



AVRUPA KOMİSYONU

Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol

Büyük Yakma Tesisleri

için

Mevcut En İyi Teknikler'e yönelik

Başvuru Belgesi

Temmuz 2006

Bu, aşağıda öngörülen bir dizi belgeden sadece biridir (belgelerin tümü için yazılma sırasında taslak oluşturulmamıştır):

Mevcut En İyi Teknikler için Başvuru Belgesi...	Kodu
Büyük Yakma Tesisleri	LCP
Mineral Yağ ve Gaz Rafinerileri	REF
Demir ve Çelik Üretimi	I&S
Demir İhtiva Eden Maden İşleme Sanayi	FMP
Demir İhtiva Etmeyen Maden Sanayileri	NFM
Demir ve Döküm Sanayi	SF
Metal ve Plastik Yüzey İşlemler	STM
Çimento ve Kireç İmalat Sanayileri	CL
Cam İmalat Sanayi	GLS
Seramik İmalat Sanayi	CER
Büyük Hacimli Organik Kimya Sanayi	LVOC
Organik Hassas Kimyasallar İmalatı	OFC
Polimer Üretimi	POL
Klor- Alkali İmalat Sanayi	CAK
Büyük Hacimli İnorganik Kimyasallar – Amonyak, Asit ve Gübre Sanayileri	LVIC-AAF
Büyük Hacimli İnorganik Kimyasallar – Toprak Sanayi ve diğerleri	LVIC-S
Özel İnorganik Kimyasallar Üretimi	SIC
Kimyasal Sektöründe Genel Atık Su ve Atık Gaz Arıtım/İdare Sistemleri	CWW
Atık Arıtma Sanayileri	WT
Saman Yakma	WI
Madencilik Faaliyetlerinde Tortu ve Atık İdaresi	MTWR
Selüloz ve Kağıt Sanayi	PP
Dokuma Sanayi	TXT
Sepi ve Dericilik	TAN
Mezbaha ve Hayvan Yan Ürünleri Sanayi	SA
Yiyecek, İçecek ve Süt Sanayileri	FDM
Yoğun Kümes Hayvanı ve Domuz Yetiştiriciliği	ILF
Organik Çözücü Kullanarak Yüzey İşleme	STS
Endüstriyel Soğutma Sistemleri	CV
Depo Emisyonu	ESB
Başvuru belgesi...	
İzleme Genel İlkeleri	MON
Ekonomi ve Çapraz Medya Etkileri	ECM
Enerji Verimliliği Teknikleri	ENE

İDARİ ÖZET

'Büyük Yakma Tesisleri' adlı MET (Mevcut En İyi Teknikler) Başvuru Belgesi (BREF) Konsey Direktifi 96/61/EC (IPPC Direktifi)'nin 16(2). Maddesi kapsamında yürütülen bilgi değişimini yansıtır. Bu İdari Özet temel bulguları, başlıca MET kararları ve ilgili emisyon düzeylerini açıklar. Bağımsız bir belge olarak okunup anlaşılabilir ancak özet olarak tam BREF metninin tüm karmaşıklıklarını (örneğin; MET bölümlerinin tam ayrıntıları). Bu nedenle MET karar verme sürecinde bir araç olarak tam BREF metnine ikame olacak şekilde düşünülmemiş olup bu özeti ön söz ve MET bölümlerinin giriş bölümü ile birlikte okunması şiddetle tavsiye edilir.

Üye Ülkelerden gelen 60'ı aşkın uzman, sanayi ve çevre ile ilgili Sivil Toplum Kuruluşları bu bilgi alışverişine iştirak etmiştir.

Kapsam

Bu BREF genel anlamda 50 MW'yi aşan nominal termal girişli yakma tesislerini ele alır. Bu ise güç üretim sanayi ile 'konvansiyonel' (piyasada mevcut ve belirli) yakıtların kullanıldığı ve de yakma ünitelerinin diğer bir sektör BREF'i kapsamında olmadığı sanayileri içine alır. Kömür, linyit, biyomas, turba, likit ve gaz yakıtlar (hidrojen ve biyogaz dahil) konvansiyonel yakıtlar kabul edilir. Saman yakma kapsama dahil değildir ancak büyük yakma tesislerinde atık ve yeniden kazanılan yakıtların birlikte yakılmasına değinilmiştir. BREF sadece yakma ünitesini değil aynı zamanda yakma prosesi ile doğrudan ilişkili olan upstream ve downstream faaliyetlerini de kapsar. Piyasada belirlenmiş yakıt olarak satılmayan yakıt veya yakıtlar olarak süreçle ilgili artık veya yan ürünleri kullanan yakma tesisleri ile özel üretim sürecinin bütünlük bir parçası olan yakma süreçleri bu BREF kapsamına alınmamıştır.

Sunulan Bilgiler

Üye Ülkeler, sanayi, operatör ve yetkililer ile birlikte ekipman tedarikçileri ve çevre ile ilgili Sivil Toplum Kuruluşlarından edinilen çok sayıda belge, rapor ve bilgiler belgenin taslağını oluşturma sürecinde kullanılmıştır. Bilgiler ayrıca farklı Üye Avrupa Ülkelerine yapılan saha ziyaretleri sırasında ve teknoloji seçimi ile indirgeme tekniklerinin uygulanmasına ilişkin deneyimler üzerine kişisel iletişim yoluyla da edinilmiştir.

Belgenin Yapısı

Avrupa'da elektrik (güç) ve/veya ısı üretimi muhtelif bir sektördür. Enerji üretimi genelde toplu halleri katı, sıvı veya gazlı yakıtlar olarak sınıflara ayrılabilen çeşitli yakıtlara dayanır. Bu nedenle bu belge dikey olarak her yakıt için ayrı olacak şekilde ancak üç giriş bölümünde birlikte açıklanan genel durum ve teknikler ile birlikte yazılmıştır.

Avrupa Enerji Sanayi

Avrupa Birliği'nde tüm enerji kaynağı türleri elektrik ve termal güç üretimi için kullanılır. Kömür, linyit, biyomas, turba, petrol ve doğal gazın yerel ve ulusal bazda bulunabilirliği gibi ulusal yakıt kaynakları her AB Üye Ülkesinde enerji için kullanılan yakıt seçimini büyük ölçüde etkiler. 1990 yılından bu yana fosil yakıt enerji kaynaklarından üretilen elektrik enerjisi miktarı %16 oranında artmış ve talep ise yaklaşık %14 oranında yükselmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından (su enerjisi ve biyomas da dahil) üretilen elektrik enerjisi miktarı yaklaşık %20 oranında vasatın üzerinde bir artışı ortaya koymaktadır.

Yakma tesisleri endüstriyel imalat işlemlerine güç (örneğin elektrik, mekanik güç şeklinde), buhar veya ısı sağlayan endüstriyel yakma tesisleri yada kamu fabrikaları olarak enerji talep ve gereksinimine göre işletilirler.

Kullanılan teknolojiler

Genel olarak güç üretimi çeşitli yakma teknolojisinden faydalanır. Katı yakıtların yakılmasında, pülverize yakma, akışkan yatak tekniği ile yakma ile birlikte ızgara yakma işlemlerinin tümü bu belgede açıklanan koşullar altında MET (Mevcut En İyi Teknikler) kabul edilir. Likit ve gazlı yakıtlar için, buhar kazanları, makine ve gaz türbinleri bu belgede açıklanan şartlar altında MET'dir.

Bir tesiste işe koşulan sistem seçimi yakıt elverişliliği, işletimsel gereklilikler, piyasa koşulları, ağ gereklilikleri gibi teknik, çevresel ve yerel değerlendirmelere dayanır. Elektrik çoğunlukla seçili yakıt ile ateşlenen bir buhar kazanı içerisinde buhar oluşturularak üretilir ve buhar elektrik üretecek olan jeneratörü harekete geçiren türbine güç sağlamada kullanılır. Buhar döngüsünün, türbinden sonra buharı yoğunlaştırma ihtiyacı ile kısıtlanan doğal bir verimliliği vardır.

Bazı sıvı ve gaz yakıtlar yakma gazı ile birlikte türbinleri harekete geçirmek amacıyla doğrudan ateşlenebilir veya sonradan jeneratörleri harekete geçirecek içten yanmalı motorlarda kullanılabilirler. Her bir teknoloji özellikle değişebilen güç talebine göre işletilebilme yeteneğinde operatöre belirli avantajlar sağlar.

Çevresel Konular

Çoğu yakma tesis yakıt veya yerlünün doğal kaynaklarından alınıp faydalı enerjiye dönüştürülen diğer ham maddeleri kullanır. Fosil yakıtlar günümüzde kullanılan en bol enerji kaynağıdır. Ancak, bu yakıtların yanmaları zaman zaman çevre üzerinde bütün olarak önemli bir etkiye neden olur. Yakma prosesi hava, su ve toprağa yönelik emisyon üretimine sebebiyet verir ki bunlar arasında hava emisyonu en önemli çevresel kaygılardan biri kabul edilir.

Fosil yakıtların yakılmasından ortaya çıkan en önemli hava emisyonları SO₂, NO_x, CO, Partikül madde (PM₁₀) ve N₂O ve CO₂ gibi sera gazlarıdır. Ağır metaller, halide bileşikler ve dioksin gibi diğer maddeler daha az miktarlarda yayılırlar.

Koşullar

MET ile ilgili emisyon düzeyleri günlük ortalama, standart koşullar ve tipik bir yük durumunu temsil eden %6 / %3 / %15 oranlarında (katı yakıtlar / sıvı ve gaz yakıtlar / gaz türbinleri) O₂ seviyesini temel alır. Tepe yükleri için çalıştırma ve kapama periyotları ile birlikte baca gazı sistemleri temizleme proselinin işletimsel problemleri için daha yüksek olabilen kısa vadeli tepe değerleri dikkate alınmalıdır.

Yakıt ve katkı maddelerinin boşaltım, depolama ve taşınması

Yakıtların ve kireç, kireçtaşı, amonyak ve benzeri katkı maddelerinin boşaltım, depolama ve taşıma işlemleri sırasında ortaya çıkan tahliyeleri önlemeye yönelik Mevcut En İyi Tekniklerin bazıları Tablo 1'de özetlenmiştir.

	MET
Partikül madde	<ul style="list-style-type: none"> ○ (Kati yakıtlar için) Kaçak toz oluşumunu azaltmak üzere stok üzerine konulan yakıt yüksekliğini en aza indireyecek yükleme ve boşaltma ekipmanının kullanılması ○ (Kati yakıtlar için) Donma olayının meydana gelmediği ülkelerde kati yakıt depolamasında kaçak toz oluşumunu azaltacak su sprey sistemleri kullanma ○ (Kati yakıtlar için) Araçlar ve diğer ekipmanın uğrayabileceği hasarın önlenmesi için aktarma tertibatının emniyetli zemin seviyesinden yüksek açık alanlara yerleştirmek ○ (Kati yakıtlar için) Toz emisyonunu önlemek amacıyla taşıma tertibatı noktalarında iyi tasarlanmış, güçlü çıkarma ve filtreleme ekipmanı bulunan kapalı taşıma tertibatı kullanma ○ (Kati yakıtlar için) Yerinde toz oluşumu ve taşınmasını en aza indireyecek taşıma sistemlerini modernleştirmek ○ (Tüm yakıtlar için) Tasarımı iyi ekipman ile birlikte yapım uygulamaları ve yeterli bakım kullanımı ○ (Tüm yakıtlar için) Kireç veya kireç taşının tasarımı iyi ve güçlü çıkarma ve filtreleme ekipmanlı silolarda muhafaza etme
Su kontaminasyonu	<ul style="list-style-type: none"> ○ (Kati yakıtlar için) Tortu için su arıtımı, akaç birikim ve drenajı olan sızdırmaz yüzeylerde depolama yapma ○ (Kati yakıtlar için) Tüm tankların maksimum kapasitesinin veya en büyük tankın maksimum hacminin %75'ini kapsayacak kapasitede su geçirmez yığınlarda tutulan likit yakıt depolama sistemlerini kullanma. Tank muhteviyatı gösterilmeli ve depolama tanklarının taşınmasını önlemek amacıyla ilgili alarmlar kullanılmalı ve otomatik kontrol sistemleri uygulanabilmelidir ○ (Likit ve gaz yakıtlar için) Sızıntıların hemen tespit edilebilmesi ve araçlar ile diğer ekipmandan gelecek hasarın önlenmesi için boru hatları emniyetli zemin seviyesinden yüksek açık alanlara yerleştirilmeli. Erişilemeyen borular için, otomatik aralama kontrollü çift perdeli borular uygulanabilir ○ (Kati yakıtlar için) Yakıtı su ile sürükleyen yüzeydeki birikintileri (yağmur suyu) yakıt depolama alanlarından toplama ve boşalmadan önce toplanan bu akıntıya müdahale etme (veya atık su arıtım tesisi)
Yangın Öneleme	<ul style="list-style-type: none"> ○ (Kati yakıtlar) Risk noktalarını tanımlamak veya kendi kendine ateşleme sisteminin neden olduğu yangınları saptamak için otomatik sistem kati yakıt depo alanını inceleme
Kaçak emisyonlar	<ul style="list-style-type: none"> ○ (Likit ve gaz yakıtlar için) yakıt gaz sızıntı tespit sistemleri ve alarmlar kullanma
Doğal Kaynakların Verimli kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> ○ (Likit ve gaz yakıtlar için) Basınç uygulanan yakıt gazlarının (basınç boru hatları yoluyla dağıtılan doğal gaz) enerji muhteviyatını yeniden elde edecek genişleme türbinleri kullanma ○ (Likit ve gaz yakıtlar için) Buhar kazanı veya gaz türbininden gelen atık ısıyı kullanarak yakıt gazını önceden ısıtma.
Amonyaga ilişkin sağlık ve emniyet riski	<ul style="list-style-type: none"> ○ (tüm yakıtlar) Sıvılaştırılmış saf amonyağın taşıma ve depolanması için: 100 m³'den büyük sıvılaştırılmış saf amonyak basınç rezervuarı çift katman inşa edilmeli ve yeraltına yerleştirilmelidir. 100 m³ ve daha küçük rezervuarlar tavlmalı imal edilmiş olmalıdır ○ (Tüm yakıtlar) Emniyet açısından, amonyak-su çözeltisinin kullanımı sıvılaştırılmış saf amonyak depolama ve taşınmasından daha az risklidir.

Tablo 1: Yakıt ve katkı maddelerine ilişkin bazı Mevcut En İyi Teknikler

Yakıt Ön arıtım Uygulamaları

Kati yakıtlarda ön arıtım uygulamaları istikrarlı yakma koşulları sağlamak ve tepe emisyonlarını azaltmak amacıyla temelde harmanlama ve karıştırmayı ifade eder. Turba ve biyomasda su miktarını azaltmak için yakıt kurutma işlemi de MET'in bir parçası kabul edilir. Likit yakıtlar için gaz türbin ve motorlarında kullanılan dizel yağ temizleme üniteleri gibi ön arıtım cihazlarının kullanımı MET'dir. Ağır fuel oil (HFO) ön arıtım uygulamaları elektrikli veya buharlı bobin tipi ısıtıcılar, de-emulsifier dosing systems ve benzeri gibi aygıtları kapsar.

Termal verimlilik

Doğal kaynakların temkinli idaresi ile enerjinin verimli kullanımı IPPC Direktifi'nin ana gerekliliklerinden ikisidir. Bu anlamda enerji üretilen verimlilik çevreye duyarlı CO₂ gazı emisyonunun önemli bir göstergesidir. Üretilen enerji birimi başına CO₂ emisyonunu azaltmanın bir yolu da enerji kullanımı ile enerji üretim prosesinin optimizasyonudur. Termal verimliliğin artırılmasının yük koşulları, soğutma sistemleri, emisyon, yakıt tipi kullanımı vesaire hususlar üzerinde etkileri vardır.

Kojenerasyonun (CHP) tahliye olan toplam CO₂ miktarını azaltmada en etkili seçenek olduğu düşünülür ve yerel ısı talebinin daha basit ısıtıcı veya sadece elektrikli tesisler yerine daha pahalı kojenerasyon tesisinin yapımını garantileyecek kadar yüksek olması halinde yeni inşa edilen bir elektrik santrali için uygundur. Verimliliği arttıracak MET kararları ve MET ile ilgili seviyeler Tablo 3 ile Tablo 5 arasında özetlenmiştir. Bu anlamda HFO ile çalışan tesislerin kömür ile çalışan tesisler ile benzer verimliliğe sahip kabul edildiğine dikkat edilmelidir.

Yakıt	Kombine teknik	Ünite termal verimliliği (net) (%)	
		Yeni Tesisler	Mevcut Tesisler
Kömür ve Linyit	Kojenerasyon (CHP)	75 – 90	75 – 90
Kömür	PC (DBB ve WBB)	43 – 47	Erişilebilir termal verimlilik gelişimi spesifik tesise bağlıdır ancak bir gösterge olarak % 36* - 40 düzeyi veya %3'den daha fazla olan aşamalı gelişim mevcut tesislere yönelik MET kullanımı ile ilişkili olarak görülebilir.
	FBC	> 41	
	PFBC	> 42	
Linyit	PCDBB	42 – 45	
	FBC	> 40	
	PFBC	> 42	
<p>PC: pülverize yakma DBB: kuru taban buhar kazanı WBB: Islak taban buhar kazanı FBC: sıvı yatak tekniği ile yakma PFBC: basınçlı sıvı yatak tekniği ile yakma * Bu değerlerde bazı bölümler oluşmuş ve asıl belge Kısım 4.5.5'de raporlanmıştır</p>			

Tablo 2: Kömür ve linyit ile çalışan yakma tesislerine yönelik MET tedbirlerinin uygulanması ile ilişkili termal verimlilik düzeyleri

Yakıt	Kombine teknik	Ünite termal verimliliği (net) (%)	
		Elektrik Verimliliği	Yakıt Kullanımı (CHP)
Biyomas	Izgara ateşleme	20 civarında	75 – 90
	Biyomas dağıtıcı-ateşçi	> 23	
Turba	FBC (CFBC)	> 28 – 30	
	FBC (BFBC ve CFBC) Turba	> 28 – 30	
<p>FBC: akışkan yatak yakma CFBC: dolaşan akışkan yatak yakma BFBC: kaynayan akışkan yatak yakma CHP: Kojenerasyon</p>			

Tablo 3: Turba ve biyomas ile çalışan yakma tesislerine yönelik MET tedbirleri uygulanması ile ilişkili termal verimlilik düzeyleri

Buhar kazanı ve motorlardaki likit yakıtları kullanırken hiçbir spesifik termal verimlilik değerine hükmedilmemiştir. Ancak, dikkate alınacak bazı teknikler ilgili MET kısımlarında mevcuttur.

Tesis türü	Elektrik verimliliği (%)		Yakıt kullanımı (%)
	Yeni tesisler	Mevcut tesisler	Yeni ve mevcut tesisler
Gas türbini			
Gaz türbini	36-40	32-35	
Gaz motoru			
Gaz motoru	38-45		
CHP modunda HRSG'li gaz motoru	> 38	> 35	75 – 85
Gaz-ile çalışan buhar kazanı			
Gaz ile çalışan buhar kazanı	40- 42	38 – 40	
CCGT			
Sadece elektrik üretimi için ilave ile çalışan veya ateşlemesiz (HRSG) kombine devir	54 - 58	50 – 54	
CHP modunda ilave ateşlemesiz (HRSG) Kombine devir	<38	<35	75 – 85
CHP modunda ilave ile çalışan kombine devir	<40	<35	75 – 85
HRSG: ısı yenileme buhar jeneratörü	CHP:	Konjenerasyon	

Tablo 4: MET kullanımı ile ilişkili gaz ile çalışan yakma tesislerinin verimliliği

Partikül madde (toz) emisyonları

Katı ve likit yakıtların yakılması esnasında yayılan partikül madde (toz) neredeyse tamamen mineral parçalanmasından ortaya çıkar. Likit yakıtların yakılması ile kötü yakma koşulları is oluşumuna yol açar. Doğal gaz yakılması önemli bir toz emisyon kaynağı değildir. Bu durumda toz emisyon düzeyleri ilave olarak uygulanan herhangi bir teknik tedbir olmaksızın normal şartlarda 5 mg/Nm³ seviyesinin altında olmalıdır.

Yeni ve mevcut yakma tesislerinden çıkan gaz tozlarını arındırmak için MET elektrostatik presipitator (ESP) veya bez filtre (FF) kullanımı olduğu düşünülür, ki bunlardan bez filtre 5 mg/Nm³'den az emisyon düzeylerine ulaşır. Siklon ve mekanik kolektörler tek başına MET değildir ancak bacı gazı yolunda ön temizlik aşaması olarak kullanılabilirler.

Toz arındırmaya yönelik MET kararları ve ilişkili emisyon düzeyleri Tablo 5'de özetlenmiştir. 100 MW_{th} ve özellikle 300 MW_{th}'den daha yüksek yakma tesisleri için, zaten kükürt gidermeye yönelik MET kararlarının bir parçası olan FGD teknikleri ayrıca partikül maddeyi azalttığından toz seviyeleri daha düşüktür.

Kapasite (MW _{th})	Toz emisyon düzeyi (mg/Nm ³)						Bu seviyelere Erişecek MET
	Kömür ve linyet		Biyomas ve turba		Buhar kazanı için likit yakıtlar		
	Yeni tesisler	Mevcut tesisler	Yeni tesisler	Mevcut tesisler	Yeni tesisler	Mevcut tesisler	
50 – 100	5 – 20*	5 – 30-	5 - 20	5 - 30	5 – 20*	5 – 30*	ESP veya FF
100 - 300	5 – 20*	5 – 20*	5 – 20	5 – 20	5 – 20*	5 – 20*	FBC için PC ESP veya FF için FGD (ıslak, sd veya dsi)
> 300	5 – 10*	5 – 20*	5 - 20	5 - 20	5 -10*	5 – 20*	kombinasyonunda ESP veya FF
Notlar: ESP: Elektrostatik presipitator) FF: Bez filtre FGD(ıslak): Islak baca gazı kükürtünün giderilmesi FBC: Akışkan yatak yakma) sd: yarı kuru dsi: kuru sorbent enjeksiyonu * Bu değerlerde bazı bölümler oluşmuş ve asıl belgenin 4.5.6 ve 6.5.3.2 Kısımlarında raporlanmıştır.							

Tablo 5: Bazı yakma tesislerinden gelen partikül emisyonlarının azaltılmasına yönelik MET

Ağır metaller

Ağır metal emisyonları fosil yakıtlarda doğal bir bileşen olarak bulunmalarından kaynaklanır. Ele alınan ağır metallerin çoğu (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, V, Zn) partiküller ile ilişkili olarak normalde bileşik olarak (örneğin; oksit, klorid) serbest kalırlar. Bu nedenle ağır metal emisyonlarını azaltmak amaçlı MET genelde ESP veya FFler gibi yüksek performanslı toz arındırma cihazlarının kullanımınıdır.

Sadece Hg ve Se buhar aşamasında en azından kısmen bulunur. Cıva tipik kontrol cihaz çalışma sıcaklığında yüksek bir buhar basıncına sahip olup partikül madde kontrol cihazları ile toplama yüksek derecede değişkendir. Islak kireçtaşı gaz temizleyici aygıtları, püskürtmeli kurutma gaz temizleyici aygıtlar veya kuru sorbent enjeksiyon gibi FGD teknikleri ile birlikte çalışan ESPler veya FFler için, ortalama Hg atılma oranı %75 (ESP'de %50 ve FGD'de %50) ve ilave yüksek toz SCR varlığında %90 elde edilebilir.

SO₂ emisyonları

Sülfür oksit emisyonları çoğunlukla yakıttaki sülfür varlığından kaynaklanır. Doğal gaz genellikle sülfürsüz sayılır. Belirli endüstriyel gazlar için bu durum söz konusu olmamakla birlikte daha sonra gazlı yakıtın sülfürden arındırılması gerekli olabilir.

Genel anlamda, katı ve likit yakıt ile çalışan yakma tesislerine yönelik olarak düşük kültür ve/veya sülfürden arındırma MET olarak kabul edilir. Ancak, 100 MWth'den yüksek tesisler için düşük sülfür yakıtı kullanımı çoğu durumda diğer tedbirler ile birlikte SO₂ emisyonlarını düşürecek ilave bir tedbir olarak görülebilir.

Düşük sülfür yakıtı kullanımının yanı sıra, MET olarak kabul edilen teknikler temelde ıslak gaz temizleyici aygıt (azaltma oranı % 92 - 98) ve halihazırda %90'dan daha fazla Pazar payına sahip olan sprey kuru gaz temizleyici aygıt de-sülfürizasyonudur (azaltma oranı % 85 - 92). Kuru sorbent enjeksiyonu gibi kuru FGD teknikleri çoğunlukla 300 MWth'den daha az termal kapasiteye sahip tesisler için kullanılır. Islak gaz temizleyici aygıt ayrıca HCl, HF, toz ve ağır metal emisyonlarını da azaltma avantajına sahiptir. Maliyetin yüksek olması nedeniyle ıslak gaz temizleme prosesi 100 MWth'den daha az kapasiteli tesisler için MET olarak düşünülmemektedir.

Kapasite (MWth)	SO ₂ emisyon seviyesi (mg/Nm ₃)						Bu seviyelere Erişecek MET
	Kömür ve linyet		Turba		Buhar kazanları için Likit yakıtlar		
	Yeni tesisler	Mevcut tesisler	Yeni tesisler	Mevcut tesisler	Yeni tesisler	Mevcut tesisler	
50 - 100	200 - 400* 150 - 400* (FBC)	200 - 400* 150 - 400* (FBC)	200 - 300	200 - 300	100 - 350*	100 - 350*	Düşük sülfür yakıtı ve/veya FGD (dsi) veya FGD (sds) veya FGD (ıslak) (tesis büyüklüğüne) bağlı olarak) Denizsuyu ile yıkama No _x ve SO ₂ azaltımına yönelik kombine teknikler. Kireçtaşı enjeksiyonu (FBC)
100 - 300	100- 200 (FBC)	100- 250* (FBC)	200 - 300 150 - 250	200 - 300 150 - 300	100- 200*	100 - 250*	
> 300	20 - 150* 100 - 200 (CFBC/ PFBC)	20 - 200* 100 - 200* (CFBC/ PFBC)	50 - 150 50 - 200 (FBC)	50 - 200	50 - 150*	50 - 200*	

Notlar:
FBC: Akışkan yatak yakma
PFBC: Basınçlı akışkan yatak yakma
FGD(sds): Püskürtmeli kurutma kullanarak baca gazı kükürtünün giderilmesi
FGD(dsi): Kuru sorbent enjeksiyonu kullanarak baca gazı de-sülfürizasyonu
 * Bu değerlerde bazı bölümler oluşmuş ve asıl belgenin 4.5.8 ve 6.5.3.3 Kısımlarında raporlanmıştır.

Tablo 6: Bazı yakma tesislerinden gelen SO₂ emisyonu azaltımına yönelik MET

NO_x emisyonları

Yakma işlemi sırasında ana nitrojen oksitler NO_x olarak anılan nitrik oksit (NO) ve nitrojen dioksittir (NO₂).

Pülverize kömür yakma tesislerine yönelik olarak SCR gibi birincil ve ikincil tedbirler ile, SCR sistem azaltım oranının %80 ile 95 arasında değiştiği hallerde, NO_x emisyonunun azaltılması MET'dir. SCR veya SNCR kullanımının tepkimeye uğramamış amonyak'ın ('ammonia slip') muhtemel emisyon dezavantajı vardır. Yüksek yük varyasyonları olmayan ve istikrarlı bir yakıt kalitesi bulunan küçük katı yakıt ile çalışan tesisler için, SNCR tekniği de ayrıca NO_x emisyonunu azaltmak üzere MET olarak kabul edilir.

Pülverize linyit ve turba ile çalışan yakma tesisleri için, farklı birincil tedbirlerin bileşimi MET kabul edilir. Bu ise, örneğin, baca gazının yeniden sirkülasyonu, aşamalı yakma (hava toplama), yeniden yakma ve benzeri gibi diğer birincil tedbirler ile birlikte ileri düzey düşük NO_x brülörlerinin kullanımı anlamına gelir. Birincil tedbirlerin kullanımı yetersiz yakmaya neden olma eğilimindedir ki bu da uçucu kül ve bazı karbonmonoksit emisyonlarında yüksek düzeyde yanmamış karbona neden olur.

Katı yakıt yakan FBC buhar kazanlarında MET baca gazının yeniden dolaşımı veya hava dağıtımı yoluyla kazanılan NO_x emisyonlarının azaltılmasıdır. NO_x emisyonunda BFBC ve CFBC yakma işlemlerinden çok az fark bulunur.

NO_x emisyonunun azaltılmasına yönelik MET kararları ile çeşitli yakıtlara ilişkin emisyon düzeyleri Tablo 8, 9 ve 10'da özetlenmiştir.

Kapasite (MW _{th})	Yakma Tekniği	Met ile ilişkili Nox emisyon seviyesi (mg/Nm ³)			Bu seviyelere erişecek MET seçenekleri
		Yeni Tesisler	Mevcut Tesisler	Yakıt	
50-10	Izgara ateşleme	200-300*	200-300*	Kömür ve linyit	Pm ve/veya SNCR
	PC	90-300*	90-300*	Kömür	Pm ve SNCR veya SCR Kombinasyonu
	CFBC ve PFBC	200-300	200-300	Kömür ve linyit	Pm
	PC	200-450	200-450*	Linyit	
100-300	PC	90*-200	90-200*	Kömür	SCR veya kombine teknikler ile Pm kombinasyonu
	PC	100-200	100-200*	Linyit	Pm Kombinasyonu
	BFBC, CFBC ve PFBC	100-200	100-200*	Kömür ve linyit	SNCR ile Pm kombinasyonu
>300	PC	90-150	90-200	Kömür	SNCR ile Pm kombinasyonu
	PC	50-200*	50-200*	Linyit	SCR veya kombine teknikler ile Pm kombinasyonu
	BFBC, CFBC ve PFBC	50-150	50-200	Kömür ve linyit	Pm Kombinasyonu
<p>Notlar: PC: Pülverize yakma BFBC: Kabarcıklı yatak yakma CFBC: Dolaşimli akışkan yatak yakma PFBC: Basınçlı yatak yakma SCR: Selektif katalitik NO_x azaltımı Pm: NO_x azaltacak birincil tedbirler SNCR: Selektif katalitik olmayan NO_x azaltımı Antrasit taş kömürünün kullanımı, yüksek yakma sıcaklıkları nedeniyle daha yüksek NO_x emisyon seviyelerine neden olabilir * Bu değerlerde bazı bölünmeler oluşmuş ve asıl belgenin 4.5.9 Kısımlarında raporlanmıştır.</p>					

Tablo 7: Kömür ve linyitle çalışan yakma tesislerinden kaynaklı NO_x azaltımına yönelik MET

Kapasite (MWth)	NO _x -emiyon seviyesi (mg/Nm ³)				Bu seviyeleri sağlayacak MET
	Biyomas ve turba		Sıvı yakıtlar		
	Yeni tesisler	Mevcut tesisler	Yeni tesisler	Mevcut tesisler	
500-100	150-250	150-300	150-300*	150-450	Pm, SNCR/ SCR veya kombine teknikler kombinasyonu
100-300	150-200	150-250	50-150*	50-200*	
>300	50-150	50-200	50-100*	50-150*	

Notlar:
Pm: NO_x azaltacak birincil tedbirler **SCR: Selektif katalitik NO_x azaltımı**
*** Bu değerlerde bazı bölünmeler oluşmuş ve asıl belgenin 6.5.3.4 Kısımlarında raporlanmıştır.**

Tablo 8: Turba, biyomas ve likit yakıtla çalışan yakma tesislerinden kaynaklı NO_x azaltımına yönelik MET

Yeni gaz türbinleri için, kuru düşük NO_x ön karışım brülörleri (DLN) MET'dir. Mevcut gaz türbinleri için ise su ve buhar enjeksiyonu veya DLN tekniğine dönüşüm MET'dir. Gaz ile çalışan sabit motorlu tesisler için, lean-burn yöntemi gaz türbinlerinde kullanılan kuru düşük NO_x tekniğine benzer MET'dir.

Çoğu gaz türbini ve gaz motoru için, SCR de ayrıca MET olarak kabul edilir. SCR sisteminin CCGT'ye teknolojik olarak uyarlanması teknik açıdan olanaklı ancak mevcut tesisler için ekonomik anlamda makul değildir. Bunun nedeni HRSG'de gerekli alanın projede öngörülmemiş olması ve bu nedenle de mevcut olmamasıdır.

Tesis Tipi	MET ile ilişkili emiyon seviyeleri		O ₂ 1 (%)	Bu seviyeleri sağlayacak MET seçenekleri
	NO _x	CO		
Gaz türbinleri				
Yeni gaz türbinleri	20-50	5-100	15	Kuru düşük NO _x premiks brülörler veya SCR
Mevcut gaz türbinlerine yönelik DLN	20-75	5-100	15	Varsa uyarlama paketleri olarak kuru düşük NO _x premiks brülörler
Mevcut gaz türbinleri	50-90*	30-100	15	Su ve buhar enjeksiyonu veya SCR
Gaz motorları				
Yeni gaz motorları	20-75*	30-100*	15	CO'ya yönelik zayıf-yakma kavramı veya SCR ve oksidasyon katalizörü
CHP modunda HRSGli yeni gaz motorları	20-75*	30-100*	15	CO'ya yönelik zayıf-yakma kavramı veya SCR ve oksidasyon katalizörü
Mevcut gaz motorları	20-100*	30-100	15	Düşük NO _x
Gazla çalışan buhar kazanı				
Gazla çalışan yeni buhar kazanı	50-100*	30-100	3	Düşük NO _x brülörler veya SCR veya SNCR
Mevcut gazla çalışan buhar kazanı	50-100*	30-100	3	
CCGT				
İlave ateşlemesiz yeni CCGT (HRSG)	20-50	5-100	15	Kuru düşük NO _x premiks brülörler veya SCR
Mevcut ilave ateşlemesiz CCGT (HRSG)	20-90*	5-100	15	Kuru düşük NO _x premiks brülörler veya su ve buhar enjeksiyonu veya SCR
İlave ateşlemesiz yeni CCGT	20-50	30-100	Tesise özgü	Buhar kazanı bölümü veya SCR yada SNCR için kuru düşük NO _x premiks brülörler veya düşük NO _x brülörler
Mevcut ilave ateşlemesiz CCGT	20-90*	30-100	Tesise özgü	Buhar kazanı bölümü veya SCR yada SNCR için kuru düşük NO _x premiks brülörler veya su ve buhar enjeksiyonu ve düşük NO _x brülörler
SCR: Selektif katalitik NO_x azaltma SNCR: Selektif katalitik olmayan NO_x azaltma DLN: kuru düşük NO_x HRSG: ısı yenileme buhar jeneratörü CHP: Kojenerasyon CCGT: kombine çevrim gaz türbini * Bu değerlerde bazı bölünmeler oluşmuş ve asıl belgenin 7.5.4 Kısımlarında raporlanmıştır.				

Tablo 9: Gazla çalışan yakma tesislerinden kaynaklı NO_x ve CO emiyonu azaltımına yönelik MET