kapasiteye sahip olan asit gazı giderme ünitelerinin, kükürt geri kazanım üniteleri ve tüm diğer atık gaz arıtma sistemleri işletilir.

Normal çalışma koşullarının dışında, özellikle aşağıdakiler için özel prosedürler tanımlanabilir:

(i) başlatma ve kapatma işlemleri sırasında.

(ii) sistemlerin düzgün çalışmasını etkileyebilecek diğer koşullar sırasında (örneğin ünitelerin ve/veya atık gaz arıtma sisteminin düzenli ve olağan dışı bakım çalışmaları ve temizlik işlemleri).

(iii) atık gaz akışının veya sıcaklığının yetersiz olması ve atık gaz arıtma sisteminin tam kapasitede kullanılmasını engellemesi durumunda.

MET 8: Seçici katalitik indirgeme (SCR) veya seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) tekniklerinin uygulandığında havaya yayılan amonyak (NH_3) emisyonlarını engellemek veya azaltmak için tepkimemiş NH_3 emisyonlarının sınırlanması amacıyla SCR veya SNCR atık gaz arıtma sistemlerinin uygun işletme koşulları sürdürülür.

SCR veya SNCR tekniklerinin kullanıldığı durumda yanma veya proses üniteleri için havaya yayılan amonyak (NH_3) emisyonları için MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	MET IES (aylık ortalama) mg/Nm ³
NH_3 olarak ifade edilen amonyak	<5 – 15 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
(1) Aralığın daha yüksek olan sınırı, daha yüksek NO_x yoğunlukları, daha yüksek NO_x indirgeme oranları ve katalizörün yaşlanması ile ilişkilidir.	
(2) Aralığın daha düşük olan sınırı, SCR tekniğinin kullanımı ile ilişkilidir.	

MET 9: Acı su buharı sıyırma ünitesinin kullanıldığı durumda havaya yayılan emisyonları önlemek ve azaltmak için bu üniteden gelen asit çıkış gazları SRU'ya veya eşdeğer gaz arıtma sistemine yönlendirilir.

Artırılmamış acı su sıyırma gazlarının doğrudan yakılması MET değildir.

1.6 Suya karışan emisyonların izlenmesi

MET 10: En azından Tablo 3'te açıklanan sıklıkla ve EN standartları uyarınca izleme tekniklerinden yararlanarak suya karışan yayılan emisyonlar izlenir. EN standartlarının mevcut olmaması durumunda, eşdeğer bilimsel nitelikteki verileri sağlayan ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

1.7 Suya karışan emisyonlar

MET 11: Su tüketiminin ve kontamine su hacminin azaltılması için aşağıda verilen tekniklerin tamamı kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Su buharı entegrasyonu	Örnek olarak özellikle ham petrolün tuzdan arındırılmasında kullanılmak üzere soğutmadan, yoğuşma sıvılarından kaynaklanan su akımlarının dahili olarak yeniden kullanılması öncesinde ünite düzeyinde üretilen proses suyunun azaltılması.	Genel olarak yeni üniteler için uygulanır. Mevcut üniteler ile ilgili olarak, uygulanabilirlik için ünitenin veya tesisin tamamen yeniden inşası gerekebilir.
ii. Kontamine su akımlarının ayrıştırılması amacıyla su ve drenaj sistemi	Her akımın, örnek olarak açığa çıkan acı suyu (damıtma, parçalama, koklaştırma ünitelerinden, vs.) sıyırma ünitesi gibi uygun ön arıtıma yönlendirmek suretiyle uygun olduğu şekliyle arıtıldığı su yönetiminin optimizasyonu için endüstriyel saha tasarlanması.	Genel olarak yeni üniteler için uygulanır. Mevcut üniteler ile ilgili olarak, uygulanabilirlik için ünitenin veya tesisin tamamen yeniden inşası gerekebilir.
iii. Kontamine olmayan su akımlarının (örneğin, açık devre soğutma, yağmur suyu) ayrıştırılması	Kontamine olmayan suyun genel atık su arıtımına gönderilmemesi ve bu tip akımın muhtemel yeniden kullanımının ardından ayrı bir tahliyenin sağlanması amacıyla yönelik tasarım	Genel olarak yeni üniteler için uygulanır. Mevcut üniteler ile ilgili olarak, uygulanabilirlik için ünitenin veya tesisin tamamen yeniden inşası gerekebilir.
iv. Dökülme ve sızıntıların önlenmesi	Sızıntılar, bariyer kayıpları, vs. gibi özel durumların yönetilmesi için gerekmesi halinde performansların muhafaza edilmesi amacıyla özel prosedürlerin ve/veya geçici ekipmanların kullanımını da içeren uygulamalar.	Genel olarak uygulanabilir.

MET 12: Alıcı su kütlesine atık su deşarjındaki kirletici yüklerinin emisyon yükünü azaltmak için aşağıda verilen tekniklerin tamamından yararlanılarak çözünebilir ve çözünmeyen kirletici maddelerin giderilmesi gerekir.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
i. Petrolün geri kazanımını sağlayarak çözünmeyen maddelerin giderilmesi	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 2.2 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
ii. Askıdaki katıların ve dağılık petrolün geri kazanımını sağlayarak çözünmeyen maddelerin giderilmesi	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 2.2 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
iii. Biyolojik arıtma ve durultma da dahil olmak üzere çözünebilir maddelerin giderilmesi	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 2.2 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.

MET 13: Organik maddelerin ve azotun ileri düzeyde giderilmesinin gerekmesi halinde, aşağıda açıklanan ilave arıtma adımlarından yararlanır.

- I. Yağı geri kazanarak çözünmeyen maddelerin uzaklaştırılması.
- II. Askıda katı ve dağılmış yağın geri kazanılmasıyla çözünmeyen maddelerin uzaklaştırılması.
- III. Biyolojik arıtma ve arıtma dahil olmak üzere çözünür maddelerin uzaklaştırılması.

Madeni yağın rafine edilmesinden kaynaklanan doğrudan atık su deşarjları bağlamındaki MET ile ilişkili emisyon düzeyleri ve MET ile ilişkili izleme sıklıkları (1)

Parametre	Birim	MET_İES (yıllık ortalama)	Izleme (2) sıklığı ve analitik yöntem (standart)
Hidrokarbon yağ indeksi (HOI)	mg/l	0,1 – 2,5	Günlük EN 9377- 2 (3)
Toplam askıdaki katılar (TSS)	mg/l	5 – 25	Günlük
Kimyasal oksijen gereksinimi (COD) (4)	mg/l	30 – 125	Günlük
BOD ₅	mg/l	MET_İES yok	Haftalık
Toplam azot (5), N olarak ifade edilmektedir.	mg/l	1 – 25 (6)	Günlük

Kurşun, Pb olarak ifade edilmektedir.	mg/l	0,005 – 0,030	Üç ayda bir
Kadmium, Cd olarak ifade edilmektedir.	mg/l	0,002 – 0,008	Üç ayda bir
Nikel, Ni olarak ifade edilmektedir.	mg/l	0,005 – 0,100	Üç ayda bir
Cıva, Hg olarak ifade edilmektedir.	mg/l	0,000 1 – 0,001	Üç ayda bir
Vanadyum	mg/l	MET_İES yoktur	Üç ayda bir
Fenol İndeksi	mg/l	MET_İES yoktur	Aylık EN 14402
Benzen, tolüen, etilbenzen, ksilen (BTEX)	mg/l	Benzen: 0,001 – 0,050 T, E, X için MET_İES yoktur	Aylık
<p>(1) Gaz arıtma tesislerinden kaynaklanan pis su için parametrelerin ve numune alma sıklıklarının tamamı geçerli değildir.</p> <p>(2) 24 saatlik numune alma süresinde alınan debiyle orantılı birleşik numuneye ya da debi kararlılığının yeterli olduğunun kanıtlanması koşuluyla zamanla orantılı numuneye atıf yapar.</p> <p>(3) Mevcut yöntemden EN 9377-2'ye geçiş yapılması için uyum süresi gerekebilir.</p> <p>(4) Yerinde korelasyonun mevcut olması durumunda, COD'nin yerini TOC alabilir. COD ve TOC arasındaki korelasyon durum bazında ve etraflıca incelenmelidir. Çok zehirli bileşiklerin kullanımı gerektirmiyor olması nedeniyle TOC izlemesi tercih edilen seçenektir.</p> <p>(5) Toplam azotun toplam Kjeldahl azot (TKN), nitratlar ve nitritler olması durumunda.</p> <p>(6) Nitrifikasyon/nitrat giderme kullanıldığında, 15 mg/l'nin altındaki düzeyler elde edilebilmektedir.</p>			

1.8 Atık oluşumu ve yönetimi

MET 14: Atık oluşumunun önlenmesi veya bunun mümkün olmaması halinde azaltılması için MET'nin amacı, atığın öncelik sırasıyla yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım veya bertaraf için hazırlanmasını sağlayan bir atık yönetimi planı benimsenir ve uygulanır.

MET 15: Arıtılacak veya bertaraf edilecek olan çamur miktarının azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Çamur ön arıtması	Hacmin düşürülmesi ve ayırma ekipmanlarından geri kazanım için son arıtma öncesinde (örneğin, akışkan yataklı fırın) çamurlar susuzlaştırılır ve/veya yağ giderimi yapılır (örneğin, santrifüjlü dekantörler veya buharlı kurutucular ile)	Genel olarak uygulanabilir.

ii. Çamurun proses ünitelerinde yeniden kullanımı	Belirli çamur türleri (örneğin, yağlı çamur), sahip oldukları petrol içeriği nedeniyle besleme sürecinin parçası olarak ünitelerde işlemde geçirilebilir (örneğin, koklaştırma)	Uygulanabilirlik durumu, uygun arıtma ile ünitelerde işlenmeye yönelik gereklilikleri karşılayabilen çamurlarla sınırlıdır.
---------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MET 16: Kullanılan katı katalizör atığının açığa çıkmasının azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama
i. Kullanılan katı katalizör yönetimi	Bunların geri kazanılmaları veya saha dışındaki tesislerde yeniden kullanılmaları için katalizör olarak kullanılan malzemelerin planlı ve güvenli elleçlemesi (örneğin, yükleniciler tarafından). Bu operasyonlar, kullanılan katalizörün türüne ve prosese bağlıdır.
ii. Katalizörün çamurlu dekantör yağından giderilmesi	Proses ünitelerinden (örneğin, FCC ünitesi) kaynaklanan ve dekantörden geçirilmiş olan yağ çamurunda yüksek yoğunluklu ince katalizör taneleri bulunabilmektedir. Bu ince tanelerin, dekantörden geçen petrolün hammadde olarak yeniden kullanımı öncesinde ayrıştırılması gerekir.

1.9 Gürültü

MET 17: Gürültünün önlenmesi veya azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır:

- I. çevresel gürültü değerlendirmesinin yapılması ve yerel çevreye uygun olan gürültü yönetimi planının formülasyonu.
- II. gürültülü ekipmanların/operasyonların ayrı bir yapıda/ünitede çevrelenmesi.
- III. gürültü kaynağını kapatmak için setlerin kullanılması .
- IV. gürültüden korunma duvarlarının kullanılması.

1.10 Entegre rafineri yönetimine ilişkin MET

MET 18: VOC emisyonlarının önlenmesi veya azaltılması için aşağıdaki teknikler uygulanır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
--------	----------	------------------

I. Tesis tasarımıyla ilgili teknikler	<ul style="list-style-type: none"> i. potansiyel emisyon kaynaklarının sayısını sınırlamak ii. içsel proses çevreleme özneteliklerini azamiye çıkarmak iii. yüksek entegrasyon kabiliyetine sahip ekipmanları seçmek iv. sızıntı yapması muhtemel olan bileşenlere erişilmesini sağlayarak izleme ve bakım faaliyetlerini kolaylaştırmak 	Uygulanabilirliği mevcut ekipmanlarla sınırlı olabilir.
II. Tesisin kurulum ve devreye alma işlemleriyle ilgili teknikler	<ul style="list-style-type: none"> i. iyi tanımlanmış inşaat ve montaj prosedürleri ii. tesis kurulumunun proje gerekliliklerine uygun olarak yapıldığından emin olunması amacıyla titiz devreye alma ve devir-teslim prosedürleri 	Uygulanabilirliği mevcut ekipmanlarla sınırlı olabilir.
I. Tesis işletimiyle ilgili teknikler	Sızıntı yapan bileşenleri tespit etmek ve bu sızıntıları onarmak amacıyla riske dayalı sızıntı tespit ve onarım (LDAR) programının kullanımı.	Genel olarak uygulanabilir.

2. ALKİLASYON PROSESİNE İLİŞKİN MET SONUÇLARI

2.1 Hidroflorik asitli alkilasyon prosesi

MET 19: Hidroflorik asit alkilasyonu prosesinden havaya hidroflorik asit (HF) emisyonlarının yayılmasını önlenmesi için sıvılaştırılmayan gaz akımlarını alev bacasına sevk öncesinde arıtmak amacıyla alkali çözeltiyle yağ yıkamadan geçirilir.

Tanım

Uygulanabilirlik:

Teknik genel olarak uygulanabilir. Hidroflorik asidin tehlikeli doğası nedeniyle güvenlik

gereklilikleri dikkate alınmalıdır

MET 20: Hidroflorik asitli alkilasyon prosesinden suya yayılan emisyonların azaltılması için aşağıdaki tekniklerin kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Çökeltme/nötralizasyon adımı	Çökeltme (örneğin, kalsiyum veya alüminyum esaslı katkı maddeleriyle) veya nötralizasyon (pissuyun potasyum hidroksit (KOH) ile dolaylı olarak nötrleştirildiği)	Genel olarak uygulanabilir. Hidroflorik asidin (HF) tehlikeli doğasına uygun güvenlik gereklilikleri göz önünde tutulmalıdır.
ii. Ayırıştırma adımı	Birinci adımda üretilen çözünmeyen bileşikler (örneğin, CaF ₂ veya AlF ₃) örneği çökeltme havuzunda ayırıştırılırlar	Genel olarak uygulanabilir.

2.2 Sülfürik asitli alkilasyon prosesi

MET 21: Sülfürik asitli alkilasyon prosesinden suya yayılan emisyonların azaltılması için kullanılan asidin rejenerasyonu yoluyla sülfürik asit kullanımını azaltılır ve atık su arıtımına yönlendirme öncesinde bu proseste üretilen atık su nötralize edilir.

3. BAZ YAĞI ÜRETİMİ PROSESİNE İLİŞKİN MET

MET 22: Havaya ve suya baz yağı üretim proseslerinden yayılan tehlikeli madde emisyonlarının önlenmesi ve azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Çözücü geri kazanımının olduğu kapalı proses	Baz yağı imalatı (örneğin, ekstraksiyon, parafin giderme ünitelerinde) sırasında kullanılmasının ardından çözücünün distilasyon ve sıyırma adımlarıyla geri kazanıldığı proses. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.7 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.

ii. Birden fazla etkiye sahip ekstraksiyonlu çözücü bazlı proses	Bariyer kaybının düşük olması için farklı buharlaştırma evrelerini içeren (örneğin, ikili veya üçlü etki) çözücü ekstraksiyonu prosesi	Genel olarak yeni ünitelere uygulanır. Üç etkili prosesin kullanımı kirlenmeyen hammaddeler ile sınırlı olabilir.
iii. Daha az tehlikeli maddelerin kullanıldığı ekstraksiyon birimi prosesleri	Tesisin çözücü ekstraksiyonu prosesini daha az tehlikeli çözücü kullanımıyla gerçekleştirebilmesine yönelik tasarım (yeni tesisler) veya değişikliklerin (mevcut tesiste) uygulanması: örneğin, furfural veya fenol ekstraksiyonunun n-metilpirrolidon (NMP) prosesine dönüştürülmesi	Genel olarak yeni ünitelere uygulanır. Mevcut ünitelerin başka bir çözücü bazlı procese dönüştürülmesi; farklı fiziko-kimyasal özelliklerle ilgili durumda önemli değişiklikler gerekebilmektedir.
iv. Hidrojenleme esaslı katalitik prosesler	İstenmeyen bileşiklerin katalitik hidrojenleme vasıtasıyla dönüştürülmesine dayalı olan hydrotreatment ile benzer prosesler. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Genel olarak yeni ünitelere uygulanır.

4. BITÜM ÜRETİMİ PROSESİNE İLİŞKİN MET

MET 23: Bitüm üretimi prosesinden havaya yayılan emisyonların önlenmesi ve azaltılması için aşağıdaki tekniklerin biri kullanılarak tepe/başüstü gazlar arıtılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. 800 °C'nin üzerindeki yukarıda bulunan hazın ısı oksitlemesi Tepe gazların 800°C üzerinde termal oksidasyonu	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.6 bakınız.	Genel olarak bitüm üfleme ünitesine uygulanabilir.
ii. Yukarıdaki gazın yağ yıkaması Tepe gazlar için ıslak temizleme	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Genel olarak bitüm üfleme ünitesine uygulanabilir.

5. AKIŞKAN KATALİTİK PARÇALAMA İŞLEMİ PROSESİNE İLİŞKİN MET

MET 24: Akışkan katalitik parçalama prosesinden (rejeneratör) havaya yayılan NO_x emisyonlarının önlenmesi veya azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
Proses optimizasyonu ve başlatıcıların veya katkı maddelerinin kullanımı		
i. Proses optimizasyonu	CO kazanının uygun tasarıma sahip olması kaydıyla ve tam yanma kipinde baca gazındaki fazla oksijenin azaltılması ve kısmi yanma kipinde CO kazanının hava kademelendirmesinin yapılması gibi NO _x oluşumunu azaltmayı hedefleyen işletme koşullarının veya uygulamalarının kombinasyonu	Genel olarak uygulanabilir.
ii. Düşük-NO _x CO oksitleme başlatıcıları	Yalnızca seçici olarak CO'nun yanmasını başlatan ve ara maddeleri içeren azotun NO _x oksitlemesini engelleyen maddenin kullanılması: örneğin, platin dışındaki başlatıcılar	Yalnızca platin esaslı CO başlatıcıların yerini almak üzere tam yanma kipinde geçerlidir. Azami faydanın sağlanabilmesi için havanın rejeneratörde uygun dağılımı gerekebilir.
iii. NO _x indirgemesi için spesifik katkı maddeleri	CO ile yapılan NO indirgemesini daha iyi hale getirmek amacıyla spesifik katalitik katkı maddelerinin kullanımı	Uygun tasarımda ve elde edilebilir oksijen fazlalığı ile yalnızca tam yanma kipinde uygulanabilir. Bakır esaslı NO _x indirgemesi katkı maddeleri gaz kompresörü kapasitesi ile sınırlı olabilir.

I. İkincil veya boru çıkışı teknikleri, örneğin:

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Seçkili Akışkan katalitik indirgeme (SCR)	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	Olası aşağı yönde cüruf akışını engellemek amacıyla SCR'nin yukarı akım yönünde ilave filtreleme gerekebilir. Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, yer varlığıyla sınırlı olabilir.
ii. Seçkili Akışkan katalitik olmayan indirgeme (SNCR)	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	CO kazanları ile gerçekleşen kısmi yanma FCC'leri bakımından uygun sıcaklıkta yeterli kalma süresi gereklidir. Yardımcı kazanların olmadığı tam yanma FCC'leri bakımından düşük sıcaklık penceresiyle eşleştirme için ilave yakıt enjeksiyonu (örneğin, hidrojen) gerekebilir.

iii. Düşük sıcaklıkta oksitleme	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	İlave yıkama kapasitesi gereksinimi. Ozon üretiminin ve bununla ilişkili risk yönetiminin uygun biçimde ele alınması gereklidir. İlave atık su arıtımı ihtiyacı ve bununla ilgili çapraz-medya etkileri (örneğin, nitrat emisyonları) ile sıvı oksijen teminindeki (ozon üretimi için) yetersizlik nedeniyle uygulama sınırlı olabilir. Tekniğin uygulanabilirliği, yer varlığıyla sınırlı olabilir.
---------------------------------	-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Katalitik parçalama prosesinde rejeneratörden havaya yayılan NO_x emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	Ünitenin türü / yanma kipi	MET İES (aylık ortalama) mg/Nm ³
NO ₂ olarak ifade edilen NO _x	Yeni ünite / tam yanma kipi	<30 – 100
	Mevcut ünite / tam yanma kipi	<100 – 300 ⁽¹⁾
	Mevcut ünite/kısmi yanma kipi	100 – 400 ⁽¹⁾

(1) Metal edilginleştirmede antimon (Sb) püskürtmesi kullanıldığında, 700 mg/Nm³ düzeyine ulaşan NO_x açığa çıkabilir. Aralığın daha düşük olan sınırı, SCR tekniği kullanılarak elde edilebilir.

MET 25: Akışkan katalitik parçalama prosesinden (rejeneratör) havaya yayılan toz ve metal emisyonlarının azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

I. Aşağıda örnekleri verilen birincil veya prosesle ilgili teknikler:

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Aşınmaya dirençli katalizör kullanımı	Toz emisyonlarını azaltmak amacıyla aşınmaya ve parçalara ayrılmaya direnebilen katalizör maddesinin seçilmesi	Katalizörün etkinlik ve seçiciliğinin yeterli olması kaydıyla genel olarak uygulanabilir.
ii. Düşük kükürlü hammadde kullanımı (örneğin, hammadde seçimi veya hammaddenin hydrotreatment işleminden geçirilmesiyle)	Ünitenin işlemesi muhtemel kaynaklar arasında, hammadde seçiminde düşük kükürlü hammaddelere öncelik verilir. Hydrotreatment işleminin amacı hammaddedeki kükürt, azot ve metal içeriğinin düşürülmesidir. Rafineri Sektöründe Yer alan	Yeterli miktarda düşük kükürlü hammadde arzını, hidrojen üretimini ve hidrojen sülfür (H ₂ S) arıtma kapasitesini (örneğin, amin ve Claus üniteleri) gerektirir.

	Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	
--	------------------------------------	--

II. İkincil veya boru çıkışı teknikleri, örneğin:

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Elektrostatik çöktürücü (ESP)	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.1 bakınız.	Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, yer varlığıyla sınırlı olabilir.
ii. Çok kademeli siklon ayırıcılar	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.1 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
iii. Üçüncü kademe geri tepme filtresi	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.1 bakınız.	Uygulanabilirliği sınırlı olabilir.
iv. Yaş yıkama	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Uygulanabilirliği kuru bölgelerle sınırlı olabilir ve arıtma yan ürünlerinin (örneğin, yüksek düzeyde tuz içeren atık su dahil olmak üzere) yeniden kullanılmadığı ve uygun biçimde bertaraf edilemediği durumda geçerlidir. Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, yer varlığıyla sınırlı olabilir.

Akışkan katalitik parçalama prosesinde rejeneratörden havaya yayılan toz emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	Ünitenin türü	MET İES (aylık ortalama) ⁽¹⁾ mg/Nm ³
Toz	Yeni ünite	10 – 25
	Mevcut ünite	10 – 50 ⁽²⁾

(1) CO kazanındaki ve gaz soğutucusundan kurum üflemeşi hariçte tutulmuştur.
(2) Aralığın daha düşük olan sınırı, 4 alanlı ESP ile elde edilebilir.

MET 26: Akışkan katalitik parçalama prosesinden (rejeneratör) havaya yayılan SO_x emisyonlarının önlenmesi veya azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

I. Aşağıda örnekleri verilen birincil veya prosesle ilgili teknikler:

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Katalizör katkı maddelerini indirgeyen SO _x kullanımı	Rejeneratörden gelen kok ile ilişkili olan kükürdü reaktöre geri gönderen maddenin kullanılması. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Rejeneratör koşulları tasarımı uygulanabilirliği sınırlayabilmektedir. Uygun hidrojen sülfür azaltımı kapasitesini gerektirmektedir (örneğin, SRU).
ii. Düşük kükürtlü hammadde kullanımı (örneğin, hammadde seçimi veya hammaddenin hydrotreatment işleminden geçirilmesiyle)	Ünitenin işlemesi muhtemel kaynaklar arasında, hammadde seçiminde düşük kükürtlü hammaddelere öncelik verilir. Hydrotreatment işleminin amacı hammaddedeki kükürt, azot ve metal içeriğinin düşürülmesidir. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Yeterli miktarda düşük kükürtlü hammadde arzını, hidrojen üretimini ve hidrojen sülfür (H ₂ S) arıtma kapasitesini (örneğin, amin ve Claus üniteleri) gerektirir.

II. İkincil veya boru çıkışı teknikleri, örneğin:

Teknikler	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Rejeneratif olmayan yıkama	Yaş yıkama veya tuzlu su yıkaması Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Uygulanabilirliği kuru bölgelerle sınırlı olabilir ve arıtma yan ürünlerinin (örneğin, yüksek düzeyde tuz içeren atık su dahil olmak üzere) yeniden kullanılmadığı ve uygun biçimde bertaraf edilemediği durumda geçerlidir. Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, yer varlığıyla sınırlı olabilir.

ii. Rejeneratif yıkama	Genel olarak, ayırıcın yeniden kullanıldığı rejeneratif döngüde yan ürün olarak kükürt geri kazanımına imkan tanıyan özel bir SO _x soğurucu ayıraç (örneğin, soğurucu çözelti) kullanımı. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Uygulanabilirlik, rejenere edilen yan ürünlerin satılabilir oldukları durumla sınırlıdır. Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, mevcut kükürt geri kazanımı kapasitesi ile ve ayrıca yer varlığıyla sınırlı olabilir.
------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Akışkan katalitik parçalama prosesinde rejeneratörden havaya yayılan SO₂ emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	Ünitein/kipin türü	MET_IES (aylık ortalama) mg/Nm ³
SO ₂	Yeni ünite	≤ 300
	Mevcut üniteler / tam yanma	<100 – 800 (1)
	Mevcut üniteler/kısmi yanma	100 – 1200 (1)
(1) Düşük kükürtlü (örneğin, %<0,5 w/w) hammaddenin (veya hydrotreatment) ve/veya yıkamanın seçilebildiği durumda, tüm yanma kiplerinde: MET_IES aralığının üst sınırı ≤600 mg/Nm ³ tür.		

İlgili izleme MET 4'tedir.

MET 27: Akışkan katalitik parçalama prosesinden (rejeneratör) havaya yayılan karbonmonoksit (CO) emisyonlarının azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Yanma operasyonu kontrolü	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.5 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
ii. Karbonmonoksitli (CO) oksitleme başlatıcılarına sahip katalizörler	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.5 bakınız.	Genel olarak sadece tam yanma kipinde uygulanabilir.
iii. Karbonmonoksit (CO) kazanı	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.5 bakınız.	Genel olarak sadece kısmi yanma kipinde uygulanabilir.

Kısmi yanma kipi için Akışkan katalitik parçalama prosesinde rejeneratörden havaya yayılan karbon monoksit emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	Yanma kipi	MET IES (aylık ortalama) mg/Nm³
CO olarak ifade edilen karbonmonoksit	Kısmi yanma kipi	≤ 100 ⁽¹⁾
(1) CO kazanı tam yükte çalışırken elde edilemeyebilir.		

İlgili izleme MET 4'tedir.

AKIŞKAN KATALİTİK PARÇALAMA İŞLEMİ İÇİN MET

MET 28: Akışkan katalitik parçalama reformasyon ünitesinden havaya yayılan poliklorlu dibenzodioksinlerin/furanların (PCDD/F) azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Katalizör başlatıcısı seçimi	Rejenerasyon sırasında poliklorlu dibenzodioksinlerin/furanların (PCDD/F) oluşmasını en aza düşürmek için katalizör başlatıcısı kullanımı. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.7 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
ii. Rejenerasyon baca gazının arıtımı		
a. Adsorban yataklı rejenerasyon gazı geri dönüşümü döngüsü	Rejenerasyon adımının atık gazı, klorürleşmiş bileşikleri gidermek için arıtılır (örneğin, dioksinler)	Genel olarak yeni ünitelere uygulanır. Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, mevcut rejenerasyon ünitesi tasarımına bağlı olabilir.
b. Yaş yıkama	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Yarı-rejeneratif dönüştürücülere uygulanmaz.
c. Elektrostatik çöktürücü (ESP)	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.1 bakınız.	Yarı-rejeneratif dönüştürücülere uygulanmaz.

KOKLAŞTIRMA PROSESİNE İLİŞKİN MET

MET 29: Koklaştırma üretim proseslerinden havaya yayılan emisyonların azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Aşağıda örnekleri verilen birincil veya prosesle ilgili teknikler:

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. İnce kok tanelerinin toplanması ve geri dönüştürülmesi	Tam koklaştırma prosesinde (delme, elleçleme, kırma, soğutma, vs.) açığa çıkan ince kok tanelerinin sistematik olarak toplanması ve geri dönüştürülmesi	Genel olarak uygulanabilir.
ii. MET 3 uyarınca kokun elleçlenmesi ve depolanması	Bakınız MET 3	Genel olarak uygulanabilir.
iii. Kapalı üfleme sisteminin kullanılması	Kok tamburlarından basınç tahliyesi için tutma sistemi	Genel olarak uygulanabilir.
iv. Rafineri yakıt gazının bileşiği olarak geri kazanım gazı (tamburun atmosfere açılması öncesindeki hava alma işlemi de dahil)	Yakma yerine RFG geri kazanımı amacıyla, alınan havanın kok tamburundan gaz kompresörüne taşınması. Fleksi-koklaştırma prosesi için, koklaştırma biriminden gelen gazın arıtımı öncesinde dönüştürme adımı (karbonil sülfürün (COS) H ₂ S'ye dönüştürülmesi için) gereklidir.	Mevcut üniteler bakımından tekniklerin uygulanabilirliği, yer varlığıyla sınırlı olabilir.

MET 30: Yeşil kokun kireçleştirme prosesinden havaya yayılan NO_x emisyonlarının azaltılması için Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) kullanılır.

Açıklama

Rafineri MET Sonuç Dokümanı Bölüm 1.20.2 bakınız.

Uygulanabilirlik

kalsinasyon prosesinin özelliğinden dolayı (örneğin kalış zamanı, sıcaklık aralığı) tekniğin uygulanabilirliği sınırlandırılabilir.

MET 31: Yeşil kokun kireçleştirme prosesinden havaya yayılan SO_x emisyonlarının azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Rejeneratif olmayan yıkama	Yaş yıkama veya tuzlu sulu yıkama. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Uygulanabilirliği kuru bölgelerle sınırlı olabilir ve arıtma yan ürünlerinin (örneğin, yüksek düzeyde tuz içeren atık su dahil olmak üzere) yeniden kullanılmadığı ve uygun biçimde bertaraf edilemediği durumda geçerlidir. Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, yer varlığıyla sınırlı olabilir.
ii. Rejeneratif yıkama	Genel olarak, ayırıcın yeniden kullanıldığı rejeneratif döngüde yan ürün olarak kükürt geri kazanımına imkan tanıyan özel bir SO _x soğurucu ayıraç (örneğin, soğurucu çözelti) kullanımı. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Uygulanabilirlik, rejenere edilen yan ürünlerin satılabilir oldukları durumla sınırlıdır. Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, mevcut kükürt geri kazanımı kapasitesi ile ve ayrıca yer varlığıyla sınırlı olabilir.

MET 32: Yeşil kokun kireçleştirme prosesinden havaya yayılan toz emisyonlarının azaltılması için aşağıdaki tekniklerin kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Elektrostatik çöktürücü (ESP)	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.1 bakınız.	Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, yer varlığıyla sınırlı olabilir. Grafit ve anot kok kireçleştirme üretimi için uygulanabilirlik, kok partiküllerinin yüksek direnci nedeniyle sınırlı olabilir.
ii. Çok kademeli siklon ayırıcılar	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.1 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.

Yeşil kokun kireçleştirilmesi nedeniyle üniteden havaya yayılan toz emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	MET IES (aylık ortalama) mg/Nm³
Toz	10 – 50 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
<small>(1) Aralığın daha düşük olan sınırı, 4 alanlı ESP ile elde edilebilir. (2) ESP'nin uygulanmadığı durumda 150 mg/Nm³ düzeyine kadar değerler oluşabilir.</small>	

TUZ GIDERME PROSESİNE İLİŞKİN MET

MET 33: Su tüketimini ve tuz giderme prosesinden suya yayılan emisyonların azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Suyun geri kazanımı ve tuz giderme prosesinin optimizasyonu	Tuz gidericinin verimini yükseltmeyi ve yıkama suyu kullanımını azaltmayı (örneğin, alçak bıçaklı karıştırma cihazlarının, düşük su basıncının kullanımıyla) amaçlayan iyi tuz giderimi uygulamalarının karması. Yıkama (örneğin, iyi karıştırma) ve ayrıştırma (örneğin, pH, yoğunluk, viskozite, kaynaşma için elektrik alanı potansiyeli) adımları ile ilgili kilit parametrelerin yönetimini içerir.	Genel olarak uygulanabilir.
ii. Çok kademeli tuz giderici	Çok kademeli tuz gidericiler, ayrıştırmada daha iyi verim elde edilmesi ve dolayısıyla bir sonraki proseslerde daha az korozyon gerçekleşmesi için iki veya daha fazla aşamada yinelenen su ilavesi ve su giderimi ile çalışırlar.	Yeni üniteler için uygulanır.
iii. İlave ayrıştırma adımı	Atık su arıtma tesisine giden yağın azaltılması ve prosese geri dönüştürülmesi için tasarlanan ilave gelişmiş yağ/su ve katı/su ayrıştırması. Bu kapsamda örneğin çöktürme tamburu ile optimum ara ünite düzeyi kumanda ünitelerinin kullanımı yer alır.	Genel olarak uygulanabilir.

YANMA BİRİMLERİNE İLİŞKİN MET

MET 34: Yanma ünitelerinden havaya yayılan NO_x emisyonlarının önlenmesi veya azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

I. Aşağıda örnekleri verilen birincil veya prosesle ilgili teknikler:

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Yakıt seçimi veya arıtımı		
(a) Sıvı yakıt yerine gaz kullanımı	Gaz genellikle sıvıdan daha az azot içerir ve yanma neticesinde daha az düzeyde NO _x emisyonları yayar. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Uygulanabilirliği, Üye Devletin enerji politikasının etkileyebildiği düşük kükürtlü gaz yakıtların kullanılabilirliğiyle ilişkili kısıtlar nedeniyle sınırlı olabilir.
(b) Düşük azotlu rafineri sıvı yakıtı (RFO) kullanımı; örneğin, RFO seçimiyle veya RFO'ya hydrotreatment uygulanmasıyla	Ünitenin kullanması muhtemel kaynaklar arasında, düşük azotlu sıvı yakıtların seçimine öncelik verilir. Hydrotreatment işleminin amacı yakıttaki kükürt, azot ve metal içeriğinin düşürülmesidir. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Düşük azotlu sıvı yakıtların, hidrojen üretiminin ve hidrojen sülfür (H ₂ S) arıtma kapasitesinin (örneğin, amin ve Claus üniteleri) kullanılabilirliği uygulanabilirliği kısıtlamaktadır.
ii. Yanma modifikasyonları		
(a) Kademeli yanma: • hava kademelendirilmesi • yakıt kademelendirilmesi	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	Karma veya sıvı yakma ile ilgili yakıt kademelendirmesi için özel brülör tasarımı gerekebilir.
(b) Yanma optimizasyonu	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
(c) Baca gazı devridaimi	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	Baca gazının dahili devridaiminin yapıldığı özel brülörlerin kullanımıyla uygulanabilir. Uygulanabilirliği, harici baca gazı devridaiminin cebri/indüklenmiş çekiş işletim kipine sahip ünitelere güçlendirme yapılmasıyla sınırlı olabilir.
(d) Seyreltici püskürtme	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	Genel olarak uygun inert seyrelticilerin mevcut olduğu gaz türbinleri için uygulanabilir.

(e) Düşük NO _x brülörlerin (LNB) Kullanımı	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	Yakıt özgü sınırlama (örneğin, ağır yağ) hesaba katılarak, genellikle yeni üniteler için uygulanır. Mevcut ünitelerde uygulanabilirlik, fırın tasarımı ve çevre cihazları gibi sahaya özgü koşulların yol açtığı karmaşıklıkla sınırlanabilir. Çok spesifik durumlarda ciddi modifikasyonların yapılması gerekebilir. Uygulanabilirlik, fırınlardaki olası kok açığa çıkması durumu nedeniyle gecikmeli koklaştırma prosesinde fırınlar için kısıtlı olabilir. Gaz türbinlerindeki uygulanabilirlik ise düşük hidrojen içerikli (genellikle %<10) yakıtlarla sınırlıdır.
-------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

II. Aşağıda örnekleri verilen ikincil veya boru sonu teknikleri, örneğin

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Seçici katalitik indirgeme (SCR)	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	Genel olarak yeni üniteler için uygulanır. Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, yüksek miktarda yer ve optimum tepken püskürtmesi nedeniyle sınırlı olabilir.
ii. Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR)	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	Genel olarak yeni üniteler için uygulanır. Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, tepken püskürtmesi ile elde edilecek olan sıcaklık aralığı ve kalma süresi gereksinimi nedeniyle sınırlı olabilir.
iii. Düşük sıcaklıkta oksitleme	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	Uygulanabilirlik, ilave yıkama kapasitesine duyulan ihtiyaç ve ozon üretiminin ve bununla ilişkili risk yönetiminin uygun biçimde ele alınması ihtiyacı nedeniyle sınırlı olabilir. İlave atık su arıtımı ihtiyacı ve bununla ilgili çapraz-medya etkileri (örneğin, nitrat emisyonları) ile sıvı oksijen teminindeki (ozon üretimi için) yetersizlik nedeniyle uygulama sınırlı olabilir. Mevcut üniteler bakımından

		teknikün uygulanabilirliği, yer varlığıyla sınırlı olabilir.
iv. SNO _x bileşik tekniği	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.4 bakınız.	Yalnızca yüksek baca gazı (örneğin, > 800 000 Nm ³ /h) debisi için ve bileşik NO _x ve SO _x azaltımı gerektiğinde uygulanabilir.

Gaz türbininden havaya yayılan NO_x emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	Ekipmanlar türü	MET_IES ⁽¹⁾ (aylık ortalama) %15 O ₂ 'de mg/Nm ³
NO ₂ olarak ifade edilen NO _x	Gaz türbini (kombine çevrim gaz türbinleri - CCGT dahil olmak üzere) ve entegre gazlaştırma gaz çevrimi (IGCC)	40 – 120 (mevcut türbin)
		20 – 50 (yeni türbin) ⁽²⁾
(1)MET_IES, gaz türbini kaynaklı kombine emisyonlara ve mevcut olması durumunda tamamlayıcı yanma geri kazanım kazanına atıf yapar.		
(2)H ₂ içeriği yüksek (yani %10'dan fazla) yakıt için aralığın üst aralığı 75 mg/Nm ³ tür.		

İlgili izleme MET 4'tedir.

Gaz türbinleri hariç, gaz yakan yanma ünitesinden havaya yayılan NO_x emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	Yanma türü	MET_IES (aylık ortalama) mg/Nm ³
NO ₂ olarak ifade edilen NO _x	Gaz yakan	30 – 150 mevcut üniteler için ⁽¹⁾
		30 – 100 yeni ünite için
(1) Yüksek hava ön ısıtması (yani >200 °C) kullanılan veya yakıt gazdaki H ₂ içeriğinin %50'den fazla olduğu mevcut ünite için MET_IES aralığının üst sınırı 200 mg/Nm ³ tür.		

İlgili izleme MET 4'tedir.

Tablo 2 Gaz türbinleri hariç, farklı yakıtları yakan yanma ünitesinden havaya yayılan NO_x emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	Yanma türü	MET IES (aylık ortalama) mg/Nm ³
NO ₂ olarak ifade edilen NO _x	Farklı yakıtları yakan yanma ünitesi	30 – 300 mevcut ünite için ⁽¹⁾ ⁽²⁾
(1) Azot içeriği %0,5'ten (w/w) yüksek olan ve sıvı yakıt yakan <100 MW mevcut üniteler veya >%50 sıvı yakıt yakan veya hava ön ısıtması yapan mevcut üniteler bakımından 450 mg/Nm ³ 'e kadar değerler ortaya çıkabilir. (2) Aralığın daha düşük olan sınırı, SCR tekniği kullanılarak elde edilebilir.		

İlgili izleme MET 4'tedir.

MET 35: Yanma ünitelerinden havaya yayılan toz ve metal emisyonlarının önlenmesi veya azaltılması için MET kapsamında aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

I. Aşağıda örnekleri verilen birincil veya prosesle ilgili teknikler:

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Yakıt seçimi veya arıtımı		
(a) Sıvı yakıt yerine gaz kullanımı	Sıvı yanmanın yerine gaz kullanımı toz emisyonlarını azaltır. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Uygulanabilirliği, Uye Devletin enerji politikasının etkileyebildiği doğalgaz gibi düşük kükürtlü yakıtların kullanılabilirliğiyle ilişkili kısıtlar nedeniyle sınırlı olabilir.
(b) Düşük kükürtlü rafineri sıvı yakıtı (RFO) kullanımı; örneğin, RFO seçimiyle veya RFO'ya hydrotreatment uygulanmasıyla	Rafineri sıvı yakıtı seçiminde ünitenin kullanması muhtemel kaynaklar arasında, düşük kükürtlü sıvı yakıtların seçimine öncelik verilir. Hydrotreatment işleminin amacı yakıttaki kükürt, azot ve metal içeriğinin düşürülmesidir. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Düşük kükürtlü sıvı yakıtların, hidrojen üretiminin ve hidrojen sülfür (H ₂ S) arıtma kapasitesinin (örneğin, amin ve Claus üniteleri) kullanılabilirliği uygulanabilirliği kısıtlamaktadır.
ii. Yanma modifikasyonları		
(a) Yanma optimizasyonu	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.2 bakınız.	Genel olarak tüm yanma türlerine uygulanır.

(b) Sıvı yakıtın atomizasyonu	Sıvı yakıtın damlacık boyutunu küçültmek için yüksek basınç kullanımı. Yeni optimum brülör tasarımlarında genellikle buhar atomizasyonu vardır	Genel olarak sıvı yakıt yakmasına uygulanabilir.
-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

İkincil teknikler örneğın

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Elektrostatik çöktürücü (ESP)	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.1 bakınız.	Mevcut üniteler bakımından uygulanabilirlik, yer varlığıyla sınırlı olabilir.
ii. Üçüncü kademe geri tepme filtresi	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.1 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
iii. Yaş yıkama	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Uygulanabilirliği kuru bölgelerle sınırlı olabilir ve arıtma yan ürünlerinin (örneğin, yüksek düzeyde tuz içeren atık su dahil olmak üzere) yeniden kullanılmadığı ve uygun biçimde bertaraf edilemediği durumda geçerlidir. Mevcut üniteler bakımından tekniğın uygulanabilirliği, yer varlığıyla sınırlı olabilir.
iv. Santrifüjlü yıkayıcılar	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.1 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.

Gaz türbinleri hariç, farklı yakıtları yakan yanma ünitesinden havaya yayılan toz emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	Yanma türü	MET IES (aylık ortalama) mg/Nm ³
Toz	Farklı yakıtları yakma	5 – 50 mevcut ünite için ⁽¹⁾ ⁽²⁾
		5 – 25 <50 MW yeni ünite için
(1) Aralığın daha düşük olan sınırı, boru çıkışı tekniklerinin kullanımı ile elde edilebilir. (2) Aralığın düşük sınırı, yüksek yağ yakma yüzdesinin kullanımına ve yalnızca birincil teknik uygulandığı duruma atıf yapar.		

İlgili izleme MET 4'tedir.

MET 36: Yanma ünitelerinden havaya yayılan SO_x emisyonlarının önlenmesi veya azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

I. Yakıt seçimine veya arıtımına dayalı olarak birincil veya prosesle ilgili teknikler, örneğin:

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Sıvı yakıt yerine gaz kullanımı	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Uygulanabilirliği, Üye Devletin enerji politikasının etkileyebildiği doğalgaz gibi düşük kükürtlü yakıtların kullanılabilirliğiyle ilişkili kısıtlar nedeniyle sınırlı olabilir.
ii. Rafineri yakıt gazının (RFG) arıtılması	RFG'deki Artık H ₂ S yoğunluğu, arıtma prosesi parametresine bağlıdır; örneğin, amin yıkama basıncı. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Örneğin koklaştırma ünitelerinden kaynaklanan karbonil sülfür (COS) içeren düşük kalorili gaz ile ilgili olarak H ₂ S giderimi öncesinde konvertör gereklidir.
iii. Düşük kükürtlü rafineri sıvı yakıtı (RFO) kullanımı; örneğin, RFO seçimiyle veya RFO'ya hydrotreatment uygulanmasıyla	Ünitenin kullanması muhtemel kaynaklar arasında, düşük kükürtlü sıvı yakıtların seçimine öncelik verilir. Hydrotreatment işleminin amacı yakıttaki kükürt, azot ve metal içeriğinin düşürülmesidir. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Düşük kükürtlü sıvı yakıtların, hidrojen üretiminin ve hidrojen sülfür (H ₂ S) arıtma kapasitesinin (örneğin, amin ve Claus üniteleri) kullanılabilirliği uygulanabilirliği kısıtlamaktadır.

II. İkincil veya boru çıkışı teknikleri:

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
---------------	-----------------	-------------------------

i. Rejeneratif olmayan yıkama	Yaş yıkama veya tuzlu su yıkaması Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Uygulanabilirliği kuru bölgelerle sınırlı olabilir ve arıtma yan ürünlerinin (örneğin, yüksek düzeyde tuz içeren atık su dahil olmak üzere) yeniden kullanılmadığı ve uygun biçimde bertaraf edilemediği durumda geçerlidir. Mevcut üniteler bakımından tekniğin uygulanabilirliği, yer varlığıyla sınırlı olabilir.
ii. Rejeneratif yıkama	Genel olarak, ayırıcın yeniden kullanıldığı rejeneratif döngüde yan ürün olarak kükürt geri kazanımına imkan tanıyan özel bir SO _x soğurucu ayıraç (örneğin, soğurucu çözelti) kullanımı. Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Uygulanabilirlik, rejenere edilen yan ürünlerin satılabilir oldukları durumla sınırlıdır. Mevcut kükürt geri kazanımı kapasitesi nedeniyle mevcut ünitelere entegrasyon sınırlı olabilir. Mevcut üniteler bakımından tekniğin uygulanabilirliği, yer varlığıyla sınırlı olabilir.
iii. SNO _x bileşik tekniği	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.4 bakınız.	Yalnızca yüksek baca gazı (örneğin, > 800 000 Nm ³ /h) debisi için ve bileşik NO _x ve SO _x azaltımı gerektiğinde uygulanabilir.

Gaz türbinleri hariç, rafineri yakıt gazı (RFG) yakan yanma ünitesinden havaya SO₂ bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	MET_IES (aylık ortalama) mg/Nm ³
SO ₂	5 – 35 ⁽¹⁾
(1) Düşük gaz yıkama kulesi işletme basıncına ile ve molar oranı 5'in üzerindeki H/C içeren rafineri yakıt gazı ile RFG artımı özel konfigürasyonunda MET_IES aralığının üst sınırı 45 mg/Nm ³ kadar yüksek olabilmektedir.	

İlgili izleme MET 4'tedir.

Gaz türbinleri ve sabit gaz motorları hariç, farklı yakıtları yakan yanma ünitelerinden havaya yayılan SO₂ emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Bu MET_İES; gaz türbinleri ve sabit gaz motorları hariç, rafineri bünyesindeki farklı yakıtları yakan yanma ünitelerinden kaynaklanan ağırlıklı ortalama emisyonlara atıf yapmaktadır.

Parametre	MET_İES (aylık ortalama) mg/Nm ³
SO ₂	35 – 600

İlgili izleme MET 4'tedir.

MET 37: Yanma ünitelerinden havaya yayılan karbonmonoksit (CO) emisyonlarının azaltılması için yanma işletimi kontrolü kullanılır.

Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.5 bakınız.

Yanma ünitesinden havaya yayılan karbon monoksit emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	MET_İES (aylık ortalama) mg/Nm ³
CO olarak ifade edilen karbonmonoksit	≤ 100

İlgili izleme MET 4'tedir.

ETERLEŞME PROSESİNE İLİŞKİN MET

MET 38: Eterleşme prosesinden havaya yayılan emisyonların azaltılması için çıkış gazlarının rafineri yakıt gazı sistemine yönlendirilmesi yoluyla uygun arıtma sağlanması hedeflenir.

MET 39: Biyoarıtmadaki aksamasının önlenmesi amacıyla, son arıtmadan önce atık su akışının çözünmüş toksik bileşenlerini (örneğin, metanol, formik asit, eterler) kontrol etmek için bir depolama tankı ve uygun bir ünite üretim planı yönetiminden yararlanır.

İZOMERLEŞTİRME PROSESİNE İLİŞKİN MET

MET 40: Klorlu bileşiklerin havaya yayılan emisyonlarını azaltmak amacıyla, bu tür bir prosesin mevcut olması durumunda katalizör faaliyetini sürdürmek için klorlu organik bileşiklerin kullanımı optimize edilir ya da klorsuz katalitik sistemler kullanılır.

DOĞALGAZ RAFİNERİSİNE İLİŞKİN MET

MET 41: Doğalgaz tesisinden havaya yayılan kükürt dioksit emisyonlarının azaltılması için MET kapsamında MET 54 kullanılır.

MET 42: Doğalgaz tesisinden havaya yayılan azot oksit (NO_x) emisyonlarının azaltılması için MET 34 gerekleri uygulanır.

MET 43: Ham doğalgazda mevcut olması durumunda cıva emisyonlarının yayılmasını önlemek için cıva giderimi ve cıva içeren atık çamur geri kazanımı yapılır.

DAMITMA PROSESİNE İLİŞKİN MET

MET 44: Damıtma prosesinden kaynaklanan atık su akışını ortadan kaldırmak veya azaltmak amacıyla, sıvı halkalı vakum pompaları veya yüzey kondenserleri kullanılır.

Uygulanabilirlik

Bazı yenileme durumlarında uygulanabilir olmayabilir. Yeni üniteler için buhar ejektörleriyle birlikte veya birlikte olmayan vakum pompaları, yüksek bir vakum (10 mm Hg) elde etmek için gerekli olabilir. Ayrıca, vakum pompası arızalanırsa bir yedek bulunmalıdır.

MET 45: Damıtma prosesinden kaynaklanan su kirliliğini ortadan kaldırmak veya azaltmak amacıyla acı su sıyırma ünitesine yönlendirilir.

MET 46: Damıtma ünitelerinden havaya yayılan emisyonların engellenmesi veya azaltılması için çıkış gazları ve özellikle de yoğunlaştırılmayan çıkış gazları bir sonraki kullanım öncesinde asit gazı giderimi yoluyla uygun biçimde arıtılır.

Uygulanabilirlik

Genel olarak ham petrol ve vakum damıtma üniteleri için geçerlidir. 1 t/d'den az kükürt bileşiği emisyonuna sahip bağımsız yağlayıcı ve bitüm rafinerileri için geçerli olmayabilir. Belirli rafineri yapılandırmalarında, örneğin büyük borulama, kompresörler veya ek amin işleme kapasitesine ihtiyaç duyulması nedeniyle uygulanabilirlik kısıtlanabilir.

MET 47: Ürün arıtma prosesinden havaya yayılan emisyonların azaltılması için çıkış gazlarının ve özellikle tatlandırma ünitelerinden kaynaklanan kokulu kullanılmış havanın örneğin yakma yoluyla imha amacıyla yönlendirilir.

Uygulanabilirlik

Genellikle gaz akımlarının imha ünitelerine güvenli bir şekilde işlenebildiği ürün işleme proseslerine uygulanabilir. Güvenlik nedenlerinden dolayı tatlandırma ünitelerine uygulanamayabilir.

MET 48: Kostik kullanılan ürün arıtma prosesinin devrede olduğu durumda atık ve atık su oluşumunu azaltmak amacıyla, kademeli kostik çözeltisinden ve örneğin sıyırma yoluyla yapılacak olan uygun arıtma işlemi sonrasında geri dönüşüm de dahil olmak üzere kullanılan kostiğin global yönetiminden yararlanır.

MET 49: Uçucu sıvı hidrokarbon bileşiklerinden havaya VOC emisyonlarının azaltılması amacıyla, yüksek verimli mühürleri olan yüzer tavanlı depolama tankları veya buhar geri kazanımı sistemi ile bağlantılı sabit tavanlı tanklar kullanılır.

Açıklama

Yüksek verimli mühürler, buhar kaybını sınırlandıran cihazlardır; örneğin, iyileştirilmiş birincil mühürler, ilave çoklu (ikincil veya üçüncül) mühürler (yayılan miktara göre).

Uygulanabilirlik

Mevcut tanklardaki üçüncül contaların yeniden donatılmasında yüksek verimli contaların uygulanabilirliği kısıtlanabilir.

MET 50: Uçucu sıvı hidrokarbon bileşiklerin depolamasından havaya yayılan VOC emisyonlarının azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i.Manuel ham petrol tankı temizliği	İşçiler, petrol tankını tankın içine girerek ve çamuru manuel olarak gidererek temizler.	Genel olarak uygulanabilir.

ii. Kapalı döngü sistemi kullanımı	Dahili muayeneler için tanklar periyodik olarak boşaltılır, temizlenir ve gazsız hale getirilir. Bu temizliğin kapsamında tank dibinin çözündürülmesi de yer alır. Boru çıkışı mobil azaltım teknikleri ile kombine edilebilen kapalı döngü sistemleri VOC emisyonlarını engeller veya azaltır	Uygulanabilirlik, örneğin tank çatısının konstrüksiyonu veya tank materyalleri ile sınırlandırılmaktadır.
------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

MET 51: Sıvı sıvı hidrokarbon bileşiklerin depolamasından toprağa ve yeraltı suyuna yayılan emisyonların önlenmesi veya azaltılması için aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik
i. Korozyonun izlenmesini, önlenmesini ve kontrolünü de içeren bakım programı	Kaçak tespitini ve taşmayı önleyici operasyonel kontrolleri, stok kontrolünü ve tank bütünlüğünü kanıtlamak için aralıklı olarak tanklar üzerinde yapılan risk esaslı muayene prosedürlerini ve tankın muhafaza kabiliyetini iyileştirici bakımı içeren bir yönetim sistemi. Bu kapsamda, sızıntının sonuçlarına sızıntı yeraltı suyuna ulaşmadan önce müdahale edildiği bir sistem de yer alır. Bakım periyodları esnasında özellikle güçlendirilmelidir.	Genel olarak uygulanabilir.
ii. Çift dipli tanklar	İlk materyalden kaynaklanan salımlara karşı koruma sağlayan ikinci bir geçirimsiz diptir.	Genel olarak yeni tanklar için ve kapsamlı revizyondan geçirilen mevcut tanklar için uygulanabilir ⁽¹⁾ .
iii. Geçirimsiz membranlı astarlar	Tankın dip yüzeyinin tamamını kapsayan kesintisiz kaçak bariyeri	Genel olarak yeni tanklar için ve kapsamlı revizyondan geçirilen mevcut tanklar için uygulanabilir ⁽¹⁾ .

iv. Yeterli tank sahası seddi	Tank sahası seddi, kabuktaki yırtılmanın veya taşmanın yol açtığı potansiyel olarak yoğun taşmaların önlenmesini amaçlar (hem çevresel hem de güvenlik nedenleriyle). Boyut ve ilişkili yapım kuralları genellikle yerel yönetmeliklerle tanımlanır	Genel olarak uygulanabilir.
(1) Teknik ii ve iii, tankların sıvı elleçlemesi için (örneğin, bitüm) ısıya gerek duydukları ve katılaştırma nedeniyle kaçak olasılığının bulunmadığı ürünlere ayrılmış tanklar için geçerlidir.		

MET 52: Uçucu sıvı hidrokarbon bileşiklerin yükleme ve boşaltma operasyonlarından havaya yayılan VOC emisyonlarının engellenmesi veya azaltılması için en az %95 geri kazanım oranı elde edilmesini teminen aşağıdaki tekniklerden biri veya daha fazlasının kombinasyonu kullanılır.

Teknik		Uygulanabilirlik ⁽¹⁾
Aşağıdaki yöntemlerle buhar geri kazanımı: i. Yoğuşturma ii. Adsorpsiyon iii. Membran ayırma iv. Hibrit sistemler	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.6 bakınız.	Genel olarak, yıllık üretimin >5 000 m ³ /yıl olduğu yükleme/boşaltma operasyonlarına uygundur. Yıllık iş hacminin <1 milyon m ³ /yıl olduğu gemilere ilişkin yükleme/boşaltma operasyonlarına uygun değildir.
(1) Buhar geri kazanımının, dönüş buharının hacmi nedeniyle güvenli veya teknik açıdan mümkün olmadığı durumlarda buhar geri kazanımı ünitesinin yerini buhar imhası (örneğin, yakma yoluyla) alabilir.		

Uçucu sıvı hidrokarbon bileşiklerinin yükleme ve boşaltma operasyonlarından havaya yayılan metan dışı VOC ve benzen emisyonlarının MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

Parametre	MET IES (saatlik ortalama) ⁽¹⁾
NMVOOC	0,15 – 10 g/Nm ³ ⁽²⁾ ⁽³⁾
Benzen ⁽³⁾	<1 mg/Nm ³
(1) Kesintisiz işletmedeki saatlik değerler, standartlara göre ölçülmelidir. (2) İki aşamalı hibrit sistemlerle elde edilebilen düşük değer. Tek aşamalı adsorpsiyon veya membran sistemi ile elde edilebilen üst değer. (3) NMVOOC emisyonlarının aralığın alt sınırında olduğu durumda benzen izlemesi gerekmebilir.	

MET 53: Visbreyking ve diğer ısı proseslerinden suya yayılan emisyonların azaltılması için atık su akışlarının MET 11 ile uygun arıtımının sağlanması hedeflenir.

MET 54: Hidrojen sülfürleri (H₂S) içeren çıkış gazlarından havaya yayılan kükürt emisyonlarının azaltılması için aşağıdaki tekniklerin tamamı kullanılır.

Teknik	Açıklama	Uygulanabilirlik ⁽¹⁾
i. Orneğin amin arıtımı marifetiyle asit gazının giderilmesi.	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
ii. Kükürt geri kazanım üniteleri (SRU), örneğin, Claus prosesi ile	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
iii. Artık gaz arıtma ünitesi (TGTU)	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.3 bakınız.	Mevcut SRU'nun tadilatı bakımından uygulanabilirlik, ünitelerin konfigürasyonu ve SRU ebadı ile ve zaten devrede olan kükürt geri kazanımı prosesinin türü ile sınırlı olabilir.

⁽¹⁾1 t/d'nın altında kükürt bileşiklerinin salımını yapan ve bağımsız çalışan yağlama başlık si ve bitüm rafinerilerinde uygulanamayabilir.

Atık gaz kükürt (H₂S) geri kazanımı sistemi için MET ile ilişkili çevresel performansı düzeyleri

	MET ile ilişkili çevresel performansı düzeyi (aylık ortalama)
Asit gazının giderilmesi	MET 36 ile ilgili gaz yakan MET IES'in elde edilebilmesi için arıtılan RFG'deki hidrojen sülfürlerin (H ₂ S) giderilmesi
Kükürt geri kazanımı verimi ⁽¹⁾	Yeni ünite: %99,5 – >99,9 Mevcut ünite: %≥ 98,5

(1) Kükürt geri kazanım verimi, hammaddedeki kükürdün toplama çukurlarına yönlendirilen kükürt akışında geri kazanılan kükürtteki kesiri olarak tüm arıtma zinciri (SRU ve TGTU dahil) üzerinden hesaplanır. Uygulanan tekniğin kükürt geri kazanımını içermediği durumda (örneğin, tuzlu su yıkama), kükürt giderimi verimine tüm arıtma zinciri ile giderilen kükürdün %'si olarak atıf yapar.

İlgili izleme MET 4'te açıklanmaktadır.

MET 55: Alevlerden havaya yayılan emisyonları engellemek için alevlendirme sadece güvenlik nedenleriyle veya rutin olmayan operasyonel koşullarda (örneğin, ilk çalıştırma, kapatma) kullanılır.

MET 56 : Alevlerden havaya yayılan emisyonların azaltılması için aşağıdaki teknikler kullanılır.

Teknik	Tanım	Uygulanabilirlik
i. Doğru tesis projesi	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.7 bakınız.	Yeni ünitelere uygulanır. Gaz geri kazanım sistemi mevcut ünitelere takılabilir.
ii. Tesis yönetimi	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.7 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
iii. Doğru alevlendirme cihazları tasarımı	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.7 bakınız.	Yeni ünitelere uygulanır.
iv. İzleme ve raporlama	Rafineri Sektöründe Yer alan Teknik Terimler bölüm 1.7 bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.

MET 57: Yanma ünitelerinden ve sıvı katalitik parçalama (FCC) ünitelerinden havaya yayılan NO_x emisyonlarının genel olarak azaltılması için MET 24 ve MET 34'ün alternatifi olarak entegre emisyon yönetimi tekniği kullanılır.

Açıklama

Bu teknik, rafineri sahasındaki yanma ünitelerinin ve FCC ünitelerinin bazılarında veya tamamından kaynaklanan NO_x emisyonlarının, farklı ünitelerde en uygun MET kombinasyonunun uygulanması ve işletilmesi ve bunun etkinliğinin izlenmesi yoluyla ve sonuçta ortaya çıkan toplam emisyonun MET 24 ve MET 34 kapsamında atıf yapılan MET İES'lerin birim-birim uygulanması ile elde edilecek olanla eşdeğer veya daha düşük olmasını sağlayacak şekilde entegre bir yöntemle yönetilmesinden oluşmaktadır.

Bu teknik aşağıdaki petrol rafinerisi sahalarına özellikle uygundur:

-hammadde ve enerji ikmali bakımından birbiriyle ilişkili olan yanma ve proses ünitelerinin saha karmaşıklığı ve çokluğu kabul edilen.

- teslim alınan ham petrolün kalitesi bağlamında sıklıkla proses ayarlamaları yapılan.
- proses gereklilikleri uyarınca yakıt karışımının sıklıkla ayarlanmasına yol açacak şekilde proses artıklarının dahili yakıt olarak kullanılmasına teknik bakımdan ihtiyaç duyulan.

Ayrıca, entegre emisyon yönetim sistemine dahil edilen her bir yeni yanma ünitesi veya yeni FCC ünitesi bakımından MET 24 ve MET 34 kapsamında belirtilen MET_İES'ler yürürlüktedir.

MET 57'nin uygulanması durumunda havaya yayılan NO_x emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

MET 57'yi ilgilendiren ünitelerden kaynaklanan NO_x emisyonları bağlamında aylık ortalama olarak mg/Nm³ cinsinden ifade edilen MET_İES, ilgili ünitelerin aşağıdakileri karşılmasına olanak tanıyacak olan tekniklerin o ünitelerin her birinde pratikte uygulanması halinde aşağıdakilerin elde edilecek olduğu NO_x yoğunluklarının (aylık ortalama olarak mg/Nm³ cinsinden ifade edilen) ağırlıklı ortalamasına eşit veya daha altındadır:

- (a) katalitik parçalama prosesi (rejeneratör) üniteleri bakımından: Tablo 4'te (MET 24) belirtilen MET_İES aralığı.
- (b) tek başına veya diğer yakıtlarla eşzamanlı olarak rafineri yakıtlarını yakan yanma üniteleri bakımından: Tablo 9, Tablo 10 ve Tablo.11'de (MET 34) belirtilen MET_İES aralığı.

Bu MET_İES aşağıdaki formülle belirtilmektedir:

$$\Sigma[(\text{ilgili ünitenin baca gazı debisi}) \times (\text{o ünite için elde edilecek olan NO}_x \text{ yoğunluğu})]$$

$$\Sigma (\text{ilgili tüm ünitelerin baca gazı debisi})$$

Notlar:

- Oksijenle ilgili olarak geçerli referans koşulları Tablo 1'de belirtilmektedir.
- Ayrı ünitelerin emisyon düzeylerinin ağırlıklandırılması, ilgili ünitenin, bu ünitenin rafineri tesisatı bünyesindeki normal işletimini temsil eden (Not 1'deki referans koşulları uygulanarak) aylık ortalama değer (Nm³/saat) cinsinden ifade edilen baca gazı debisi bazında yapılır.
- Bir ünitenin geçerli MET_İES'ini etkileyen anlamlı ve yapısal değişiklikler veya ilgili ünitelerin nitelik veya işlevindeki diğer anlamlı ve yapısal değişiklikler durumunda veya bunların yenileri ile değiştirilmeleri veya yanma ünitelerinin ya da FCC ünitelerinin genişletilmeleri ya da ilave edilmesi halinde, Tablo 18'de tanımlanan MET_İES buna göre ayarlanmalıdır.

MET 57 ile ilişkili izleme

Entegre emisyon yönetimi tekniği kapsamında NO_x emisyonlarının izlenmesine ilişkin MET, MET 4'te verildiği gibidir ve aşağıdakilerle ikmal edilmektedir:

- -izlenen proseslerin tanımını, her proseste izlenen emisyon kaynaklarının ve kaynak

akımlarının (ürünler, atık gazlar) listesini ve kullanılan metodoloji (hesaplar, ölçümler) ile temel varsayımların ve ilişkili güven düzeyinin tanımını içeren bir izleme planı.

- -ilgili ünitelerin baca gazı debisinin, ya doğrudan ölçümle ya da eşdeğer bir yöntemle sürekli olarak izlenmesi.
- -entegre emisyon yönetim sisteminin kapsamındaki kaynaklardan açığa çıkan emisyonların tayini amacıyla gereken tüm izleme verilerinin toplanması, işlenmesi ve raporlaması ile ilgili veri yönetim sistemi.

MET 58: Yanma ünitelerinden, sıvı katalitik parçalama (FCC) ünitelerinden ve atık gaz kükürt geri kazanımı ünitelerinden havaya yayılan SO₂ emisyonlarının genel olarak azaltılması için MET 26, MET 36 ve MET 54'ün alternatifi olarak entegre emisyon yönetimi tekniği kullanılır.

Açıklama

Bu teknik, rafineri sahasındaki yanma ünitelerinin, FCC ünitelerinin ve atık gaz sülfürünün geri kazanım ünitelerinin bazılarında veya tamamından kaynaklanan SO₂ emisyonlarının, farklı ünitelerde en uygun MET kombinasyonunun uygulanması ve işletilmesi ve bunun etkinliğinin izlenmesi yoluyla ve sonuçta ortaya çıkan toplam emisyonun MET 26 ve MET 36 kapsamında ve ayrıca MET 54'te belirtilen MET-AEPL kapsamında atıf yapılan MET_İES'lerin birim-birim uygulanması ile elde edilecek olanla eşdeğer veya daha düşük olmasını sağlayacak şekilde entegre bir yöntemle yönetilmesinden oluşmaktadır.

Bu teknik aşağıdaki petrol rafinerisi sahalarına özellikle uygundur:

- -hammadde ve enerji ikmali bakımından birbiriyle ilişkili olan yanma ve proses ünitelerinin saha karmaşıklığı ve çokluğu kabul edilen.
- -teslim alınan ham petrolün kalitesi bağlamında sıklıkla proses ayarlamaları yapılan.
- -proses gereklilikleri uyarınca yakıt karışımının sıklıkla ayarlanmasına yol açacak şekilde proses artıklarının dahili yakıt olarak kullanılmasına teknik bakımdan ihtiyaç duyulan.

Ayrıca, entegre emisyon yönetim sistemine dahil edilen her bir yeni yanma ünitesi, yeni FCC ünitesi veya yeni atık kükürt geri kazanım ünitesi bakımından MET 26 ve MET 36 kapsamında belirtilen MET_İES'ler ve MET 54 kapsamında belirtilen MET-AEPL yürürlüktedir.

MET 58'in uygulanması durumunda havaya yayılan SO₂ emisyonları bakımından MET ile ilişkili emisyon düzeyleri

MET 58'i ilgilendiren ünitelerden kaynaklanan SO₂ emisyonları bağlamında aylık ortalama olarak mg/Nm³ cinsinden ifade edilen MET_İES, ilgili ünitelerin aşağıdakini karşılmasına olanak tanıyacak olan tekniklerin o ünitelerin her birinde pratikte uygulanması halinde aşağıdakilerin elde edilecek olduğu SO₂ yoğunluklarının (aylık ortalama olarak mg/Nm³ cinsinden ifade edilen) ağırlıklı ortalamasına eşit veya daha altındadır:

- katalitik parçalama prosesi (rejeneratör) üniteleri bakımından: Tablo 6'da (MET 26) belirtilen MET_İES aralıkları.
- tek başına veya diğer yakıtlarla eşzamanlı olarak rafineri yakıtlarını yakan yanma üniteleri bakımından: Tablo 13 ve Tablo 14'te (MET 36) belirtilen MET_İES aralıkları.
- atık gazdaki kükürdün geri kazanım üniteleri bakımından: Tablo 17'de (MET 54) belirtilen MET-AEPL aralıkları.

Bu MET_İES aşağıdaki formülle belirtilmektedir:

$$\Sigma[(\text{ilgili ünitenin baca gazı debisi}) \times (\text{o ünite için elde edilecek olan SO}_2 \text{ yoğunluğu})]$$

$$\Sigma (\text{ilgili tüm ünitelerin baca gazı debisi})$$

Notlar:

- Oksijenle ilgili olarak geçerli referans koşulları Tablo 1'de belirtilmektedir.
- Ayrı ünitelerin emisyon düzeylerinin ağırlıklandırılması, ilgili ünitenin, bu ünitenin rafineri tesisatı bünyesindeki normal işletimini temsil eden (Not 1'deki referans koşulları uygulanarak) aylık ortalama değer (Nm³/saat) cinsinden ifade edilen baca gazı debisi bazında yapılır.
- Bir ünitenin geçerli MET_İES'ini etkileyen anlamlı ve yapısal değişiklikler veya ilgili ünitelerin nitelik veya işlevindeki diğer anlamlı ve yapısal değişiklikler durumunda veya bunların yenileri ile değiştirilmeleri veya yanma, FCC veya atık gazdaki kükürdün geri kazanımı ünitelerinin genişletilmesi ya da ilave edilmesi halinde, Tablo 19'da tanımlanan MET_İES buna göre ayarlanmalıdır.

Teknik	Tanım
Elektrostatik çöktürücü (ESP)	Elektrostatik çöktürücüler, partiküllerin elektrik alanının etkisi altında yüklendikleri ve ayrıştırıldıkları bir şekilde çalışır. Elektrostatik çöktürücüler çok çeşitli koşullarda çalışabilirler. Azaltım verimi; sahaların adedine, kalma süresine (büyüklüğüne), katalizör hususiyetlerine ve üretim yönündeki partikül giderme cihazlarına bağlı olabilmektedir. FCC ünitelerinde 3 alanlı ESP'ler ile 4 alanlı ESP'ler yaygın olarak kullanılır. ESP'ler kuru kipte veya partikül toplanmasını iyileştirmeye dönük amonyak püskürtmesiyle çalışırlar. Yeşil kokun kireçleştirilmesi ile ilgili olarak ESP'nin yakalama verimi, kok partiküllerinin elektrikle yüklenmesindeki zorluk nedeniyle azalabilmektedir.
Çok kademeli siklon ayırıcılar	İki siklon kademesinden sonra tesis edilen siklonik toplama cihazı veya sistemidir. Genellikle üçüncü kademe ayırıcı olarak bilinir, yaygın konfigürasyonda birden fazla konvansiyonel siklonları veya gelişmiş helezoni boruyu içeren tek bir kaptan meydana gelir. FCC ile ilgili olarak performans büyük oranda partikül yoğunluğuna ve ince katalizör tanelerinin rejeneratörün dahili siklonlarında boyuta göre dağılmasına bağlıdır.
Santrifüjlü yıkayıcılar	Santrifüjlü yıkayıcılar; siklon ilkesini ve suyla yoğun teması bir araya getirirler (örneğin, venturi yıkayıcı).
Üçüncü kademe geri tepme filtresi	Yüzeyde kek olarak tutulan katıların ters akımın devreye alınması suretiyle yer değiştirdikleri geri akışlı seramik veya sinterli metal filtrelerdir. Yer değiştiren katılar daha sonra filtre sisteminden tahliye edilirler.

MET 58 ile ilişkili izleme

Entegre emisyon yönetimi tekniği kapsamında SO₂ emisyonlarının izlenmesine ilişkin MET, MET 4'te verildiği gibidir ve aşağıdakilerle ikmal edilmektedir:

İzlenen proseslerin tanımını, her proseste izlenen emisyon kaynaklarının ve kaynak akımlarının (ürünler, atık gazlar) listesini ve kullanılan metodoloji (hesaplar, ölçümler) ile temel varsayımların ve ilişkili güven düzeyinin tanımını içeren bir izleme planı, ilgili ünitelerin baca gazı debisinin, ya doğrudan ölçümle ya da eşdeğer bir yöntemle sürekli olarak izlenmesi ve entegre emisyon yönetim sisteminin kapsamındaki kaynaklardan açığa çıkan emisyonların tayini amacıyla gereken tüm izleme verilerinin toplanması, işlenmesi ve raporlanması ile ilgili veri yönetim sistemi.

Rafineri Sektöründe Yer Alan Teknik Terimler

1. Havaya yayılan emisyonların önlenmesi ve kontrolüne ilişkin tekniklerin tanımlanması

1.1. Toz

Teknik	Tanım
Elektrostatik çöktürücü (ESP)	Elektrostatik çöktürücüler, partiküllerin elektrik alanının etkisi altında yüklendikleri ve ayrıştırıldıkları bir şekilde çalışır. Elektrostatik çöktürücüler çok çeşitli koşullarda çalışabilirler. Azaltım verimi; sahaların adedine, kalma süresine (büyüklüğüne), katalizör hususiyetlerine ve üretim yönündeki partikül giderme cihazlarına bağlı olabilmektedir. FCC ünitelerinde 3 alanlı ESP'ler ile 4 alanlı ESP'ler yaygın olarak kullanılır. ESP'ler kuru kipte veya partikül toplanmasını iyileştirmeye dönük amonyak püskürtmesiyle çalışırlar. Yeşil kokun kireçleştirilmesi ile ilgili olarak ESP'nin yakalama verimi, kok partiküllerinin elektrikle yüklenmesindeki zorluk nedeniyle azalabilmektedir.
Çok kademeli siklon ayırıcılar	İki siklon kademesinden sonra tesis edilen siklonik toplama cihazı veya sistemidir. Genellikle üçüncü kademe ayırıcı olarak bilinir, yaygın konfigürasyonda birden fazla konvansiyonel siklonları veya gelişmiş helezoni boruyu içeren tek bir kaptan meydana gelir. FCC ile ilgili olarak performans büyük oranda partikül yoğunluğuna ve ince katalizör tanelerinin rejeneratörün dahili siklonlarında boyuta göre dağılmasına bağlıdır.
Santrifüjlü yıkayıcılar	Santrifüjlü yıkayıcılar; siklon ilkesini ve suyla yoğun teması bir araya getirirler, örneğin, venturi yıkayıcı.
Üçüncü kademe geri tepme filtresi	Yüzeyde kek olarak tutulan katıların ters akımın devreye alınması suretiyle yer değiştirdikleri geri akışlı seramik veya sinterli metal filtrelerdir. Yer değiştiren katılar daha sonra filtre sisteminden tahliye edilirler.

1.2. Azot oksitler (NO_x)

Teknik	Tanım
Yanma modifikasyonları	
Kademeli yanma	<ul style="list-style-type: none">Hava kademelendirmesi - birinci adım olarak substokiyometrik yakmayı ve ardından yanmanın tamamlanması için fırına geri kalan havanın veya oksijenin verilmesini kapsar.Yakıt kademelendirmesi - port boynunda düşük darbeli birincil alev meydana getirilir; birincil alevin kökünü kaplayan ikincil alev, çekirdek sıcaklığını düşürür.

Baca gazı devridaimi	Atık gazın, oksijen içeriğini ve dolayısıyla alevin sıcaklığını azaltmak için fırından aleve yeniden püskürtülmesi. Alevlerin kökünü soğutmak ve alevlerin en sıcak noktasındaki oksijen içeriğini düşürmek için yanma gazlarının dahili devridaiminden yararlanan özel brülörler.
Düşük NO _x brülörlerin (LNB) kullanımı	Bu teknik (ultra düşük NO _x brülörleri dahil olmak üzere), tepe alev sıcaklıklarını indirgeme ilkelerine dayalıdır ve yanmayı geciktiriyorken tamamlar ve ısı transferini artırır (yüksek alev yayma oranı). Fırın yanma odasının değiştirilen tasarımıyla ilişkilendirilebilir. Ultra düşük NO _x brülörlerinin tasarımı (ULNB) yanma kademelendirmesini (hava/yakıt) ve baca gazı devridaimini içerir. Kuru düşük NO _x brülörleri (DLNB) gaz türbinleri için kullanılır.
Yanma optimizasyonu	Uygun yanma parametrelerinin sürekli olarak izlenmesine (örneğin, O ₂ , CO içeriği, yakıt - hava (veya oksijen) oranı, yanmamış bileşenler) dayalı olarak, bu teknikte en iyi yanma koşullarının elde edilmesi için kontrol teknolojilerinden yararlanır.
Seyreltici püskürtmesi	Yanma ekipmanlarına eklenen baca gazı, akış, su ve azot gibi inert seyreltici alev sıcaklığını ve dolayısıyla baca gazlarındaki NO _x yoğunluğunu indirger.
Seçkili katalitik indirgeme (SCR)	Bu teknik, 300-450 °C civarındaki optimum işletme sıcaklığında amonyakla oluşan tepkime (genellikle sulu çözeltide) sayesinde NO _x 'in katalitik yatakta azota indirgenmesine dayalıdır. Bir veya iki katalizör katmanı uygulanabilir. Yüksek miktarlarda katalizör kullanımı sayesinde daha yüksek NO _x indirgemesi elde edilir (iki katmanlı).
Seçkili katalitik olmayan indirgeme (SNCR)	Bu teknik, yüksek sıcaklıkta amonyakla veya üreyle oluşan tepkime sayesinde NO _x 'in azota indirgenmesine dayalıdır. İşletme sıcaklığı aralığı, optimum tepkime için 900 °C ila 1050 °C arasında tutulmalıdır.
Düşük sıcaklıkta NO _x oksitlemesi	Düşük sıcaklıkta oksitleme prosesinde çözünmez NO'nun NO ₂ 'ye ve oldukça çözünebilir olan N ₂ O ₅ 'e dönüştürülmesi amacıyla 150 °C'nin altındaki optimum sıcaklıklarda baca gazına ozon püskürtülür. N ₂ O ₅ , tesis proseslerinde kullanılabilen veya salınmak üzere nötralize edilebilen ve ilave azot giderimini gerektirebilen seyreltik nitrik asitli atık suyu oluşturmak amacıyla yaş gaz yıkama kulesinde giderilir.

1.3. Kükürt oksitler (SO_x)

Teknik	Tanım
Rafineri yakıt gazının (RFG) arıtılması	Bazı rafineri yakıtı gazları kaynakta kükürtsüz olabilmekte (örneğin, katalitik reformasyon ve izomerleştirme proseslerinden), ancak diğer proseslerin çoğunda kükürt içeren gazlar (örneğin, visbreykardan, hidrojenle işleyiciden veya katalitik parçalama ünitelerinden gelen çıkış gazları) açığa çıkabilmektedir. Bu gaz akışları, rafineri yakıt gazı sistemine bırakılmadan önce gaz kükürtsüzleştirilmesi

	(örneğin, H ₂ S'nin giderilmesi amacıyla asit gazının giderimi - aşağıya bkz.) için uygun işlemden geçirilmelidir.
Rafineri sıvıyakıtının (RFO) hydrotreatment marifetiyle kükürtsüzleştirilmesi	Düşük sülfürlü hammadde seçimine ek olarak, yakıtın kükürtsüzleştirilmesi, hidrojenleme tepkimelerinin meydana geldiği ve kükürt içeriğini azalttığı hydrotreatment prosesi (aşağıya bkz.) ile gerçekleştirilebilmektedir.
Sıvı yakıt yerine gaz kullanımı	Kükürt muhtevası ve diğer istenmeyen maddelerin içeriği düşük olan sahadaki Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (LPG) veya rafineri yakıt gazı (RFG) ile ya da haricen tedarik edilen gaz yakıt (örneğin, doğal gaz) ile değiştirilerek sıvı rafineri yakıtı (genellikle kükürt, azot, metaller, vs. içeren ağır sıvıyakıt) kullanımının azaltılması. Ayrı yanma ünitesi düzeyinde ise, alev kararlılığının sağlanmasını teminen çok yakıtlı yakma kapsamında asgari yakıt yakması düzeyi gereklidir.
Katalizör katkı maddelerini indirgeyen SO _x kullanımı	Rejeneratörden gelen kok ile ilişkili olan kükürdü reaktöre geri gönderen maddenin (örneğin, metalik oksitlerin katalizörü) kullanılması. Derin kısmi yanma kipinden daha ziyade, tam yanma kipinde en verimli şekilde çalışır. NOT: SO _x 'i indirgeyen katalizör katkı maddelerinin sürtünme aşınması nedeniyle katalizör kayıplarını yükselterek toz emisyonları üzerinde ve SO ₂ 'nin SO ₃ olarak oksitlemesi ile birlikte CO artışına katılarak NO _x emisyonları üzerinde bozucu etki yapabilmektedir.
Hydrotreatment	Hidrojenleme tepkimelerine dayalı olarak hydrotreatment işlemi esasen düşük kükürtlü yakıtların üretimine (10 ppm benzin ve mazot) ve proses konfigürasyonunun optimizasyonuna (ağır artık dönüştürmesi ve orta distilat üretimi) odaklıdır. Hammaddenin kükürt, azot ve metal muhtevasını düşürür. Hidrojene gereksinim duyulması nedeniyle yeterli üretim kapasitesine ihtiyaç vardır. Bu teknikte hammaddede bulunan kükürdün proses gazındaki hidrojen sülfüre (H ₂ S) aktarılması nedeniyle arıtma kapasitesi (örneğin, amin ve Claus üniteleri) de olası bir darboğazdır.
Örneğin amin arıtımı marifetiyle asit gazının giderilmesi	Asit gazının (büyük oranda hidrojen sülfür) kimyasal çözücüde çözdürülmesi (absorpsiyon) suretiyle yakıt gazlarından ayrıştırılması. Yaygın olarak kullanılan çözücüler aminlerdir. Bu, genellikle SRU'daki elementel kükürdün giderilmesi öncesinde gerek duyulan ilk adım arıtmadır.
Kükürt geri kazanım ünitesi (SRU)	Genel olarak, amin arıtma ünitelerinden ve acı su sıyırıcılarından gelen hidrojen sülfürce (H ₂ S) zengin gaz akışlarının kükürt giderimi ile ilgili Claus prosesinden oluşan spesifik ünite. Geri kalan H ₂ S'nin giderilmesi için SRU'yu genellikle artık gaz arıtma ünitesi (TGTU) izler.

Artık gaz arıtma ünitesi (TGTU)	<p>Kükürt bileşiklerinin giderilmesi işlemini daha iyi hale getirmek için SRU'ya ek teknikler grubudur. Uygulanan ilkelere göre dört kategoriye ayrılabilirler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • doğrudan kükürt olarak oksitleme • Claus tepkimesinin sürdürülmesi (çiy noktasının altındaki koşullar) • SO₂'nin oksitlemesi ve SO₂'den kükürdün geri kazanımı • H₂S'nin indirgemesi ve bu H₂S'den kükürdün geri kazanımı (örneğin, amin prosesi)
Yaş yıkama	<p>Yaş yıkama prosesinde gazlı bileşikler uygun sıvı (su veya alkali çözelti) halinde çözünürler. Katı ve gazlı bileşiklerin aynı anda giderilmesi sağlanabilmektedir. Yaş gaz yıkama kulesinin sistem çıkışı yönünde baca gazları suya doyurulur ve baca gazlarının tahliyesi öncesinde damlacıkların ayrıştırılması gerekir. Sonuçta ortaya çıkan sıvının atık su prosesiyle artırılması gereklidir ve çözünmeyen madde ise sedimentasyon veya filtrasyon marifetiyle toplanır.</p> <p>Yıkama çözeltilerinin türüne göre şu şekilde olabilmektedir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rejeneratif olmayan teknik (örneğin, sodyum veya magnezyum esaslı) • rejeneratif teknik (örneğin, amin veya soda çözeltisi) <p>Temas yöntemine göre farklı teknikler gerekebilir, örneğin,:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Giriş gazından gelen enerjiyi sıvıyla püskürterek kullanan venturi • dolgu tip kuleler, plaka tip kuleler, püskürtme odacıkları. <p>Gaz yıkama kulelerinin büyük oranda SO_x giderimine odaklandıkları durumda, verimli toz giderimi için uygun bir tasarıma da gerek vardır.</p> <p>Gösterge niteliğindeki tipik SO_x giderimi verimi %85-98 aralığındadır.</p>
Rejeneratif olmayan yıkama	<p>SO_x'i genel olarak sülfat şeklinde soğurması için ayıraç olarak sodyum veya magnezyum esaslı çözelti kullanılır. Teknikler örnek olarak aşağıdakilere dayalıdır:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kireçtaşı kaymağı • sulu amonyak <p>deniz suyu (aşağıya bkz.)</p>
Deniz suyu ile yıkama	<p>Deniz suyunun çözücü olarak alkaliliğinden yararlanılan özel bir tür rejeneratif olmayan yıkamadır. Genellikle tozun yukarı yönde azaltımını gerektirir.</p>
Rejeneratif yıkama	<p>Genel olarak, ayıracın yeniden kullanıldığı rejeneratif döngüde yan ürün olarak kükürt geri kazanımına imkan tanıyan özel bir SO_x soğurucu ayıraç (örneğin, soğurucu çözelti) kullanımı.</p>

1.4. Bileşik teknikler (SO_x, NO_x ve toz)

Teknik	Tanım
Islak yıkama	Rafineri MET Sonuç Dokümanı Bölüm 1.20.3 bakınız.
SNO _x birleşik tekniği	SO _x , NO _x ve tozu gidermek için ilk toz giderme aşamasının (ESP) gerçekleştiği ve ardından bazı özel katalitik işlemlerin yapıldığı birleşik teknik. Kükürt bileşikleri ticari sınıf konsantre sülfürik asit olarak geri kazanılırken, NO _x N ₂ 'ye indirgenir. Genel SO _x giderimi %94-96,6 aralığındadır. Genel NO _x giderimi %87-90 aralığındadır

1.5. Karbon monoksit (CO)

Teknik	Tanım
Yanma operasyonu kontrolü	NO _x emisyonlarının indirgenmesi için yanma modifikasyonlarının (birincil teknikler) uygulanmasına bağlı olarak CO emisyonlarının artışı, operasyonel parametrelerin dikkatli kontrolü ile sınırlanabilir.
Karbonmonoksitli (CO) oksitleme başlatıcılarına sahip katalizörler	CO'nun CO ₂ halindeki oksitlemesini (yanma) seçici olarak başlatan maddenin kullanımı
Karbonmonoksit (CO) kazanı	Baca gazında bulunan CO'nun enerji geri kazanımı için katalizör rejeneratörün aşağıda akış yönünde tüketildiği özel yanma sonrası cihazdır. Çoğunlukla sadece kısmi yanmalı FCC ünitelerinde kullanılır.

1.6. Uçucu organik bileşikler (VOC)

Teknik	Tanım
Buhar geri kazanımı:	Başta ham petrol ve daha hafif ürünler olmak üzere en çok uçucu ürünlerin yükleme ve boşaltma operasyonlarından kaynaklanan uçucu organik bileşiklerin emisyonları, örnekleri aşağıda verilen çeşitli yöntemlerle azaltılabilir: <ul style="list-style-type: none">Absorpsiyon: buhar molekülleri uygun absorpsiyon sıvısında çözünürler (örneğin, glikoller veya kerosen ya da reformat gibi madeni yağ fraksiyonları). Yüklenen yıkama çözeltisi, müteakip adımda yeniden ısıtılarak geri çıkarılır. Geri çıkarılan gazlar yoğunlaştırılmalı, ilave işlemden geçirilmeli ve yakılmalı ya da uygun akışta (örneğin, geri kazanılan ürüne ait) yeniden soğurulmalıdır.Adsorpsiyon: buhar molekülleri; aktif karbon (AC) veya zeolit gibi adsorban katı malzemelerin yüzeyindeki aktifleştirme alanlarında yakalanır. Adsorban periyodik olarak yeniden üretilir. Bunun sonucunda geri çıkarılan madde daha sonra, geri kazanılan ürünün devridaim akışında aşağı yönlü yıkama sütununda soğurulur. Yıkama sütunundan gelen artık gaz ilave arıtmaya sevk edilir.Membran gaz ayrıştırma: buhar/hava karışımının, daha sonra yoğunlaştırulan veya soğurulan hidrokarbonca zengin fazın

	<p>(süzüntü) ve hidrokarbonca fakir (filtrelenmeyen madde) fazın ayrıştırılması amacıyla buhar molekülleri seçici membranlardan geçirilerek işlenir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • İki aşamalı soğutma/yoğuşurma: buhar/gaz karışımının soğutulması yoluyla buhar molekülleri yoğuşur ve sıvı olarak ayrışırlar. Nemin ısı eşanjöründe buzlanmaya yol açması nedeniyle, alternatif operasyon sağlayan iki aşamalı yoğuşurma prosesi gereklidir. • Hibrit sistemler: mevcut tekniklerin kombinasyonudur. <p><i>Not:</i> Absorpsiyon ve adsorpsiyon prosesleri metan emisyonlarını belirgin oranda düşüremezler.</p>
Buhar imhası	<p>VOC'lerin imhası, geri kazanımın kolayca yapılabilir olmadığı durumda önek olarak ısıl oksitleme (takma) veya katalitik oksitleme ile yapılabilir. Patlamaya engel olunması için güvenlik gereksinimleri (örneğin, alev tutucular) vardır. Isıl oksitleme tipik olarak, gaz brülörü ve bacası olan ateş tuğlası kaplamalı oksitleyicilerden oluşan tek odada meydana gelir. Benzin varlığı söz konusuysa, tutuşma riskini düşürmek amacıyla ısı eşanjörü verimi sınırlanır ve ön ısıtma sıcaklıkları 180 °C'nin altında tutulur. İşletme sıcaklıkları aralığı 760 °C ile 870 °C arasında değişir ve kalma süreleri tipik olarak 1 saniyedir. Bu amaçla spesifik bir yakma fırınının mevcut olmadığı durumda, gereken ısıyı ve kalma sürelerini sağlamak adına mevcut bir fırın kullanılabilir.</p> <p>Katalitik oksitleme için, oksijenin ve yüzeyindeki VOC'lerin soğurulması suretiyle oksitleme hızının artırılması için katalizör gereklidir. Bu katalizör, oksitlemenin ısıl oksitleme için gerekenden daha düşük sıcaklıkta meydana gelmesini sağlar: tipik olarak 320 °C ile 540 °C aralığında değişen. VOC'nin katalitik oksitlemesini başlatmak için gereken ısıya ulaşılması için birinci ön ısıtma adımı (elektrik veya gaz ile) gerçekleşir. Havanın katı katalizör yatağından geçmesi durumunda oksitleme adımı gerçekleşir.</p>
LDAR (kaçak tespit ve onarımı) programı	<p>Bir LDAR (kaçak tespit ve onarımı) programı, kaçak VOC emisyonlarına kaçak yapan bileşenlerin tespiti ve ardından onarımı veya yenisi ile değiştirilmesi şeklindeki yapılandırılmış yaklaşımdır. Halihazırda, koku alma (EN 15446'da tanımlanmaktadır) ve optik gaz görüntüleme yöntemleri kaçak tespiti için kullanıma sunulmuş durumdadır.</p> <p>Koku alma yöntemi: Birinci adım, ekipmanların yakınındaki yoğunluğu ölçen elde kullanılan VOC analiz cihazları kullanılarak tespit yapılmasıdır (örneğin, alev iyonlaşmasından veya foto iyonlaşmadan yararlanarak). İkinci adım ise emisyon kaynağında doğrudan ölçüm yapılması amacıyla bileşenin torbalanmasından meydana gelir. Bu ikinci adım zaman zaman daha önceleri benzer bileşenler üzerinde yapılmış olan çok sayıdaki eski ölçümlerden elde edilen istatistiksel sonuçlardan türetilen matematiksel korelasyon eğrileri ile ikame edilir.</p> <p>Optik gaz görüntüleme yöntemleri: Optik görüntüleme, anlamlı VOC kaçaklarının yerin kolayca ve hızlıca tespit etmek amacıyla gaz kaçaklarının gerçek zamanlı olarak görselleştirilmesini ve böylece bu</p>

	<p>kaçakların ilgili bileşenin normal görüntü ile birlikte video kaydedici üzerinde 'duman' olarak gözükmesini sağlayan hafif el kameraları kullanılır. Aktif sistemler, bileşen ve çevresi üzerinde geri saçılmalı kızılötesi lazer ışığı ile görüntü üretir. Pasif sistemler, ekipmanların ve çevrelerinin doğal kızılötesi ışımaya dayalıdır.</p>
VOC difüz emisyonlarını izleme	<p>Saha emisyonlarının tam taraması ve nicelleştirmesi, örnek olarak solar okültasyon akışı (SOF) veya diferansiyel absorpsiyonlu lidar (DIAL) kampanyaları gibi tamamlayıcı yöntemlerin uygun kombinasyonu ile üstlenilebilir. Bu sonuçlar, devam etmekte olan LDAR programının zaman içindeki trend değerlendirmesini, çapraz kontrol ve güncelleme/validasyon için kullanılabilir.</p> <p>Solar okültasyon akışı (SOF): Bu teknik, rüzgar yönünden geçen ve VOC gaz sütunlarını kesen belirli bir coğrafi güzergah boyunca genişbant kızılötesi veya morötesi/görünür günışığı tayfinin kaydedilmesine ve spektrometrik Fourier Dönüşümü analizine dayalıdır.</p> <p>Diferansiyel absorpsiyonlu LIDAR (DIAL): DIAL, sonik radyo dalgası tabanlı RADAR'ın optik analogu olan diferansiyel adsorpsiyonlu LIDAR (ışık tespiti ve uzaklık tayini) kullanan lazer tabanlı bir tekniktir. Bu teknik, ışın demeti darbelerinin atmosferik aerosollerle geri saçılımına ve dönen ışığın teleskoplar toplanan spektral özelliklerinin analizine bel bağlar.</p>
Yüksek bütünlüklü ekipmanlar	<p>Yüksek bütünlüklü ekipmanların örnekleri arasında aşağıdakiler yer alır:</p> <ul style="list-style-type: none"> • çift yumuşak salmastralı vanalar • manyetik tahrikli pompalar/kompresörler/çalkalayıcılar • salmastra yerine mekanik conta takılı pompalar/kompresörler/çalkalayıcılar • kritik uygulamalar için yüksek bütünlüklü contalar (spiral sargı, bilezikli bağlantılar gibi)

1.7. Diğer teknikler

Teknik	Tanım
Alevlenmeden kaynaklanan emisyonları önleme veya azaltma teknikleri	<p>Doğru tesis tasarımı: yeterli alev gazı geri kazanım sistemi kapasitesini, yüksek bütünlüklü tahliye vanaları kullanımını ve alevlenmeyi sadece normal operasyonların dışında kalan emniyet sistemi olarak (ilk çalıştırma, kapatma, acil durum) kullanan diğer önlemleri içerir.</p> <p>Tesis yönetimi: RFG sisteminin gelişmiş proses kontrolü, vs. kullanarak dengelenmesi yoluyla alevlenme olaylarının azaltılmasına dönük organizasyonel ve kontrol önlemlerini içerir.</p> <p>Alevlenme tasarımı: yüksekliği, basıncı, buhar, hava veya gaz desteğini, alev uçlarını türünü, vs. içerir. Operasyonların dumansız ve güvenilir olmalarını olanak tanımayı ve rutin olmayan operasyonlardan kaynaklanan alevlerin ortaya çıkması durumunda fazla gazların verimli bir şekilde yanmasını sağlamayı amaçlar.</p> <p>İzleme ve raporlama: Alevlenmesi için sevk edilen gazın ve ilgili yanma parametrelerinin (örneğin, akış gazı karışımı</p>

	<p>ve ısı içeriği, destek oranı, hız, pürj gazı debisi, kirletici emisyonlar) sürekli olarak izlenmesi (gaz akışı ölçümleri ve diğer parametrelere ait tahminler). Alevlenme olaylarının raporlanması, alevlenme oranının ÇYS'de yer alan bir gereklilik olarak kullanılmasını ve gelecekteki muhtemel olayların önlenmesini mümkün kılar. Alevlenme olayları sırasında renkli TV monitörleri kullanılarak alevlenmenin görsel olarak uzaktan izlenmesi de gerçekleştirilebilir.</p>
Dioksinlerin oluşmasını önlemek için katalizör başlatıcısı seçimi	<p>Dönüştürücü katalizörün rejenerasyonu sırasında, etkili dönüştürücü katalizör performansı için (katalizörde yeterli klorür dengesini yeniden kurmak ve metallerin doğru dağılımını sağlamak için) genellikle organik klorür gerekir. Uygun klorlu bileşimin seçimi, dioksin ve furan emisyonları olasılığı üzerinde etkiye sahiptir.</p>
Baz yağı üretimi prosesleri için çözücü geri kazanım	<p>Çözücü geri kazanımı ünitesi, çözücülerin yağ akışından geri kazanıldığı bir damıtma adımından ve bir fraksiyonlayıcıdaki sıyırma adımından (buhar veya soy gazla) oluşur.</p> <p>Çözücüler, 1,2-dikloroetan (DCE) ve diklorometan (DCM) karışımı (DiMe) olabilir.</p> <p>Parafin işleme ünitelerinde çözücü geri kazanımı (örneğin, DCE için) iki sistem kullanılarak gerçekleştirilir: biri yağı alınmış parafin için, diğeri ise yumuşak parafin için. Her ikisi de ısıyla entegreli flaş tanklarından ve bir vakumlu sıyırıcıdan meydana gelir. Parafini alınmış yağdan ve parafin ürününden gelen akışlar çözücü izlerinin giderilmesi için sıyırılır.</p>

2. Suya karışan emisyonların önlenmesi ve kontrolüne ilişkin tekniklerin tanımlanması

2.1. Atık su ön arıtımı

Teknik	Tanım
Acı su akışlarının yeniden kullanım veya arıtma öncesindeki ön arıtımı	Üretilen acı suyu (örneğin, damıtma, parçalama, koklaştırma ünitelerinden gelen) uygun ön arıtmaya sevk edin (örneğin, sıyırıcı ünitesi)
Diğer atık su akışlarının arıtma öncesindeki ön arıtımı	Arıtma performansını sürdürmek için uygun ön arıtma gerekebilir.

2.2. Atık su arıtma

Teknik	Tanım
Petrolün geri kazanımını sağlayarak çözünemeyen maddelerin giderilmesi.	Bu teknikler genel olarak aşağıdakileri kapsar: <ul style="list-style-type: none">• API Separatörler (API'ler)• Oluklu Levhalı Tutucular (CPI'ler)• Paralel Levhalı Tutucular (PPI'ler)• Eğik Levhalı Tutucular (TPI'ler)• Tampon ve/veya denkleştirme tankları
Askıdaki katıların ve dağınık petrolün geri kazanımını sağlayarak çözünemeyen maddelerin giderilmesi	Bu teknikler genel olarak aşağıdakileri kapsar: <ul style="list-style-type: none">• Çözünmüş Gaz Flotasyonu (DGF)• Endüklenmiş Gaz Flotasyonu (IGF)• Kum Filtrasyonu
Biyolojik arıtma ve durultma da dahil olmak üzere çözünebilen maddelerin giderilmesi	Biyolojik arıtma teknikleri arasında aşağıdakiler yer alabilir: <ul style="list-style-type: none">• Sabit yataklı sistemler• Asılı yataklı sistemler Rafinerilerin AAT'lerinde en yaygın olarak kullanılan asılı yataklı sistemlerden biri aktif çamur prosesidir. Sabit yataklı sistemlerin kapsamında biyolojik filtre veya damlatmalı filtre bulunabilmektedir.
İlave arıtma adımı	Azot veya karbon bileşiklerini daha da azaltma örneğinde olduğu gibi, önceki arıtma adımlarının tamamlanmasını amaçlayan spesifik bir atık su arıtmasıdır. Çoğunlukla su koruması için spesifik yerel gerekliliklerin mevcut oldukları durumda kullanılır.