

KİMYA ENDÜSTRİSİNDE ORTAK ATIK GAZ YÖNETİMİ İÇİN MEVCUT EN İYİ TEKNİKLER

GENEL HUSUSLAR

(1) Yönetmelik EK-1 4. Kimya endüstrisi için ortak gaz yönetimi ve arıtma sistemleri için mevcut en iyi teknikler, bu Tebliğ EK-8’de Kimya Endüstrisinde Ortak Atık Gaz Yönetimi İçin Mevcut En İyi Teknikler olarak yer almaktadır.

(2) EK-8, Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği EK-1’inde belirtilen “4. Kimya Endüstrisi 4.1 ila 4.6 maddelerinde listelenen kimyasal üretim süreçleriyle ilişkili çeşitli kaynaklardan havaya kanalize ve yayılı emisyonların yönetimi ve azaltılmasına odaklanır.

(3) EK-8, spesifik olarak Kimya Endüstrisi faaliyetlerden kaynaklanan hava emisyonlarına odaklanır.

(4) EK- 8 aşağıdakileri ele almaz:

1. Tuzlu suyun elektrolizi ile klor, hidrojen ve sodyum/potasyum hidroksit üretiminden kaynaklanan havaya emisyonlar.

Bu, Klor-alkali (CAK) Üretimi için MET sonuçları tarafından kapsanır.

2. Toplam üretim kapasitesi 20 kt/yılı aşan sürekli proseslerde aşağıdaki kimyasalların üretiminden kaynaklanan kanalize edilmiş havaya emisyonlar Büyük Hacimli Organik Kimyasalların (LVOC) Üretimi için MET bölümünde yer almaktadır:

- buharla parçalama işlemi kullanılarak düşük olefinler;
- formaldehit;
- etilen oksit ve etilen glikoller;
- kümenden fenol;
- toluenden dinitrotoluen, dinitrotoluenen toluen diamin, toluen diamininden toluen diizosiyanat, anilinden metilen difenil diamin, metilen difenil diamininden metilen difenil diizosiyanat;
- etilen diklorür (EDC) ve vinil klorür monomeri (VCM);
- hidrojen peroksit.

Ancak, yukarıda belirtilen üretim süreçlerinden kaynaklanan atık gazların termal işlenmesinden kaynaklanan azot oksitlerin (NOX) ve karbon monoksitin (CO) havaya kanalize edilmiş emisyonları EK-8’in kapsamına dahildir.

3. Aşağıdaki inorganik kimyasalların üretiminden kaynaklanan havaya emisyonlar Büyük Hacimli İnorganik Kimyasalların Üretimi (LVIC) İçin MET bölümünde yer almaktadır:

- amonyak;
- amonyum nitrat;
- kalsiyum amonyum nitrat;
- kalsiyum karbür;
- kalsiyum klorür;
- kalsiyum nitrat;
- karbon siyahı;
- demir klorür;
- demir sülfat (kloro-sülfatlar gibi bakırlar ve ilgili ürünler);

- hidroflorik asit;
- inorganik fosfatlar;
- nitrik asit;
- azot, fosfor veya potasyum bazlı gübreler (basit veya bileşik gübreler);
- fosforik asit;
- çöktürülmüş kalsiyum karbonat;
- sodyum karbonat (soda külü gibi);
- sodyum klorat;
- sodyum silikat;
- sülfürik asit;
- sentetik amorf silika;
- titanyum dioksit ve ilgili ürünler;
- üre;
- üre-amonyum nitrat.

4. 2. veya 3.' de listelenen bir üretim süreciyle doğrudan ilişkili olması koşuluyla, buhar reformasyonundan ve kullanılmış sülfürik asidin fiziksel olarak saflaştırılması ve yeniden konsantrasyonundan kaynaklanan hava emisyonları EK-8 kapsamındadır.

5. Kuru prosesle magnezyum oksit üretiminden kaynaklanan hava emisyonları Mineral Endüstrisinde Mevcut En İyi Teknikler Tebliği- Çimento, Kireç ve Magnezyum Oksit (CLM) Üretimi için MET kapsamındadır.

6. Aşağıdakilerden kaynaklanan hava emisyonları EK-8 kapsamı dışındadır:

- Proses fırınları/ısıtıcıları dışındaki yakma üniteleri.(Enerji Üretiminde Mevcut En İyi Teknikler Tebliği- Büyük Yakma Tesisleri (LCP) için MET, ve Madeni Yağ ve Gaz Rafinasyonu (REF) için MET ve/veya Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin (AB) 2015/2193 sayılı Orta Yakma Tesislerinden Havaya Salınan Bazı Kirleticilerin Emisyonlarının Sınırlandırılması Hakkında Direktifi kapsamında olabilir.

- Toplam nominal termal girdisi 1 MW'ın altında olan proses fırınları/ısıtıcıları.

- Yukarıdaki 2. maddede belirtilen alt olefinler, etilen diklorür ve/veya vinil klorür monomer üretiminde kullanılan proses fırınları/ısıtıcıları. (Kimya Endüstrisinde Mevcut En İyi Teknikler Tebliği- Büyük Hacimli Organik Kimyasalların (LVOC) Üretimi için MET kapsamındadır.)

7. Atık yakma tesislerinden havaya salınan emisyonlar. (Atık Yönetiminde Mevcut En İyi Teknikler Tebliği- Atık Yakma için MET (WI) kapsamında olabilir.)

8. Endüstriyel Emisyonların Yönetimi Yönetmeliği EK-1 4. Kimya Endüstrisinde tanımlanan faaliyetlerle doğrudan ilişkili olmadığı durumlarda sıvıların, sıvılaştırılmış gazların ve katıların depolanması, aktarılması ve taşınmasından kaynaklanan hava emisyonları EK-8 kapsamı dışındadır. Depolamadan Kaynaklanan Emisyonlar (EFS) için MET Referans Dokümanı kapsamında olabilir.

- Ancak, kimyasal üretim süreciyle doğrudan ilişkili olması halinde; sıvıların, sıvılaştırılmış gazların ve katıların depolanması, aktarılması ve taşınmasından kaynaklanan hava emisyonları, EK- 8 kapsamına dahil edilmiştir.

9. Dolaylı soğutma sistemlerinden havaya salınan emisyonlar EK-8 kapsamı dışındadır. Endüstriyel Soğutma Sistemleri (ICS) için MET Referans Dokümanı kapsamına girebilir.

(5) EK-8'in kapsadığı faaliyetler için tamamlayıcı olan diğer MET'ten birisi, Diğer Faaliyetlere İlişkin Mevcut En İyi Teknikler Tebliği- Kimya Endüstrisi Ortak Atık Su ve Atık Gaz Arıtma/Yönetim Sistemleri (CWW) MET'idir.

(6) EK- 8'in kapsadığı faaliyetlerle ilgili olabilecek diğer MET Sonuçları ve Referans dokümanları şunlardır:

- Klor-alkali Üretimi (CAK);
- Büyük Hacimli İnorganik Kimyasalların İmalatı - Amonyak, Asitler ve Gübreler (LVIC-AAF);
- Büyük Hacimli İnorganik Kimyasalların İmalatı - Katı Maddeler ve Diğer Sanayi (LVIC-S);
- Büyük Hacimli Organik Kimyasalların Üretimi (LVOC);
- Özel Organik Kimyasalların İmalatı (OFC);
- Polimerlerin Üretimi (POL);
- Özel İnorganik Kimyasalların Üretimi (SIC);
- Madeni Yağ ve Gaz Rafinasyonu (REF);
- Ekonomi ve Çapraz Medya Etkileri (ECM);
- Depolama Emisyonları (EFS);
- Enerji Verimliliği (ENE);
- Endüstriyel Soğutma Sistemleri (ICS);
- Büyük Yanma Tesisleri (LCP);
- İED Tesislerinden Hava ve Suya Emisyonların İzlenmesi (ROM);
- Atık Yakma (WI);
- Atık Arıtımı (WT)

(7) EK- 8, 23/6/2017 tarihli ve 30105 mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik veya 11/12/2013 tarihli ve 28848 mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik gibi diğer ilgili mevzuata hâlel getirmeksizin uygulanır.

2.1 Genel MET'ler

2.1.1 Çevre Yönetim Sistemleri

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

- i. Etkin bir ÇYS' nin uygulanması için üst yönetim de dahil olmak üzere yönetimin taahhüdü, liderliği ve hesap verebilirliği;
- ii. Kuruluşun bağlamının belirlenmesini, ilgili tarafların ihtiyaç ve beklentilerinin tanımlanmasını, tesisin çevre (veya insan sağlığı) için olası risklerle ilişkili özelliklerinin ve çevreyle ilgili geçerli yasal gerekliliklerin tanımlanmasını içeren bir analiz;
- iii. Tesisin çevresel performansının sürekli iyileştirilmesini içeren bir çevre politikasının geliştirilmesi;
- iv. Yürürlükteki yasal gerekliliklere uyumun güvence altına alınması da dahil olmak üzere, önemli çevresel hususlara ilişkin hedeflerin ve performans göstergelerinin oluşturulması;
- v. Çevresel hedeflere ulaşmak ve çevresel risklerden kaçınmak için gerekli prosedürleri ve eylemleri (gerekğinde düzeltici ve önleyici eylemler dahil) planlamak ve uygulamak;
- vi. çevresel boyutlar ve hedeflerle ilgili yapıların, rollerin ve sorumlulukların belirlenmesi ve ihtiyaç duyulan mali ve insan kaynaklarının sağlanması;
- vii. çalışmalarını ile tesisin çevresel performansını etkileyebilecek personelin gerekli yetkinlik ve farkındalığa sahip olmasını sağlamak (örn. bilgi ve eğitim sağlayarak);
- viii. dahili ve harici iletişim;
- ix. çalışanların sağlam çevresel yönetim uygulamalarına katılımını teşvik etmek;
- x. önemli çevresel etkiye sahip faaliyetleri ve ilgili kayıtları kontrol etmek için bir yönetim el kitabı ve yazılı prosedürler oluşturmak ve sürdürmek;
- xi. etkin operasyonel planlama ve proses kontrolü sağlamak;
- xii. uygun bakım programlarının yürürlüğe konması;
- xiii. acil durumların olumsuz (çevresel) etkilerinin önlenmesi ve/veya azaltılması da dahil olmak üzere acil durumlara hazırlık ve müdahale protokolleri oluşturmak;
- xiv. yeni bir tesis veya tesisin bir bölümü yeniden tasarlanırken, inşaat, bakım, işletme ve tesisi hizmetten çıkarmayı içeren ömür boyu süreçte çevresel etkilerinin dikkate alınması;
- xv. Bir izleme ve ölçüm programının uygulanması; (gerekli olması halinde, EED Tesislerinden Havaya ve Suya Salınan Emisyonların İzlenmesine İlişkin Referans Dokümanına başvurulabilir.)
- xvi. sektörel kıyaslamaların düzenli olarak uygulanması;
- xvii. çevresel performansı değerlendirmek ve ÇYS' nin planlanan düzenlemelere uygun olup olmadığını, uygun şekilde uygulandığını ve uygulamanın sürdürülüp sürdürülmediğini belirlemek için periyodik olarak bağımsız (mümkün olduğunca) iç denetim ve periyodik olarak bağımsız dış denetim;
- xviii. uygunsuzlukların nedenlerinin değerlendirilmesi, uygunsuzluklara yanıt olarak düzeltici faaliyetlerin uygulanması, düzeltici faaliyetlerin etkinliğinin gözden geçirilmesi ve benzer uygunsuzlukların mevcut olup olmadığının veya potansiyel olarak meydana gelip gelmeyeceğinin belirlenmesi;

xix. ÇYS' nin ve devam eden uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkinliğinin üst yönetim tarafından periyodik olarak gözden geçirilmesi;

Özellikle kimya endüstrisi için MET, ÇYS' ye aşağıdaki özellikleri de dahil edecektir:

- xxi. havaya kanalize edilen ve yayılı emisyonların bir envanteri (bkz. MET 2);
- xxii. havaya salınan emisyonlar için bir OTNOC yönetim planı (bkz. MET 3);
- xxiii. havaya kanalize edilen emisyonlar için entegre bir atık gaz yönetimi ve arıtma stratejisi (bkz. MET 4);
- xxiv. havaya yayılı UOB emisyonları için bir yönetim sistemi (bkz. MET19);
- xxv. proses(ler)de kullanılan zararlı maddelerin ve çok yüksek önem arz eden maddelerin envanterini içeren bir kimyasal yönetim sistemi; bu envanterde listelenen maddelerin ikame edilme potansiyeli, hammaddeler dışındaki maddelere odaklanarak, çevresel etkileri olmayan veya daha düşük endişe yaratan olası yeni mevcut ve daha güvenli alternatifleri belirlemek amacıyla periyodik olarak (örneğin yıllık olarak) analiz edilmesi.

(Not: Avrupa Parlamentosu ve Konseyi' nin (EC) 1221/2009 sayılı Tüzüğü⁵ Avrupa Birliği ekoyönetim ve denetim planını (EMAS) oluşturmaktadır ve bu MET ile uyumlu bir ÇYS örneğidir.)

Uygulanabilirlik

ÇYS' nin ayrıntı düzeyi ve resmileştirme derecesi genellikle tesisin niteliği, büyüklüğü ve karmaşıklığı ve sahip olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliği ile ilgili olacaktır.

MET 2: Havaya salınan emisyonların azaltılmasını kolaylaştırmak için, çevresel yönetim sisteminin bir parçası olarak (bkz. MET 1), havaya kanalize edilen ve yayılı emisyonların bir envanterini oluşturmak, sürdürmek ve düzenli olarak gözden geçirilir. (önemli bir değişikliğin meydana geldiği zamanlar dahil) ve aşağıdaki özelliklerin tümünü içerir:

- i. kimyasal üretim proses(ler)i hakkında, mümkün olduğunca kapsamlı şekilde, aşağıda verilen şu bilgiler:
 - a. yan ürünleri de gösteren kimyasal reaksiyon denklemleri;
 - b. emisyonların kaynağını gösteren basitleştirilmiş proses akış şemaları;
- ii. havaya kanalize edilen emisyonlar hakkında mümkün olduğunca kapsamlı bilgiler, örneğin:
 - a. emisyon noktası(noktaları);
 - b. akış ve sıcaklığın ortalama değerleri ve değişkenliği;
 - c. ilgili maddelerin/parametrelerin ortalama konsantrasyon ve kütlesek akış değerleri ve bunların değişkenlikleri (örn. TVOC, CO, NO_x, SO_x, Cl₂, HCl);
 - d. atık gaz arıtma sistem(ler)ini veya tesis güvenliğini etkileyebilecek diğer maddelerin varlığı (örn. oksijen, azot, su buharı, toz);
 - e. havaya kanalize edilen emisyonları önlemek ve/veya azaltmak için kullanılan teknikler;
 - f. yamcılık, patlama ile ilgili alt ve üst limitler, reaktivite;
 - g. izleme metodları (bkz MET 8);
 - h. CMR 1A, CMR 1B veya CMR 2 olarak sınıflandırılan maddelerin varlığı: bu tür maddelerin varlığı 11/12/2013 tarihli ve 28848 mükerrer sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması,

Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik gibi mevzuatta belirtilen kriterlere göre değerlendirilebilir.

iii.havaya yayılı emisyonlar hakkında mümkün olduğunca kapsamlı bilgi, örneğin:

- a. emisyon kaynak(lar)ının tanımlanması;
- b. her bir emisyon kaynağının özellikleri (örneğin kaçak veya kaçak olmayan; statik veya hareketli; emisyon kaynağının erişilebilirliği; bir LDAR programına dahil olup olmadığı);
- c. emisyon kaynağı/kaynakları ile temas halinde olan gaz veya sıvının özellikleri, aşağıdakiler dahil:

- 1) fiziki durum;
- 2) sıvıdaki madde(ler)in buhar basıncı, gazın basıncı;
- 3) sıcaklık;
- 4) kompozisyon (sıvılar için ağırlıkça ve gazlar için hacimce);
- 5) CMR 1A, CMR 1B veya CMR 2 olarak sınıflandırılan maddeler veya karışımlar dahil olmak üzere maddelerin veya karışımların zararlı özellikleri;
- 6) havaya yayılı emisyonları önlemek ve/veya azaltmak için kullanılan teknikler;
- 7) izleme (bkz. MET 20, MET 21 ve MET 22)

(Yayılı emisyonlar için not

Havaya yayılı emisyonlar hakkındaki bilgiler özellikle büyük miktarlarda organik madde veya karışım kullanan faaliyetler için önemlidir (örneğin ilaç üretimi, büyük hacimlerde organik kimyasal veya polimer üretimi).

Kaçak emisyonlarla ilgili bilgiler, 293,15 K' de 0,3 kPa' dan daha yüksek buhar basıncına sahip organik maddelerle temas halindeki tüm emisyon kaynaklarını kapsar.

Çapı küçük olan (örneğin 12,7 mm' den, yani 0,5 inçten küçük) borulara bağlı kaçak emisyon kaynakları envanter dışında tutulabilir.

Atmosferaltı basınç altında çalışan ekipmanlar envanterden çıkarılabilir.

Uygulanabilirlik

Envanterin ayrıntı düzeyi ve resmileştirme derecesi genellikle tesisin niteliği, büyüklüğü ve karmaşıklığı ve sahip olabileceği çevresel etkilerin çeşitliliği ile ilgili olacaktır.

2.1.2Normal çalışma koşullarının dışında (OTNOC)

MET 3: OTNOC' un meydana gelme sıklığını düşürmek ve OTNOC sırasında havaya salınan emisyonları düşürmek için, çevresel yönetim sisteminin bir parçası olarak aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren risk tabanlı bir OTNOC yönetim planı oluşturulur ve uygulanır. (bkz. MET 1):

- i. Potansiyel OTNOC'lerin (örneğin, havaya yönlendirilen emisyonların kontrolü için kritik öneme sahip ekipmanların veya havaya emisyonlara yol açabilecek kaza veya olayların önlenmesi için kritik öneme sahip ekipmanların arızalanması (kritik ekipman)), bunların kök nedenlerinin ve potansiyel sonuçlarının belirlenmesi;
- ii. Kritik ekipmanların uygun tasarımı (örn. ekipmanın modüler olması ve bölümlere ayrılabilmesi, yedekleme sistemlerine haiz olması, başlatma ve kapatma sırasında atık gaz arıtımını bypass etme ihtiyacını ortadan kaldıran teknikler, yüksek bütünlüklü ekipmanlar, vb.);

- iii. Kritik ekipmanlar için bir önleyici bakım planının oluşturulması ve uygulanması (bkz. MET 1 xii.);
- iv. İzleme (yani OTNOC sırasında emisyonların ve ilgili durumların tahmin edilmesi veya bunun mümkün olduğu durumlarda ölçülmesi) ve kaydedilmesi;
- v. OTNOC sırasında meydana gelen emisyonların periyodik olarak değerlendirilmesi (örn. olayların sıklığı, süresi, madde iv' de kaydedildiği gibi çıkış yapan kirleticilerin miktarı) ve gerekirse düzeltici faaliyetlerin uygulanması;
- vi. v. maddenin periyodik değerlendirmesini takiben i. madde kapsamında belirlenen OTNOC listesinin düzenli olarak gözden geçirilmesi ve güncellenmesi;
- vii. Yedekleme sistemlerinin düzenli olarak test edilmesi.

2.1.3Havaya kanalize edilen emisyonlar

2.1.3.1Genel teknikler

MET 4: Havaya kanalize edilen emisyonları düşürmek için, öncelik sırasına göre sürece entegre geri kazanım ve azaltma tekniklerini içeren entegre bir atık gaz yönetimi ve arıtma stratejisi kullanılır.

Tanımlama

Entegre atık gaz yönetimi ve arıtma stratejisi MET 2'deki envantere dayanmaktadır. Sera gazı emisyonları ve farklı tekniklerin kullanımıyla ilişkili enerji, su ve maddelerin tüketimi veya yeniden kullanımı gibi faktörleri dikkate almaktadır.

MET 5: Maddelerin geri kazanımını kolaylaştırmak ve havaya kanalize edilen emisyonları azaltmak ve enerji verimliliğini artırmak için, benzer özelliklere sahip atık gaz akışları birleştirilir ve böylece emisyon noktalarının sayısı en aza indirilir.

Tanımlama

Benzer özelliklere sahip atık gazların kombine arıtımı, tek tek atık gaz akışlarının ayrı ayrı arıtımına kıyasla daha etkili ve verimli bir arıtma sağlar. Atık gazların kombinasyonu tesis güvenliği (örn. alt/üst patlama sınırına yakın konsantrasyonlardan kaçınma), teknik (örn. münferit atık gaz akışlarının uyumluluğu, ilgili maddelerin konsantrasyonu), çevresel (örn. maddelerin geri kazanımını veya kirletici azaltımını en üst düzeye çıkarma) ve ekonomik faktörler (örn. farklı üretim birimleri arasındaki mesafe) dikkate alınarak gerçekleştirilir.

Atık gazların bir araya gelmesinin emisyonların seyrelmesine yol açmamasına dikkat edilir.

MET 6: Havaya kanalize edilen emisyonları azaltmak için, atık gaz arıtma sistemlerinin uygun şekilde tasarlanması (örneğin maksimum akış hızı ve kirletici konsantrasyonları dikkate alınarak), tasarım aralıkları dahilinde çalıştırılması ve ekipmanların optimum düzeyde kullanılabilirlikleri, etkinlikleri ve verimlerini sağlamak için bakımları (önleyici, düzeltici, düzenli ve plansız bakım yoluyla) yapılır.

2.1.3.2 İzleme

MET 7: Ön arıtmaya ve/veya nihai arıtmaya gönderilen atık gaz akışlarının temel proses parametreleri (örn. atık gaz akışı ve sıcaklığı) sürekli olarak izlenir.

MET 8: Havaya kanalizasyon edilen emisyonları en az, aşağıda verilen sıklıkta ve EN standartlarına uygun olarak izlenir. EN standartlarının mevcut olmaması halinde, eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını temin eden ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

Maddeler/ Parametreler (1)	Proses(ler)/ Kaynak(lar)	Emisyon noktaları	Standart(lar) (2)	Minimum izleme sıklıkları	İlişkili izleme
Amonyak (NH3)	SCR/SNCR kullanımı	Herhangi bir baca	EN 21877	Her 6 ayda bir kere (3) (4)	MET 17
	Diğer tüm prosesler/kaynaklar				MET 18
Benzen	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her 6 ayda bir kere (3)	MET 11
1,3-Bütadien	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her 6 ayda bir kere (3)	MET 11
Karbonmonoksit (CO)	Isıl işlem	CO küt­le akışı 2 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5)	Sürekli	MET 16
		CO küt­le akışı < 2 kg/saat olan herhangi bir baca	EN 15058	Her 6 ayda bir kere (3) (4)	
	Proses fırınları/ısıtıcıları	CO küt­le akışı 2 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5)	Sürekli (6)	MET 36
		CO küt­le akışı < 2 kg/saat olan herhangi bir baca	EN 15058	Her 6 ayda bir kere (3) (4)	
	Diğer tüm prosesler /kaynaklar	CO küt­le akışı 2 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5)	Sürekli	MET 18
		CO küt­le akışı 2 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5)	Sürekli	

		CO k�t�le akışı < 2 kg/saat olan herhangi bir baca	EN 15058	Her 6 ayda bir kere (3) (7)	
Klorometan	T�m prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her 6 ayda bir kere (3)	MET 11
Bu tablonun başka yerlerinde kapsanan CMR maddeleri haricindeki CMR maddeleri	Diğer t�m prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her 6 ayda bir kere (3)	MET 11
Diklorometan	T�m prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her 6 ayda bir kere (3)	MET 11
Toz	T�m prosesler /kaynaklar	Toz k�t�le akışı ≥ 3 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5), EN 13284-1 ve EN 13284-2	S�rekli (8)	MET 14
		Toz k�t�le akışı 3 kg/saat olan herhangi bir baca	EN 13284-1	Her yıl 1 kere (3) (7)	
Elementel klor (Cl2)	T�m prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her yıl 1 kere (3) (7)	MET 18
Etilen diklor�r (EDC)	T�m prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her 6 ayda 1 kere (3)	MET 11
Etilen oksit	T�m prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her 6 ayda 1 kere (3)	MET 11

Formaldehid	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı geliştirilme aşamasında	Her 6 ayda 1 kere (3)	MET 11
Gaz halindeki klorürler	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN 1911	Her yıl 1 kere (3) (7)	MET 18
Gaz halindeki florürler	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her yıl 1 kere (3) (7)	MET 18
Hidrojen siyanür (HCN)	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her yıl 1 kere (3) (7)	MET 18
Kurşun ve bileşikleri	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN 14385	Her 6 ayda 1 kere (3) (9)	MET 14
Nikel ve bileşikleri	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN 14385	Her 6 ayda 1 kere (3) (9)	MET 14
Azot oksit (N2O)	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN ISO 21258	Her yıl 1 kere (3) (7)	—
	Isıl işlem	NOX kütle akışı 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5)	Sürekli	MET 16
		NOX kütle akışı < 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	EN 14792	Her 6 ayda 1 kere (3) (4)	
	Proses fırınları/ısıtıcıları	NOX kütle akışı 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5)	Sürekli (6)	MET 36

Azot oksitleri (NOX)		NOX küt­le akışı < 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	EN 14792	Her 6 ayda 1 kere (3) (4)	
	Diğer tüm prosesler/kaynaklar	NOX küt­le akışı 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5)	Sürekli	MET 18
		NOX küt­le akışı < 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	EN 14792	Her 6 ayda 1 kere (3) (4)	
PCDD/F	Isıl iş­lem	Herhangi bir baca	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948- 3	Her 6 ayda 1 kere (3) (9)	MET 12
F	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN ISO 23210	Her yıl 1 kere (3) (7)	MET 14
Propilen oksit	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her 6 ayda 1 kere (3)	MET 11
Sülfür dioksit (SO2)	Isıl iş­lem	SO2 küt­le akışı 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5)	Sürekli	MET 16
		SO2 küt­le akışı < 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	EN 14791	Her 6 ayda 1 kere (3) (4)	
	Proses fırınları/ısıtıcılar	SO2 küt­le akışı 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5)	Sürekli (6)	MET 18, MET 36
		SO2 küt­le akışı < 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	EN 14791	Her 6 ayda 1 kere (3) (4)	

	Diğer tüm prosesler/kaynaklar	SO2 kütle akışı 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5)	Sürekli	MET 18
		SO2 kütle akışı < 2,5 kg/saat olan herhangi bir baca	EN 14791	Her 6 ayda 1 kere (3) (4)	
Tetraklorometan	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her 6 ayda 1 kere (3)	MET 11
Toluen	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her 6 ayda 1 kere (3)	MET 11
Triklorometan	Tüm prosesler /kaynaklar	Herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Her 6 ayda 1 kere (3)	MET 11
Toplam uçucu organik karbon (TVOC)	Poliolefinlerin üretimi (10)	TVOC kütle akışı 2,5 C/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (5)	Sürekli	MET 11, MET 25
		TVOC kütle akışı < 2,5 C/saat olan herhangi bir baca	EN 12619	Her 6 ayda 1 kere (3) (4)	
	Sentetik kauçukların üretimi (11)	TVOC kütle akışı 2,5 C/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları	Sürekli	MET 11, MET 32
		TVOC kütle akışı < 2,5 C/saat olan herhangi bir baca	EN 12619	Her 6 ayda 1 kere (3) (4)	
		TVOC kütle akışı 2,5 C/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları	Sürekli	MET 11

		TVOC kütle akışı < 2,5 C/saat olan herhangi bir baca	EN 12619	Her 6 ayda 1 kere (3) (4)	
--	--	--	----------	---------------------------	--

- ⁽¹⁾ İzleme, yalnızca ilgili madde/parametrenin MET 2' de verilen envantere dayalı olarak atık gaz akışıyla ilgili olduğu tespit edildiğinde uygulanır.
- ⁽²⁾ Ölçümler EN 15259' a göre yapılır.
- ⁽³⁾ Mümkün olduğunca, ölçümler normal çalışma koşulları altında beklenen en yüksek emisyon durumunda gerçekleştirilir.
- ⁽⁴⁾ Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa minimum izleme sıklığı yılda bire veya 3 yılda bire indirilir.
- ⁽⁵⁾ Sürekli ölçümler için genel EN standartları EN 14181, EN 15267-1, EN 15267-2 ve EN 15267-3' tür.
- ⁽⁶⁾ Toplam nominal ısıt girdisi 100 MW' tan az olan ve yılda 500 saatten az çalıştırılan proses fırınları/ısıtıcıları söz konusu olduğunda, minimum izleme sıklığı yılda bire düşürülebilir.
- ⁽⁷⁾ Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa minimum izleme sıklığı 3 yılda bire indirilir.
- ⁽⁸⁾ Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa minimum izleme sıklığı 6 ayda bire düşürülür.
- ⁽⁹⁾ Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa minimum izleme sıklığı yılda bire düşürülür.
- ⁽¹⁰⁾ Poliiolefinlerin üretimi söz konusu olduğunda, TVOC emisyonlarının daha iyi bir temsilini sağlıyorsa, son işlem adımlarından (örn. kurutma, harmanlama) ve polimer depolamadan kaynaklanan TVOC emisyonlarının izlenmesi MET 24' teki izleme ile tamamlanır.
- ⁽¹¹⁾ Sentetik kauçukların üretimi söz konusu olduğunda, TVOC emisyonlarının daha iyi bir temsilini sağlıyorsa, son işlem adımlarından (örn. ekstrüzyon, kurutma, harmanlama) ve sentetik kauçuk depolamadan kaynaklanan TVOC emisyonlarının izlenmesi MET 31' deki izleme ile tamamlanır.
- ⁽¹²⁾ yani benzen, 1,3-bütadien, klorometan, diklorometan, etilen diklorür, etilen oksit, formaldehit, propilen oksit, tetraklorometan, toluen, triklorometan dışında.

2.1.3.3 Organik bileşikler

MET 9: Kaynak verimini artırmak ve nihai atık gaz arıtımına gönderilen organik bileşiklerin kütsel akışını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya bunların bir kombinasyonu kullanılarak proses çıkış gazlarından organik bileşikler geri kazanılır ve bunlar yeniden kullanılır.

	Teknikler	Tanımlamalar
a.	Absorpsiyon (rejeneratif)	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.
b.	Adsorpsiyon (rejeneratif)	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.
c.	Yoğuşurma	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.

Uygulanabilirlik

Çıkan gaz(lar) prosesinde ilgili bileşik(ler)in düşük konsantrasyonu nedeniyle enerji talebinin aşırı olduğu durumlarda geri kazanım kısıtlanabilir. Ayrıca, ürün kalitesi spesifikasyonları nedeniyle yeniden kullanım kısıtlanır.

MET 10: Enerji verimini artırmak ve nihai atık gaz arıtımına gönderilen organik bileşiklerin kütleli akışını azaltmak için, yeterli kalorifik değere sahip proses çıkış gazları, teknik olarak mümkünse ısı geri kazanımı ile birleştirilen bir yakma ünitesine gönderilir. Bu nedenle MET 9, proses çıkış gazlarının bir yakma ünitesine gönderilmesi konusunda önceliğe sahiptir.

Tanımlama

-Yüksek kalorifik değere sahip proses çıkış gazları, bir yakma ünitesinde (gaz motoru, kazan, proses ısıtıcısı veya fırını) yakıt olarak yakılır ve ısı buhar olarak veya elektrik üretimi için ya da prosese ısı sağlamak için geri kazanılır.

-Düşük VOC konsantrasyonlarına (örn. $<1 \text{ g/Nm}^3$) sahip proses çıkış gazları için, proses çıkış gazlarının kalorifik değerini artırmak amacıyla adsorpsiyon (rotor veya sabit yatak, aktif karbon veya zeolitlerle) kullanılarak ön konsantrasyon adımları uygulanabilir.

-Tipik olarak zeolitlerden oluşan moleküler elekler ('yumuşatıcılar'), proses çıkış gazlarındaki VOC konsantrasyonlarının yüksek varyasyonlarını (örneğin konsantrasyon pikleri) dengelemek için kullanılabilir.

Uygulanabilirlik

Proses çıkış gazlarının bir yakma ünitesine gönderilmesi kirlетici maddelerin varlığı veya güvenlik hususları nedeniyle kısıtlanabilir.

MET 11. Organik bileşiklerin havaya kanallize emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerin biri veya birkaçı kullanılır.

Teknikler	Tanımlamalar	Uygulanabilirlik
a. Adsorpsiyon	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b. Absorpsiyon		Genel olarak uygulanabilir.
c. Katalitik oksidasyon		Uygulanabilirliği atık gazlardaki katalizör zehirlerinin varlığı nedeniyle kısıtlanabilir.
ç. Yoğuşturma		Genel olarak uygulanabilir.
d. Termal oksidasyon		Rekuperatif ve rejeneratif termal oksidasyonun mevcut olduğu tesislere uygulanabilirliği tasarım ve/veya işletme kısıtlamaları nedeniyle kısıtlanabilir. Proses gazlarında, ilgili bileşik(ler)in düşük konsantrasyonu nedeniyle enerji talebinin aşırı olduğu durumlarda uygulanabilirliği kısıtlanabilir.
e. Biyoprosesler		Sadece biyolojik olarak parçalanabilen bileşiklerin arıtılması için geçerlidir.

MET-İES:

Tablo 1.1. Organik bileşiklerin havaya kanalizasyonla edilen emisyonları için MET-İES

Maddeler/Parametreler	MET-İES (mg/Nm ³) (Günlük ortalama veya örnekleme dönemi boyunca ortalama) (1)
Toplam uçucu organik karbon (TVOC)	< 1-20 ⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC'lerin toplamı	< 1-5 ⁽⁶⁾
CMR 2 olarak sınıflandırılan VOC'lerin toplamı	< 1-10 ⁽⁷⁾
Benzen	< 0,5-1 ⁽⁸⁾
1,3-Bütadien	< 0,5-1 ⁽⁸⁾
Etilen diklorür	< 0,5-1 ⁽⁸⁾
Etilen oksit	< 0,5-1 ⁽⁸⁾
Propilen oksit	< 0,5-1 ⁽⁸⁾
Formaldehid	1-5 ⁽⁸⁾
Klorometan	< 0,5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
Diklorometan	< 0,5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
Tetraklorometan	< 0,5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
Toluen	< 0,5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹¹⁾
Triklorometan	< 0,5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
⁽¹⁾	EEYY EK-2 Madde 8 ve 10 altında listelenen faaliyetler için MET-İES aralıkları, Diğer Üretim Faaliyetlerinde Mevcut En İyi Teknikler Tebliği EK-11 Bölüm A ve C'deki emisyon sınır değerleri ile birlikte geçerlidir.
⁽²⁾	TVOC, C/Nm ³ cinsinden ifade edilir.
⁽³⁾	Polimer üretimi söz konusu olduğunda, MET-İES sonlandırma aşamalarından (örn. ekstrüzyon, kurutma, harmanlama) ve polimer depolamadan kaynaklanan emisyonlar için geçerli olmayabilir.
⁽⁴⁾	MET-İES, MET 2' de verilen envantere göre atık gaz akışıyla ilgili olarak hiçbir CMR maddesi tespit edilmemişse, küçük emisyonlar (yani TVOC kütle akışı örneğin 100 g C/saat' in altında olduğunda) için geçerli değildir.
⁽⁵⁾	MET-İES aralığının üst sınırı, aşağıdaki koşulların her ikisinin de yerine getirilmesi halinde, maddeleri geri kazanma teknikleri kullanıldığında (örn. solventler, bkz. MET 9) daha yüksek olabilir ve 30 mg C/ Nm ³ ' e kadar çıkabilir: -CMR 1A/1B veya CMR 2 olarak sınıflandırılan maddelerin varlığını ilgili olmadığı belirlenmiştir (bkz. MET 2);

	-Atık gaz arıtma sisteminin TVOC azaltma verimi %95' tir.
(⁶)	MET-İES küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' lerin toplamının kütle akışı örneğin 1 g/saat' in altında olduğunda).
(⁷)	MET-İES küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani CMR 2 olarak sınıflandırılan VOC' lerin toplamının kütle akışı örneğin 50 g/saat' in altında olduğunda).
(⁸)	MET-İES küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani ilgili maddenin kütle akışı örneğin 1 g/saat' in altında olduğunda).
(⁹)	MET-İES küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani ilgili maddenin kütle akışı örneğin 50 g/saat' in altında olduğunda).
(¹⁰)	Atık gaz arıtma sisteminin azaltma verimi %95 ise, maddelerin geri kazanımı için teknikler kullanıldığında (örn. solventler, bkz. MET 9) MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek olabilir ve 15 mg/ Nm ³ seviyesine kadar çıkabilir.
(¹¹)	Atık gaz arıtma sisteminin azaltma verimi %95 ise, toluen geri kazanım teknikleri kullanıldığında (bkz. MET 9) MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek olabilir ve 20 mg/Nm ³ seviyesine kadar çıkabilir.

İlişkili izleme MET 8' de verilmiştir.

MET 12: Klor ve/veya klorlu bileşikler içeren atık gazların ısıtma işleminden kaynaklanan PCDD/F' nin havaya kanallı edilen emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen a. ve b. teknikleri ve c.' den e.'ye kadarki tekniklerinden biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

Teknikler		Tanımlamalar	Uygulanabilirlik
<i>PCDD/F emisyonlarını azaltmaya yönelik spesifik teknikler</i>			
a.	Optimize edilmiş katalitik veya termal oksidasyon	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b.	Hızlı atık gaz soğutması	Atık gazların 400 °C'nin üzerindeki sıcaklıklardan 250 °C'nin altına hızla soğutulmasıyla PCDD/F'nin tekrar sentezlenmesi önlenir.	Genel olarak uygulanabilir.
c.	Aktif karbon kullanarak	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.

	adsorpsiyon		
d	Absorpsiyon	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
<i>PCDD/F emisyonlarını azaltmak için öncelikli olarak kullanılmayan diğer teknikler</i>			
e.	Seçici katalitik indirgeme (SCR)	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız. NO _x azaltımı için SCR kullanıldığı durumda, SCR sisteminin yeterli bir katalizör yüzeyi PCDD/F emisyonlarının kısmi olarak azaltılmasını da sağlar.	Mevcut tesislere uygulanabilirliği kurulu alan mevcudiyeti ve /veya atık gazlardaki katalizör zehirlerin varlığı nedeniyle kısıtlanabilir.

MET-İES:

Tablo 1.2. Klor ve/veya klorlu bileşikler içeren atık gazların ısıt işleminde kaynaklanan PCDD/F' in havaya kanallı edilen emisyonları için MET-İES.

Maddeler/Parametreler	MET-İES (ng I-TEQ/Nm3) (Örnekleme dönemi boyunca ortalama)
PCDD/F	< 0,01-0,05

İlişkili izleme MET 8' de verilmiştir.

2.1.3.4 Toz (PM10 ve PM2.5 dahil) ve partikül bağı metaller

MET 13: Kaynak verimini artırmak ve nihai atık gaz artımına gönderilen toz ve partikül bağı metallerin kütle akışını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya tekniklerin bir kombinasyonu kullanılarak proses çıkış gazlarından maddeler geri kazanılır ve bunlar yeniden kullanılır.

Teknikler		Tanımlamalar
a.	Siklon	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.
b.	Kumaş filtre	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.
c.	Absorpsiyon	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.

Uygulanabilirlik

Toz arıtma veya dekontaminasyon için enerji talebinin aşırı olduğu durumlarda geri kazanım kısıtlanabilir. Ürün kalitesi spesifikasyonları nedeniyle yeniden kullanım kısıtlanabilir.

MET 14: Toz ve partiküllere bağlı metallerin havaya kanalizasyonla edilen emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

Teknikler		Tanımlama	Uygulanabilirlik
a.	Mutlak filtre	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	Yapışkan toz durumunda veya atık gazların sıcaklığı çığlenme noktasının altında olduğunda uygulanabilirliği sınırlı olabilir.
b.	Absorpsiyon		Genel olarak uygulanabilir.
c.	Kumaş filtre		Yapışkan toz durumunda veya atık gazların sıcaklığı çığlenme noktasının altında olduğunda uygulanabilirliği sınırlı olabilir.
ç.	Yüksek verimli hava filtresi		Genel olarak uygulanabilir.
d.	Siklon		Genel olarak uygulanabilir.
e.	Elektrostatik çökeltici		Genel olarak uygulanabilir.

MET-İES:

Tablo 1.3. Havaya kanalizasyonla edilen toz, kurşun ve nikel emisyonları için MET-İES

Maddeler/Parametreler	MET-İES (mg/Nm3) (Günlük ortalama veya örnekleme dönemi boyunca ortalama)
Toz	< 1,5 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾
Pb olarak ifade edilen kurşun ve bileşikler	< 0,01-0,1 ⁽⁵⁾
Ni olarak ifade edilen nikel ve bileşikler	< 0,02-0,1 ⁽⁶⁾
(1)	Aralığın üst ucu, ne mutlak ne de kumaş filtre uygulanabilir olduğunda 20 mg/Nm3' tür
(2)	MET-İES, MET 2' de verilen envantere dayalı olarak tozda ilgili CMR maddeleri tespit edilmemişse, küçük emisyonlar (yani toz kütle akışı örneğin 50 g/saat' in altında olduğunda) için geçerli değildir.
(3)	Doğrudan ısıtma kullanılarak kompleks inorganik pigmentlerin üretilmesi durumunda ve E-PVC üretiminde kurutma aşaması söz konusu olduğunda, MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek olabilir ve 10 mg/ Nm3' e kadar çıkabilir
(4)	Tozda CMR 1A veya 1B veya CMR 2 olarak sınıflandırılan maddelerin varlığı ilgili olarak tanımlandığında, toz emisyonlarının MET-İES aralığının alt ucuna doğru (örneğin 2,5 mg/Nm3' ün altında) olması beklenmektedir.(Bknz. MET 2.)

(5)	MET-IES küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani kurşun kütle akışı örneğin 0,1 g/saat' in altında olduğunda).
(6)	MET-IES küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani Ni kütle akışı örneğin 0,15 g/saat' in altında olduğunda).

İlişkili izleme MET 8' de verilmiştir.

2.1.3.5 İnorganik bileşikler

MET 15: Kaynak verimini artırmak ve nihai atık gaz arıtımına gönderilen inorganik bileşiklerin kütesel akışını azaltmak için, absorpsiyon kullanılarak proses çıkış gazlarından inorganik bileşikler geri kazanılır ve bunlar yeniden kullanılır.

Tanımlama

EK- 8 Bölüm 1.4.1'e bakınız.

Uygulanabilirlik

Proses çıkış gaz(lar)ında ilgili bileşik(ler)in düşük konsantrasyonu nedeniyle enerji talebinin aşırı olduğu durumlarda geri kazanım kısıtlanabilir. Ürün kalitesi spesifikasyonları nedeniyle yeniden kullanım kısıtlanabilir.

MET 16: Isıl işlemde kaynaklanan CO, NO_x ve SO_x' in havaya kanalizasyonla edilmiş emisyonlarını azaltmak için, c. tekniği ve aşağıda verilen diğer tekniklerden biri veya tekniklerin bir kombinasyonu kullanılır.

Teknikler		Tanımlamalar	Hedeflenen başlıca inorganik bileşikler	Uygulanabilirlik
a.	Yakıt seçimi	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm	NO _x , SO _x	Genel olarak uygulanabilir.
b.	Düşük NO _x için brülör	1.4.1. bakınız.	NO _x	Mevcut tesislere uygulanabilirliği, tasarım ve/veya operasyonel kısıtlamalarla sınırlandırılabilir.
c.	Katalitik veya termal oksidasyonun optimizasyonu		CO, NO _x	Genel olarak uygulanabilir.
d.	Yüksek seviyedeki NO _x öncüllerinin giderilmesi	Termal veya katalitik oksidasyondan önce yüksek seviyedeki NO _x	NO _x	Genel olarak uygulanabilir.

		öncüllerini (mümkünse yeniden kullanım için) uzaklaştırın, örneğin absorpsiyon, adsorpsiyon veya yoğunlaştırma yoluyla.		
e.	Absorpsiyon	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm	SO _x	Genel olarak uygulanabilir.
f.	Seçici katalitik indirgeme (SCR)	1.4.1. bakınız.	NO _x	Mevcut tesislere uygulanabilirliği kurulu alandan dolayı sınırlı olabilir.
g.	Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR)		NO _x	Mevcut tesislere uygulanabilirliği reaksiyon için gereken bekleme süresi nedeniyle kısıtlanabilir.

MET-İES:

Tablo 1.4.: NO_x' in havaya kanalize edilen emisyonları için MET-İES ve ısıl işlemden kaynaklanan CO' nun havaya kanalize edilen emisyonları için endikatif emisyon seviyesi

Maddeler/Parametreler	MET-İES (mg/Nm ³) (Günlük ortalama veya örnekleme dönemi boyunca ortalama)
Katalitik oksidasyondan kaynaklanan azot oksitler (NO _x)	5-30 (1)
Termal oksidasyondan kaynaklanan azot oksitler (NO _x)	5-130 (2)
Karbon monoksit (CO)	MET-İES (3) bulunmamaktadır
(1) Proses çıkış gaz(lar)ı yüksek seviyelerde NO_x öncülleri içeriyorsa MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek olabilir ve 80 mg/Nm³ ' e kadar çıkabilir. (2) Proses çıkış gaz(lar)ı yüksek seviyelerde NO_x öncülleri içeriyorsa MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek olabilir ve 200 mg/Nm³ ' e kadar çıkabilir. (3) Endikatif olarak, karbon monoksit için emisyon seviyeleri, günlük ortalama veya örnekleme dönemi boyunca ortalama 4-50 mg/Nm³ ' tür.	

İlişkili izleme MET 8' de verilmiştir.

SO₂ ' nin havaya kanalize edilen emisyonları için MET-İES Tablo 1.4'de verilmiştir.

MET 17: NO_x emisyonlarının (amonyak kayması (slip)) azaltılması için seçici katalitik indirgeme (SCR) veya seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) kullanımından kaynaklanan amonyağın havaya kanalize edilen emisyonlarını azaltmak için, SCR veya SNCR' nin tasarımını ve/veya çalışmasını optimize edilir. (örneğin, optimize edilmiş reaktif / NO_x oranı, homojen reaktif dağılımı ve reaktif damlalarının optimum boyutu).

MET-İES:

Tablo 1.5.SCR veya SNCR (amonyak kayması (slip)) kullanımından kaynaklanan amonyağın havaya kanalize edilen emisyonları için MET-ilgili emisyon seviyesi (MET-İES)

Maddeler/Parametreler	MET-İES (mg/Nm ³)(Örnekleme dönemi boyunca ortalama)
SCR/SNCR' den kaynaklanan amonyak (NH ₃)	< 0.5-8 (1)
(1) MET-İES aralığının üst sınırı daha yüksek olabilir ve SCR veya SNCR ile artırmadan önce çok yüksek seviyelerde NO _x (örn. 5 000 mg/Nm ³ ' ün üzerinde) içeren proses çıkış gazları durumunda 40 mg/ Nm ³ ' e kadar çıkabilir.	

İlişkili izleme MET 8' de verilmiştir.

MET 18: NO_x emisyonlarının azaltılması için seçici katalitik indirgeme (SCR) veya seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR) kullanımından kaynaklanan amonyağın havaya salınan emisyonları dışındaki inorganik bileşiklerin havaya kanalize edilen emisyonlarını, ısıtma işlemi kullanımından kaynaklanan CO, NO_x ve SO_x' in havaya kanalize edilen emisyonlarını ve proses fırınlarından/ısıtıcılarından kaynaklanan NO_x' in havaya kanalize edilen emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden birini veya bir kombinasyonunu kullanılır.

Teknikler		Tanımlamalar	Hedeflenen başlıca inorganik bileşikler	Uygulanabilirlik
İnorganik bileşiklerin havaya emisyonlarını azaltmaya yönelik özel teknikler				
a.	Absorpsiyon	Detaylı bilgi için Ek 8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	Cl ₂ , HCl, HCN, HF, NH ₃ , NO _x , SO _x	Genel olarak uygulanabilir.
b.	Adsorpsiyon	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	HCl, HF, NH ₃ , SO _x	Genel olarak uygulanabilir.
c.	Seçici katalitik indirgeme (SCR)		NO _x	Mevcut tesislere uygulanabilirliği kurulu alandan dolayı sınırlı olabilir.

d.	Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR)	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.		Mevcut tesislere uygulanabilirliği reaksiyon için gereken bekleme süresi nedeniyle kısıtlanabilir.
----	---	---	--	--

İnorganik bileşiklerin havaya emisyonlarını azaltmak için öncelikli olarak kullanılmayan diğer teknikler

e.	Katalitik oksidasyon	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	NH ₃	Uygulanabilirliği, atık gazlardaki katalizör zehirlerinin varlığı nedeniyle kısıtlanabilir.
f.	Termal oksidasyon		NH ₃ , HCN	Rekuperatif ve rejeneratif termal oksidasyonun mevcut olduğu tesislere uygulanabilirliği tasarım ve/veya işletme kısıtlamaları nedeniyle kısıtlanabilir. Proses çıkış gazlarında ilgili bileşik(ler)in düşük konsantrasyonu nedeniyle enerji talebinin aşırı olduğu durumlarda uygulanabilirliği kısıtlanabilir.

MET-İES:

Tablo 1.6 İnorganik bileşiklerin havaya kanalize emisyonları için MET-ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES' ler)

Maddeler/Parametreler	MET-İES (mg/Nm ³) (Günlük ortalama veya örnekleme dönemi boyunca ortalama)
Amonyak (NH ₃)	2-10 (1) (2) (3)
Elementel klor (Cl ₂)	< 0,5-2 (4) (5)
HF olarak ifade edilen gaz halindeki florürler	1 (4)
Hidrojen siyanür (HCN)	< 0,1-1 (4)

HCl olarak ifade edilen gaz halindeki klorürler	1-10 (6)
Azot oksitler (NO _x)	10-150 (7) (8) (9) (10)
Sülfür oksitler (SO ₂)	< 3-150 (11) (9)

- (1) MET-İES, SCR veya SNCR (amonyak slip) kullanımından kaynaklanan amonyağın havaya kanalize emisyonları için geçerli değildir. Bu MET 17 kapsamındadır.
- (2) MET-İES küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani NH₃ kütle akışı örneğin 50 g/saat' in altında olduğunda).
- (3) E-PVC üretiminde kurutma aşaması söz konusu olduğunda, ürün kalitesi spesifikasyonları nedeniyle amonyum tuzlarının ikamesi mümkün olmadığında MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek olabilir ve 20 mg/Nm³ e kadar çıkabilir.
- (4) MET-İES küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani ilgili maddenin kütle akışı örneğin 5 g/saat' in altında olduğunda).
- (5) NO_x konsantrasyonlarının 100 mg/Nm³ ün üzerinde olması durumunda, analitik girişim nedeniyle MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek ve 3 mg/Nm³ e kadar çıkabilir.
- (6) MET-İES küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani HCl kütle akışı örneğin 30 g/saat' in altında olduğunda).
- (7) Patlayıcı üretimi söz konusu olduğunda, üretim sürecinden nitrik asidin rejenere edilmesi veya geri kazanılması sırasında MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek olabilir ve 220 mg/Nm³ e kadar çıkabilir.
- (8). MET-İES, katalitik veya termal oksidasyon kullanımından (bkz. MET 16) veya proses fırınlarından/ısıtıcılarından (bkz. MET 36) kaynaklanan NO_x in havaya kanalize edilen emisyonları için geçerli değildir.
- (9) MET-İES küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani ilgili maddenin kütle akışı örneğin 500 g/saat' in altında olduğunda).
- (10) Kaprolaktam üretimi söz konusu olduğunda, SCR veya SNCR' nin azaltma verimi $\geq$ %99 olduğunda, SCR veya SNCR ile arıtmadan önce çok yüksek seviyelerde NO_x (örneğin 10 000 mg/Nm³ ün üzerinde) içeren proses çıkış gazları durumunda MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek olabilir ve 200 mg/Nm³ e kadar çıkabilir.
- (11) MET-İES, kullanılmış sülfürik asidin fiziksel olarak saflaştırılması/arıtımı veya yeniden konsantre edilmesi durumunda uygulanmaz.

İlişkili izleme MET 8' de verilmiştir.

2.1.4 Havaya yayılı VOC emisyonları

2.1.4.1. Yayılı VOC emisyonları için yönetim sistemi

MET 19: Havaya yayılı VOC emisyonlarını önlemek veya bunun uygulanabilir olmadığı durumlarda azaltmak için, çevre yönetim sisteminin bir parçası olarak yayılı VOC emisyonları için aşağıdaki özelliklerin tümünü içeren bir yönetim sistemi hazırlanır ve uygulanır: (bkz. MET 1):

- Yayılı VOC emisyonlarının yıllık miktarının tahmin edilmesi (bkz. MET 20).

ii. Mmnknse, bir solvent ktle bilançosu yaparak solvent kullanımından kaynaklanan yayılı VOC emisyonlarının izlenmesi (bkz. MET 21).

iii. Kaçak VOC emisyonları için bir kaçak tespit ve onarım (LDAR) programının oluşturulması ve uygulanması. LDAR programı, tesisin niteliğine, büyüklüğüne ve karmaşıklığına göre tipik olarak 1 ila 5 yıl arası sürer (5 yıl, yüksek emisyon kaynaklarına sahip büyük tesislere karşılık gelebilir). LDAR programı aşağıdaki özelliklerin tmni içerir:

a. Yayılı VOC emisyonları envanterinde ilgili kaçak VOC emisyon kaynakları olarak tanımlanan ekipmanların listelenmesi (bkz MET 2).

b. Aşağıdakilerle ilişkili kriterlerin tanımlaması:

- Sızdıran ekipmanlar. Tipik kriterler, ekipmanların sızıntı yaptığının kabul edildiği bir sızıntı eşiği ve/veya bir sızıntının OGI kameraları ile görüntülenmesi olabilir. Bu, emisyon kaynağının özelliklerine (rneğin erişilebilirlik) ve çıkış yapan madde(ler)in zararlı özelliklerine bağlıdır.
- Gerçekleştirilecek bakım ve/veya onarım eylemleri. Tipik bir kriter, bakım veya onarım eylemini tetikleyen bir VOC konsantrasyon eşiği olabilir (bakım/onarım eşiği). Bakım/onarım eşiği genellikle sızıntı eşiğine eşit veya daha yüksektir. Bu, emisyon kaynağının özelliklerine (rneğin erişilebilirlik) ve çıkış yapan madde(ler)in zararlı özelliklerine bağlıdır. İlk LDAR programı için, CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler haricindeki VOC' ler için genellikle en fazla 5 000 ppmv ve CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler için 1 000 ppmv ' dir. Sonraki LDAR programları için bakım/onarım eşiği dşrtlr (bkz. madde vi. a.) ve CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler haricindeki VOC' ler için 1 000 ppmv' den ve CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler için 500 ppmv' den yüksek olmamak üzere 100 ppmv hedeflenir.

c. Madde iii. a altında listelenen ekipmanlardan kaynaklanan kaçak VOC emisyonlarının ölçülmesi. (bkz. MET 22).

d. Bakım ve/veya onarım faaliyetlerinin (bkz. MET 23, e. ve f. teknikleri) mümkün olan en kısa sürede ve gerektiğinde iii. b maddesinde tanımlanan kriterlere göre gerçekleştirilmesi. Bakım ve onarım faaliyetlerine, çıkış yapan madde(ler)in zararlı özelliklerine, emisyonların önemine ve/veya operasyonel kısıtlamalara göre öncelik verilir. Bakım ve/veya onarım faaliyetlerinin etkinliği, müdahaleden sonra yeterli zaman bırakılarak (rneğin 2 ay) iii. c. maddesine göre doğrulanır.

e. Madde v' de belirtilen veri tabanının doldurulması.

iv. Kaçak olmayan VOC emisyonları için aşağıdaki özelliklerin tmni içeren bir tespit ve azaltma programının oluşturulması ve uygulanması:

- a. Yayılı VOC emisyonları envanterinde ilgili kaçak olmayan VOC emisyon kaynakları olarak tanımlanan ekipmanların listelenmesi (bkz. MET 2).
 - b. Madde iv. a altında listelenen ekipmanlardan kaynaklanan kaçak olmayan VOC emisyonlarının izlenmesi. (see MET 22).
 - c. Kaçak olmayan VOC emisyonlarını azaltmak için tekniklerin planlanması ve uygulanması (bkz. MET 23, a., c. ve g.' den j.' ye kadar teknikler). Tekniklerin planlanması ve uygulanması, çıkış yapan madde(ler)in zararlı özelliklerine, emisyonların önemine ve/veya operasyonel kısıtlamalara göre önceliklendirilir.
 - d. Madde v' de belirtilen veri tabanının doldurulması.
- v. MET 2' de belirtilen envanterde tanımlanan yayılı VOC emisyon kaynaklarının kaydının tutulması için bir veri tabanının oluşturulması ve sürdürülmesi:
- a. ekipmanların tasarım özellikleri (herhangi bir tasarım değişikliğinin tarihi ve açıklaması dahil);
 - b. gerçekleştirilen veya planlanan ekipmanların bakım, onarım, model yükseltme veya değiştirme eylemleri ve bunların uygulama tarihleri;
 - c. operasyonel kısıtlamalar nedeniyle bakımı, onarımı, yükseltilmesi veya değiştirilmesi yapılamayan ekipmanlar;
 - d. yayılan madde(ler)in konsantrasyon(lar)ı, hesaplanan sızıntı oranları (kg/yıl olarak), OGI kameralarından alınan kayıtlar (örneğin son LDAR programından) ve ölçümlerin veya izlemenin tarihleri dahil olmak üzere tüm ölçümlerin veya izlemelerin sonuçları;
 - e. erişilemeyen kaynaklar ve yıl boyunca izlenmeyen erişilebilir kaynaklar hakkındaki bilgiler de dahil olmak üzere, yayılı VOC emisyonlarının yıllık miktarları (kaçak ve kaçak olmayan emisyonlar şeklinde).
- vi. LDAR programının periyodik olarak gözden geçirilmesi ve güncellenmesi. Bu, aşağıdakileri içerebilir:
- a. sızıntı ve/veya bakım/onarım eşiklerinin düşürülmesi (bkz. madde iii. b.);
 - b. izlenecek ekipmanın öncelik sıralamasının gözden geçirilmesi ve önceki LDAR programı sırasında sızıntı yaptığı tespit edilen ekipmanlara (bunların tiplerine) daha yüksek öncelik verilmesi;

c. operasyonel kısıtlamalar nedeniyle önceki LDAR programı sırasında gerçekleştirilemeyen ekipmanların bakım, onarım, model yükseltme veya değiştirilmelerinin planlanması.

vii. Kaçak olmayan VOC emisyonları için tespit ve azaltma programının gözden geçirilmesi ve güncellenmesi. Bu, aşağıdaki şu hususları içerebilir:

a. bakım, onarım, model yükseltme veya değiştirme eylemlerinin uygulandığı ekipmanlardan kaynaklanan kaçak olmayan VOC emisyonlarının, bu eylemlerin başarılı olup olmadığını belirlemek amacıyla izlenmesi;

b. operasyonel kısıtlamalar nedeniyle gerçekleştirilemeyen bakım, onarım, model yükseltme veya değiştirme eylemlerinin planlanması.

Uygulanabilirlik

iii., iv., vi. ve vii. özellikleri sadece MET 22' ye göre izlemenin uygulanabilir olduğu yayılı VOC emisyonları kaynakları için geçerlidir.

Yayılı VOC emisyonları için yönetim sisteminin ayrıntı düzeyi tesisin doğası, büyüklüğü ve karmaşıklığı ve sahip olabileceği çevresel etkiler yelpazesi ile orantılı olacaktır.

4.1.4.2 İzleme

MET 20: MET, aşağıda verilen tekniklerden birini veya bir kombinasyonunu kullanarak her yıl en az bir kere havaya salınan kaçak ve kaçak olmayan VOC emisyonlarını ayrı ayrı tahmin etmek ve bu tahminin belirsizliğini tespit etmektir. Tahmin, CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler ile CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılmayan VOC' ler arasında ayırım yapar.

Not

Havaya yayılı VOC emisyonlarının tahmininde MET 21 ve/veya MET 22 uyarınca gerçekleştirilen izleme sonuçları dikkate alınır.

Tahmin amacıyla, atık gaz akışının doğal özellikleri (örn. düşük hızlar, akış hızı ve konsantrasyonun değişkenliği) MET 8' e göre doğru bir ölçüme izin vermediğinde, kanalizasyon emisyonları kaçak olmayan emisyonlar olarak sayılabilir. Tahmin belirsizliğinin ana kaynakları belirlenir ve belirsizliği azaltmak için düzeltici eylemler uygulanır.

Teknikler	Tanımlar	Emisyon türleri
Emisyon faktörlerinin kullanımı	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	
a. Kütle bilançosu kullanımı	Tesisteki/üretim birimindeki madde üretimi ve imhası dikkate alınarak, tesise/üretim birimine giren ve tesisten/üretim biriminden çıkan madde kütlesindeki farka dayanan tahmin.	Kaçak ve/veya kaçak olmayan

	Kütle bilançosu, ürünlerdeki (örneğin hammadde veya solvent) VOC konsantrasyonunun ölçülmesi şeklinde de olabilir.	
b. Termodinamik modellerin kullanımı	Tesisteki/üretim birimindeki madde üretimi ve imhası dikkate alınarak, tesise/üretim birimine giren ve tesisten/üretim biriminden çıkan madde kütlelerindeki farka dayanan tahmin. Kütle bilançosu, ürünlerdeki (örneğin hammadde veya solvent) VOC konsantrasyonunun ölçülmesi şeklinde de olabilir.	
c. Termodinamik modellerin kullanımı	Termodinamik yasalarını kullanmak suretiyle ekipmanlara (örneğin tanklar) veya bir üretim sürecinin belirli adımlarına uygulanan tahmin. -maddenin kimyasal özellikleri (örn. buhar basıncı, molekül ağırlığı); - proses işletim verileri (örn. çalışma süresi ürün miktarı, havalandırma); - emisyon kaynağının özellikleri (örn. (tank çapı, renk, form).	

MET 21. Diğer Üretim Faaliyetlerinde Mevcut En İyi Teknikler Tebliği EK-11 Bölüm F’de tanımlandığı üzere, tesisin solvent giriş ve çıkışlarının solvent kütle bilançosunu yılda en az bir

kere yaparak solvent kullanımından kaynaklanan yayılı VOC emisyonları izlenir ve aşağıda verilen tüm teknikler kullanılarak solvent kütle bilançosu verilerinin belirsizliği en aza indirilir:

Teknikler	Tanımlamalar
a. İlgili belirsizlik de dahil olmak üzere söz konusu solvent girdilerinin ve çıktılarının tam olarak tanımlanması ve nicelendirilmesi.	Aşağıdaki hususları içerir: - solvent girdilerinin tanımlanması ve belgelenmesi ve çıktılar (örn. havaya kanalize olan ve yayılı emisyonlar, suya olan emisyonlar, atıklardaki solvent çıkışları); - her bir ilgili solvent girdisi ve çıktısının doğrulanmış ölçümü ve kullanılan metodolojinin kaydedilmesi (örn. ölçüm, emisyon faktörleri kullanılarak tahmin, operasyonel parametrelere dayalı tahmin); - yukarıda bahsedilen ölçümün ana belirsizlik kaynaklarının tanımlanması ve belirsizliği azaltmak için düzeltici eylemlerin uygulanması; - solvent giriş ve çıkış verilerinin düzenli olarak güncellenmesi.
b. Bir solvent takip sisteminin uygulanması.	Bir solvent takip sistemi, hem kullanılan hem de kullanılmayan solvent miktarlarını kontrol altında tutmayı amaçlar (örneğin uygulama alanından depoya iade edilen kullanılmayan miktarları tartarak).
c. Solvent kütle bilançosu verilerinin belirsizliğini etkileyebilecek değişikliklerin izlenmesi.	Solvent kütle bilançosu verilerinin belirsizliğini etkileyebilecek her türlü değişiklik kaydedilir, örneğin: - atık gaz arıtma sisteminin arızaları: tarih ve süre olarak kaydedilir; - hava/gaz akış hızlarını etkileyebilecek değişiklikler (örn. fanların değiştirilmesi): değişikliğin tarihi ve türü kaydedilir.

Uygulanabilirlik

Bu MET poliolefinlerin, PVC veya sentetik kauçukların üretimi için geçerli olmayabilir.

Bu MET, yıllık toplam solvent tüketimi 50 tondan az olan tesisler için geçerli olmayabilir. Solvent kütle bilançosunun ayrıntı düzeyi, tesisin doğası, büyüklüğü, karmaşıklığı ve sahip olabileceği çevresel etkilerin yanı sıra kullanılan solventlerin türü ve miktarı ile orantılı olacaktır.

MET 22. Havaya yayılı VOC emisyonlarını en azından aşağıda verilen sıklıkta ve EN standartlarına uygun olarak izlemektir. EN standartlarının mevcut olmaması halinde, eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını temin eden ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartlar kullanılır.

Yayılı emisyonlarının türleri (²)	VOC kaynak (¹)	VOC türleri	Standart(lar)	Minimum izleme sıklıkları
Kaçak kaynakları	emisyon	CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler	CMR 1A veya 1B olarak	Her yıl 1 kere (³) (⁴) (⁵)
		CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılmayan VOC' ler	EN 15446 (⁸)	Her LDAR programının kapsadığı dönem boyunca 1 kere (bkz. MET 19 - madde iii.) (⁶)
Kaçak emisyon kaynakları	olmayan	CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler	EN 17628	Her yıl 1 kere
		CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılmayan VOC' ler		Her yıl 1 kere (⁷)

(¹) İzleme yalnızca MET 2' de verilen envanterle ilgili olarak tanımlanan emisyon kaynakları için geçerlidir.

(²) İzleme, atmosferaltı basınç altında çalıştırılan ekipmanlar için geçerli değildir.

(³) Kaçak VOC emisyonlarının erişilemeyen kaynakları söz konusu olduğunda (örneğin, izleme, yalıtımın kaldırılmasını veya iskele kullanımını gerektiriyorsa), izleme sıklığı her bir LDAR programının kapsadığı dönem boyunca bir defaya indirilebilir (bkz. MET 19 madde iii.).

(⁴) PVC üretimi için, tesisin VCM sızıntılarının eşdeğer düzeyde tespit edilmesini sağlayacak şekilde VCM emisyonlarını sürekli olarak izlemek için VCM gaz dedektörleri kullanması durumunda minimum izleme sıklığı 5 yılda bir kereye düşürülebilir.
(⁵) CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler ile temas eden yüksek bütünlüklü ekiCMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler ile temas eden yüksek bütünlüklü ekipmanlar (bkz. MET 23 b.) söz konusu olduğunda, daha düşük bir asgari izleme sıklığı benimsenebilir, ancak her durumda en az 5 yılda bir kere olmalıdır.
(⁶) CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler dışındaki VOC' ler ile temas eden yüksek bütünlüklü ekipmanlar (bkz. MET 23 b.) söz konusu olduğunda, daha düşük bir asgari izleme sıklığı benimsenebilir, ancak her durumda en az 8 yılda bir kere olmalıdır.
(⁷) Kaçak olmayan emisyonların ölçümler kullanılarak belirlenmesi halinde asgari izleme sıklığı her 5 yılda bir kereye düşürülebilir.
(⁸) Bu standart EN 17628 ile tamamlanabilir.

Not

Optik gaz görüntüleme (OGI), kaçak VOC emisyonlarının kaynaklarını belirlemek için EN 15446 ('koklama') yöntemine faydalı olacak bir tamamlayıcı tekniktir ve özellikle erişilemeyen kaynaklar söz konusu olduğunda önemlidir (EK- 8 Bölüm 1.4.2'ye bakınız). Bu teknik EN 17628' de açıklanmaktadır.

Kaçak olmayan emisyonlar söz konusu olduğunda, ölçümler termodinamik modellerin kullanımıyla tamamlanabilir.

Büyük miktarlarda (örneğin 80 t/yılın üzerinde) VOC kullanıldığı/tüketildiği durumlarda, tesisten kaynaklanan VOC emisyonlarının izleyici korelasyonu (TC) veya diferansiyel absorpsiyonlu ışık algılama ve mesafe belirleme (DIAL) veya güneş okültasyon akısı (SOF) gibi optik absorpsiyon tabanlı tekniklerle ölçülmesi faydalı bir tamamlayıcı tekniktir (EK-8 Bölüm 1.4.2'ye bakınız). Bu teknikler EN 17628' de açıklanmaktadır.

Uygulanabilirlik

MET 22 yalnızca, MET 20' ye göre tahmin edilen tesisten kaynaklanan yayılı VOC emisyonlarının yıllık miktarı aşağıdakilerden daha fazla olduğunda uygulanır:

Kaçak emisyonlar için:

- CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler için yılda 1 ton VOC;
- veya diğer VOC' ler için yılda 5 ton VOC.

Kaçak olmayan emisyonlar için:

- CMR 1A veya 1B olarak sınıflandırılan VOC' ler için yılda 1 ton VOC;
- veya diğer VOC' ler için yılda 5 ton VOC.

2.1.4.3 Yayılı VOC emisyonlarının önlenmesi veya azaltılması

MET 23. Havaya yayılı VOC emisyonlarını önlemek veya bunun uygulanabilir olmadığı durumlarda azaltmak için MET, aşağıda verilen tekniklerin gösterilen öncelik sırasına göre bir kombinasyonunun kullanılmasıdır.

Not: Havaya yayılı VOC emisyonlarını önlemek veya bunun uygulanabilir olmadığı durumlarda azaltmak için tekniklerin kullanılması, yayılan madde(ler)in zararlı özelliklerine ve/veya emisyonların önemine göre önceliklendirilir.

Teknikler		Tanımlamalar	Emisyon Türleri	Uygulanabilirlik
<i>1. Önleme teknikleri</i>				
a.	Emisyon kaynaklarının sayısının sınırlandırılması	Bunlar şunları içerir: -boru uzunluklarının en aza indirilmesi; -boru bağlantı elemanlarının (örneğin flanşlar) ve vanaların sayısının azaltılması; -kaynaklı bağlantı parçaları ve bağlantıların kullanılması; -malzeme transferi için basınçlı hava veya yerçekiminin kullanılması.	Kaçak ve kaçak olmayan emisyonlar	Mevcut tesislerde uygulanabilirlik, operasyonel kısıtlamalar nedeniyle kısıtlanabilir.
b.	Yüksek bütünlüklü ekipman kullanımı	Yüksek bütünlüklü ekipmanlar şunları içerir, ancak bunlarla sınırlı değildir: — körüklü vanalar veya çift salmastra contaları veya aynı derecede etkili ekipmanlar; — manyetik tahrikli veya kapalı pompalar/kompresörler/karıştırıcılar, veya çift conta ve sıvı bariyeri kullanan pompalar/kompresörler/karıştırıcılar; — sertifikalı yüksek kaliteli contalar (örneğin, EN 13555'e	Kaçak emisyonlar	Mevcut tesislerde uygulanabilirlik, operasyonel kısıtlamalar nedeniyle kısıtlanabilir. Genellikle yeni tesisler ve büyük tesis iyileştirmeleri için geçerlidir.

		göre) ve tekniğe göre sıkılmış örn.; — kapalı örnekleme sistemi. Yüksek bütünlüklü ekipmanların kullanımı özellikle şunları önlemek veya en aza indirmek için önemlidir: — CMR maddelerinin veya akut toksisiteye sahip maddelerin emisyonları; ve/veya — yüksek sızıntı potansiyeli olan ekipmanlardan kaynaklanan emisyonlar; ve/veya — yüksek basınçlarda (örneğin 300 bar ile 2000 bar arasında) çalıştırılan proseslerden kaynaklanan sızıntılar. Proses türüne ve proses çalışma koşullarına göre yüksek bütünlüklü ekipmanlar seçilir, kurulur ve bakımı yapılır.		
c.	Yaygın emisyonların toplanması ve atık gazların arıtılması	Yaygın VOC emisyonlarının (örneğin kompresör contalarından, havalandırmalardan ve temizleme hatlarından) toplanması ve geri kazanıma (bkz. MET 9 ve MET 10) ve/veya azaltmaya (bkz. MET 11) gönderilmesi.	Kaçak ve kaçak olmayan emisyonlar	Uygulanabilirlik şu durumlarda kısıtlanabilir: - mevcut tesisler için; ve/veya - güvenlik endişeleri nedeniyle (örneğin, alt patlama sınırına yakın konsantrasyonlardan kaçınılması).

Diğer Teknikler

d.	Erişimi ve/veya izleme faaliyetlerini kolaylaştırma	Bakım ve/veya izleme faaliyetlerini kolaylaştırmak için, potansiyel olarak sızdıran ekipmanlara erişim kolaylaştırılır (örneğin, platformlar kurularak) ve/veya izleme için dronlar kullanılır.	Kaçak emisyonlar	Mevcut tesislerde, uygulanabilirlik operasyonel kısıtlamalar nedeniyle kısıtlanabilir.
e.	Sıkılaştırma	Bu şunları içerir: — EN 1591-4'e göre kalifiye personel tarafından contaların sıkılması ve tasarlanmış conta geriliminin (örneğin EN 1591-1'e göre hesaplanan) kullanılması; — açık uçlara sıkı kapakların takılması; — EN 13555'e göre seçilip monte edilmiş flanşların kullanılması.	Kaçak emisyonlar	Genel olarak uygulanabilir.
f.	Sızdıran ekipman ve/veya parçaların değiştirilmesi	Bunlar şunları içerir: — contalar; —sızdırmazlık elemanları (örneğin tank kapağı); —paketleme malzemesi (örneğin valf gövdesi paketleme malzemesi).	Kaçak emisyonlar	Genel olarak uygulanabilir.
g.	Proses tasarımının gözden geçirilmesi ve güncellenmesi	Bunlar şunları içerir: —çözücü kullanımının azaltılması ve/veya daha düşük uçuculuğa sahip çözücülerin kullanılması; —VOC içeren yan ürünlerin oluşumunun azaltılması;	Kaçak olmayan emisyonlar	Mevcut tesisler söz konusu olduğunda uygulanabilirliği operasyonel kısıtlamalarla sınırlandırılabilir.

		— çalışma sıcaklığının düşürülmesi; — nihai üründeki VOC içeriğinin düşürülmesi.		
h.	Çalışma koşullarının gözden geçirilmesi ve güncellenmesi	Bunlar şunları içerir: — reaktör ve kapların açılma sıklığının ve süresinin azaltılması; — ekipmanın astarlanması veya kaplanması, boruların boyanması (dış korozyon için) ve ekipmanla temas eden malzemeler için korozyon inhibitörlerinin kullanılmasıyla korozyonun önlenmesi.	Kaçak olmayan emisyonlar	Genel olarak uygulanabilir.
i.	Kapalı sistemlerin kullanımı	Bunlar şunları içerir: — buhar dengeleme (Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.); — katı/sıvı ve sıvı/sıvı faz ayrımları için kapalı sistemler; — temizlik işlemleri için kapalı sistemler; — kapalı kanalizasyonlar ve/veya atık su arıtma tesisleri; — kapalı örnekleme sistemleri; — kapalı depolama alanları. Kapalı sistemlerden çıkan gazlar geri kazanıma (bkz. MET 9 ve MET 10) ve/veya azaltmaya (bkz. MET 11) gönderilir.	Kaçak olmayan emisyonlar	Uygulanabilirliği, mevcut tesisler söz konusu olduğunda operasyonel kısıtlamalar ve/veya güvenlik kaygıları nedeniyle kısıtlanabilir.
j.	Yüzeylerden kaynaklanan emisyonları en	Bunlar şunları içerir:	Kaçak olmayan emisyonlar	Mevcut tesisler söz konusu olduğunda

aza indirmek için teknikler kullanmak	— açık yüzeylere yağ kreması sistemlerinin kurulması; — açık yüzeylerin periyodik olarak yüzeyden sıyrılması (örneğin, yüzen maddelerin uzaklaştırılması); — açık yüzeylere buharlaşmayı önleyici yüzen elemanların kurulması; — atık su akışlarının arıtılarak VOC'lerin giderilmesi ve VOC'lerin geri kazanıma (bkz. MET 9 ve MET 10) ve/veya azaltıma (bkz. MET 11) gönderilmesi; — tanklara yüzer çatıların kurulması; — atık gaz arıtma sistemine bağlı sabit çatılı tankların kullanılması.	uygulanabilirliği operasyonel kısıtlamalarla sınırlandırılabilir.
---------------------------------------	--	---

2.1.4.4. Solventlerin kullanımı veya geri kazanılan solventlerin yeniden kullanımı için MET sonuçları

Aşağıda verilen solvent kullanımı veya geri kazanılmış solventlerin yeniden kullanımı için emisyon seviyeleri Kimya Sektöründe Ortak Atık Gaz Yönetimi ve Arıtma Sistemleri MET Sonuç Dokümanı Bölüm 1.1 ve 1.1.4.3.'te verilen genel MET sonuçlarıyla ilişkilidir.

Tablo 1.7.

Solvent kullanımından veya geri kazanılan solventlerin yeniden kullanımından dolayı havaya yayılı VOC emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

Parametreler	MET-İES (solvent girdilerinin yüzdesi) (yıllık ortalama) ⁽¹⁾
Yayılı VOC emisyonları	≤ 5 %
⁽¹⁾ MET-İES, yıllık toplam solvent tüketimi 50 tonun altında olan tesisler için geçerli değildir.	

İlişkili izleme MET 20, MET 21 ve MET 22' de verilmiştir.

2.2. Polimerler ve sentetik kauçuklar

Bu bölümde sunulan MET sonuçları belirli polimerlerin üretimi için geçerlidir.

Bunlar, Kimya Sektöründe Ortak Atık Gaz Yönetimi ve Arıtma Sistemleri MET Sonuç Dokümanı Bölüm 1.1' de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidir.

2.2.1 Poliolefinlerin üretimi için MET sonuçları

MET 24. Poliolefin ürünlerdeki TVOC konsantrasyonu, EN standartlarını uygulayarak, aynı yıl içinde üretilen her bir temsili poliolefin sınıfı için her yıl en az bir kere izlenir. EN standartlarının mevcut olmaması halinde, eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını temin eden ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartları kullanılır.

Poliolefin ürünler	Standart(lar)	İlişkili izleme
HDPE, LDPE, LLDPE	EN Standart mevcut değil	MET 20, MET 25
PP		
EPS, GPP, HIPS		

Not

Ölçüm numuneleri, poliolefinin atmosferle temas ettiği kapalı sistemden açık sisteme geçiş noktasında alınır.

Kapalı sistem, üretim sürecinde, malzemelerin (örn. reaktanlar, solventler, süspansiyon ajanları) atmosferle temas etmediği kısımlarını ifade eder. Polimerizasyon adımlarını, malzemelerin yeniden kullanımını ve geri kazanımını içerir.

Açık sistem, poliolefinlerin atmosferle temas ettiği üretim sürecinin bir kısmını ifade eder. Poliolefinlerin aktarılması, taşınması ve depolanmasının yanı sıra son işlem adımlarını (örn. kurutma, harmanlama) içerir.

Açık ve kapalı sistem arasındaki geçiş noktası net olarak belirlenemediğinde, ölçüm numuneleri uygun bir noktadan alınır.

Uygulanabilirlik

Ölçümler yalnızca kapalı bir sistemden oluşan üretim süreçlerine uygulanmaz.

MET 25: Kaynak verimini artırmak ve organik bileşiklerin havaya salınımını azaltmak için, uygulanabilir olduğu ölçüde aşağıda verilen tekniklerin tümü kullanılır.

	Teknikler	Tanımlamalar	Uygulanabilirlik
a.	Düşük kaynama noktasına sahip kimyasal maddeler	Düşük kaynama noktasına sahip solventler ve süspansiyon ajanları kullanılır.	Uygulanabilirliği operasyonel kısıtlamalarla sınırlandırılabilir.
b.	Polimerdeki VOC içeriğinin azaltılması	Polimerdeki VOC içeriği, örneğin	Gazdan arındırma ekstrüzyonu, HDPE,

		düşük basınçlı ayırma, sıyırma veya kapalı döngü azot temizleme sistemleri, gazdan arındırma ekstrüzyonu kullanılarak azaltılır (Detaylı Bilgi İçin EK- 8 Bölüm 1.4.3'e bakınız). VOC içeriğini azaltma teknikleri polimer ürününün türüne ve üretim sürecine bağlıdır.	LDPE ve LLDPE üretimi için ürün spesifikasyonları ile sınırlanabilir.
c.	Proses atık gazlarının toplanması ve arıtılması	b şıkkındaki tekniğinin kullanımından ve ayrıca ekstrüzyon ve gaz giderme siloları gibi son işlem adımlarından kaynaklanan proses gazları toplanır ve geri kazanıma (bkz. MET 9 ve MET 10) ve/veya azaltıma (bkz. MET 11) gönderilir.	Uygulanabilirliği operasyonel kısıtlamalar ve/veya güvenlik kaygıları nedeniyle kısıtlanabilir (örn. alt/tüst patlayıcı limitine yakın konsantrasyonlardan kaçınılması).

MET-İES:

Tablo 1.8: Spesifik emisyon yükleri olarak ifade edilen poliolefinlerin üretiminden kaynaklanan VOC' lerin havaya salınan toplam emisyonları için MET-İES' ler

Poliolefin ürünler	Birim	MET-İES (Yıllık Ortalama)
HDPE	Üretilen her kg poliolefin başına g C	0,3-1,0 (1)
LDPE		0,1-1,4 ^{(2) (3)}
LLDPE		0,1-0,8
PP		0,1-0,9 ⁽¹⁾
GPPS ve HIPS		< 0,1

EPS		< 0,6
(1) MET-İES aralığının alt sınırı genellikle gaz fazı polimerizasyon işlemiyle ilişkilidir. (2) EVA veya diğer kopolimerlerin (örneğin etil akrilat kopolimerleri) üretiminde MET-İES aralığının üst sınırı daha yüksek ve 2,7 g C/kg'a kadar olabilir. (3) Aşağıdaki koşulların her ikisi de karşılanırsa MET-İES aralığının üst sınırı daha yüksek ve 4,7 g C/kg'a kadar olabilir: — Termal oksidasyon uygulanamaz; — EVA veya diğer kopolimerler (örneğin etil akrilat kopolimerleri) üretilir.		

İlişkili izleme MET 8, MET 20, MET 22 ve MET 24' te açıklanmıştır. Havaya salınan TVOC emisyonlarının izlenmesi, emisyonların MET 2' deki envanterde konuyla ilgili olarak tanımlanan aşağıdaki işlem adımlarından kaynaklanan tüm emisyonları içerir: Hammadde depolama ve işleme, polimerizasyon, malzeme geri kazanımı ve kirlenici azaltma, polimer bitirme (örn. ekstrüzyon, kurutma, harmanlama) ve polimer aktarımı, taşıma ve depolama.

2.2.2 Polivinil klorür (PVC) üretimi için MET sonuçları

MET 26: Havaya kanalizasyon edilen emisyonları en azından aşağıda verilen sıklıkta ve EN standartlarına uygun olarak izlenir. EN standartlarının mevcut olmaması halinde, eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını temin eden ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartları kullanılır.

Maddeler	Emisyon Noktaları	Standart(lar)	Minimum İzleme Sıklıkları (1)	İlişkili izleme
VCM	VCM kütle akışı ≥ 25 g/saat olan herhangi bir baca	Genel EN Standartları (2)	Sürekli (3)	MET 29
	VCM kütle akışı < 25 g/saat olan herhangi bir baca	EN Standartı Mevcut Değil	Her 6 ayda bir kere (4) (5)	
(1) PVC' nin aktarılması, taşınması ve depolanmasının yanı sıra son işlem adımlarından (örn. kurutma, harmanlama) kaynaklanan VCM emisyonlarının izlenmesi, MET 27' deki izleme ile değiştirilebilir. (2) Sürekli ölçümler için genel EN standartları EN 14181, EN 15267-1, EN 15267-2 ve EN 15267-3' tür. (3) Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa minimum izleme sıklığı 6 ayda bir kereye düşürülebilir. (4) Mümkün olduğunca, ölçümler normal çalışma koşulları altında beklenen en yüksek emisyon durumunda gerçekleştirilir. (5) Emisyon seviyelerinin yeterince istikrarlı olduğu kanıtlanırsa minimum izleme sıklığı yılda bir kereye düşürülebilir.				

MET 27: EN standartlarını uygulayarak, aynı yıl içinde üretilen her bir temsili PVC sınıfı için PVC sulu çamurunu/lateks içindeki artık vinil klorür monomer konsantrasyonu her yıl en az bir kere izlenir.

Maddeler	Standart(lar)	İlişkili izleme
VCM	EN ISO 6401	MET 30

NOT:

PVC sulu çamurunun /lateks numuneleri, bu malzemenin atmosferle temas ettiği kapalı sistemden açık sisteme geçiş noktasında alınır.

Kapalı sistem, üretim sürecinin PVC sulu çamurunun /lateksin atmosferle temas etmediği kısmını ifade eder. Genellikle polimerizasyon adımlarını, VCM' nin yeniden kullanımını ve geri kazanımını içerir.

Açık sistem, sistemin PVC sulu çamurunun/lateksin atmosferle temas ettiği kısmıdır. PVC' nin aktarılması, taşınması ve depolanmasının yanı sıra son işlem adımlarını (örn. kurutma ve harmanlama) içerir.

MET 28: Kaynak verimini artırmak ve nihai atık gaz artımına gönderilen organik bileşiklerin kütle akışını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden birini veya bir kombinasyonu kullanarak proses çıkış gazlarından vinil klorür monomerini geri kazanılır ve geri kazanılan monomer yeniden kullanılır.

	Teknikler	Tanımlamalar
a.	Absorpsiyon (rejeneratif)	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.
b.	Adsorpsiyon (rejeneratif)	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.
c.	Yoğuşturma	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.

Uygulanabilirlik

Proses çıkış gaz(lar)ında ilgili bileşik(ler)in düşük konsantrasyonları nedeniyle enerji talebinin aşırdığı durumlarda geri kazanım kısıtlanabilir.

MET 29: Vinil klorür monomerinin vinil klorür monomer geri kazanımından havaya kanallize olan emisyonları azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

Teknikler		Tanımlamalar	Uygulanabilirlik
a.	Absorpsiyon	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b.	Adsorpsiyon		
c.	Yoğuşturma		

ç. Termal oksidasyon	Rekuperatif ve rejeneratif termal oksidasyonun mevcut tesislere uygulanabilirliği tasarım ve/veya işletme kısıtlamaları nedeniyle kısıtlanabilir. Proses gazlarında ilgili bileşik(ler)in düşük konsantrasyonları nedeniyle enerji talebinin aşırı olduğu durumlarda uygulanabilirliği kısıtlanabilir.
----------------------	---

MET- İES:

Tablo 1.9. VCM' nin geri kazanımından kaynaklanan VCM' nin havaya kanalizasyon emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

Maddeler	MET-İES (mg/Nm ³) (Günlük ortalama veya örnekleme dönemi boyunca ortalama)
VCM	< 0,5-1 (1) (2)
(1) MET-İES, küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani, VCM kütle akışı örneğin 1 g/sa'nın altında olduğunda).	
(2) Aşağıdaki koşulların her ikisi de karşılanırsa, MET-İES aralığının üst sınırı daha yüksek ve 5 mg/Nm ³ 'e kadar olabilir:	
— termal oksidasyon uygulanamaz;	
— tesis doğrudan EDC ve VCM üretimiyle ilişkili değildir.	

İlişkili izleme MET 26' da verilmiştir.

MET 30: Vinil klorür monomerinin havaya salınımını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerin tümü kullanılır:

	Teknikler	Tanımlamalar
a.	Uygun VCM depolama olanakları	Bu madde şunları ihtiva etmektedir: - VCM' nin atmosferik basınçta soğutulmuş tanklarda veya ortam sıcaklığındaki basınçlı tanklarda depolanması; - VCM geri kazanımı (bkz. MET 28) ve/veya azaltımı (bkz. MET 29) için soğutmalı geri akış kondansatörleri veya bağlantı tankları kullanılması.
b.	Buhar dengelenmesi	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.
c.	Ekipmanlardan kaynaklanan artık VCM emisyonlarının asgariye indirilmesi	Bu madde şunları ihtiva etmektedir: - reaktörün ağzını açık bırakma sıklığını ve süresini azaltmak; - reaktörün ağzını açmadan önce lateks depolama tanklarından ve VCM geri kazanım (bkz. MET 28) ve/veya azaltma (bkz. MET 29) bağlantılarından çıkan gazların havalandırılması;

		- reaktörün, ağızını açmadan önce, inert gazla yıkanması ve gazların VCM geri kazanımı (bkz. MET 28) ve/veya azaltımı (bkz. MET 29) için havalandırılması;
		- reaktörün ağızını açmadan önce, reaktörün sıvı içeriğinin kapalı kaplara boşaltılması;
		- reaktörün ağızını açmadan önce suyla temizlenmesi ve suyun sıyırma sistemine boşaltılması.
ç.	Sıyırma yoluyla polimerdeki VCM içeriğinin azaltılması	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.
d.	Proses atık gazlarının toplanması ve arıtılması	ç. şıkkındaki tekniğin kullanımından kaynaklanan proses dışı gazlar toplanır ve VCM geri kazanımına (bkz. MET 28) ve/veya azaltımına (bkz. MET 29) gönderilir.

MET-İES:

Tablo 1.10: Spesifik emisyon yükleri olarak ifade edilen PVC üretiminden kaynaklanan VCM' nin havaya salınan toplam emisyonları için MET-ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES' ler)

PVC Tipi	Birim	MET-İES (Yıllık Ortalama)
S-PVC	Üretilen her kg PVC başına	0,01-0,045
E-PVC	g VCM	0,25-0,3 (1)
(1) Aşağıdaki iki koşulun her ikisi de karşılanırsa, MET-İES aralığının üst sınırı daha yüksek olabilir ve üretilen PVC'nin kg'ı başına 0,5 g VCM'ye kadar çıkabilir: — termal oksidasyon uygulanamaz; — tesis doğrudan EDC ve VCM üretimiyle ilişkili değildir		

İlişkili izleme MET 20, MET 22, MET 26 ve MET 27' de verilmiştir. Havaya salınan VCM emisyonlarının izlenmesi, emisyonların MET 2' deki envanterde konuyla ilgili olarak tanımlanan aşağıdaki işlem adımlarından kaynaklanan tüm emisyonları içerir: son işlem, örneğin kurutma ve karıştırma; aktarma, taşıma ve depolama; reaktör açıklıkları; gaz depoları; atık su arıtma tesisleri; VCM ' nin geri kazanımı ve/veya azaltılması.

MET-İES:

Tablo 1.11:PVC sulu çamuru/lateks içindeki VCM konsantrasyonu için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES' ler)

PVC türü	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
----------	-------	---------------------------

S-PVC	Üretilen her kg PVC başına g VCM	0,01-0,03
E-PVC		0,2-0,4

İlişkili izleme MET 27' de verilmiştir.

2.2.3. Sentetik kauçukların üretimi için MET sonuçları

MET 31: Sentetik kauçuklardaki TVOC konsantrasyonu, EN standartlarına uygun olarak, aynı yıl içinde üretilen her bir temsili sentetik kauçuk sınıfı için her yıl en az bir kere izlenir. EN standartlarının mevcut olmaması halinde, eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını temin eden ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartları kullanılır.

Maddeler/Parametreler	Standart(lar)	İlişkili izleme
VOC' lar	EN Standartı mevcut değil	MET 32

NOT: Numuneler, sentetik kauçuğun atmosferle temas ettiği polimerdeki VOC içeriği düşürüldükten sonra alınır (bkz. MET 32 a.).

Uygulanabilirlik

Ölçümler yalnızca kapalı sistemlerden oluşan üretim süreçlerine uygulanmaz.

MET 32: Organik bileşiklerin havaya salınımını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya bir kombinasyonu kullanılır:

	Teknikler	Tanımlamalar
a.	Polimerdeki VOC içeriğinin düşürülmesi	Polimerdeki VOC içeriği, sıyırma veya gazdan arındırma ekstrüzyonu kullanılarak düşürülür. (Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.3'e bakınız.)
b.	Proses atık gazlarının toplanması ve arıtılması	Proses çıkış gazları toplanır ve geri kazanıma (bkz. MET 9 ve MET 10) ve/veya azaltıma gönderilir. (bkz. MET 11).

MET-İES:

Tablo 1.12: Spesifik emisyon yükü olarak ifade edilen sentetik kauçukların üretiminden kaynaklanan VOC' nin havaya salınan toplam emisyonları için MET-ilişkili emisyon seviyesi (MET-İES)

Maddeler/Parametreler	Birim	MET-İES (Yıllık ortalama)
TVOC	Üretilen her kg sentetik kauçuk başına g C	0,2-4,2

İlişkili izleme MET 8, MET 20, MET 22 ve MET 31' de verilmiştir. Havaya salınan TVOC emisyonlarının izlenmesi, emisyonların MET 2' deki envanterde konuyla ilgili olarak tanımlanan aşağıdaki işlem adımlarından kaynaklanan tüm emisyonları içerir: hammaddelerin depolanması, polimerizasyonu, malzemelerin geri kazanımı ve azaltma teknikleri, polimerin işlenmesi (örn. ekstrüzyon, kurutma, harmanlama) ve sentetik kauçukların aktarılması, taşınması ve depolanması.

2.2.4 CS₂ kullanarak viskoz üretimi için MET sonuçları

MET 33: Havaya kanallı edilen emisyonları en azından aşağıda verilen sıklıkta ve EN standartlarına uygun olarak izlenir. EN standartlarının mevcut olmaması halinde, eşdeğer bilimsel kalitede verilerin sağlanmasını temin eden ISO, ulusal veya diğer uluslararası standartları kullanılır.

Maddeler (1)	Emisyon noktaları	Standart(lar)	Minimum izleme sıklıkları	İlişkili izleme
Karbon disülfür (CS2)	Kütle akışı 1 kg/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (2)	Sürekli (3)	MET 35
	Kütle akışı <1 kg/saat olan herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Yılda bir kere (4)	
Hidrojen sülfür (H2S)	Kütle akışı 50 g/saat olan herhangi bir baca	Genel EN standartları (2)	Sürekli (3)	
	Kütle akışı <50 g/saat olan herhangi bir baca	EN Standartı mevcut değil	Yılda bir kere (4)	
(1) İzleme, yalnızca ilgili maddenin MET 2'de verilen envantere göre atık gaz akışında ilgili olarak tanımlanması durumunda geçerlidir.				
(2) Sürekli ölçümler için genel EN standartları EN 14181, EN 15267-1, EN 15267-2 ve EN 15267-3'tür.				
(3) Muhafaza üretiminde, analitik girişim nedeniyle sürekli izleme mümkün olmadığında, asgari izleme sıklığı ayda bir düşürülebilir.				
(4) Mümkün olduğu ölçüde, ölçümler normal çalışma koşulları altında beklenen en yüksek emisyon durumunda gerçekleştirilir.				

MET 34. Kaynak verimini artırmak ve nihai atık gaz arıtımına gönderilen CS₂ ve H₂S kütle akışını azaltmak için, aşağıda verilen a. ve/veya b. tekniklerini veya c. tekniğinin a. ve/veya b. teknikleriyle kombinasyonunu kullanılarak CS₂' yi geri kazanmak ve CS₂' yi yeniden kullanmak veya alternatif olarak d. tekniğini kullanılır.

	Teknikler	Hedeflenen ana maddeler	Tanımlamalar	Uygulanabilirlik
a.	Absorpsiyon (rejeneratif)	H ₂ S	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	Genel olarak kılıf boruları üretimi için uygulanabilir. Diğer ürünler için, yüksek atık gaz hacmi akışları (örneğin 120 000 Nm ³ /saat' in üzerinde) veya atık gazdaki düşük H ₂ S konsantrasyonu (örneğin 0,5 g / Nm ³ ' ün altında) nedeniyle enerji talebinin aşırı olduğu durumlarda uygulanabilirliği kısıtlanabilir.
b.	Adsorpsiyon (rejeneratif)	H ₂ S, CS ₂	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	Atık gazdaki CS ₂ konsantrasyonu
c.	Yoğuşurma	H ₂ S, CS ₂	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	örneğin 5 g/ Nm ³ ' ün altındaysa, geri kazanım için enerji talebinin aşırı olduğu durumlarda uygulanabilirliği kısıtlanabilir.
d.	Sülfürik asit üretimi	H ₂ S, CS ₂	CS ₂ ve H ₂ S içeren proses çıkış gazları sülfürik asit üretmek için kullanılır.	Atık gazdaki CS ₂ ve/veya H ₂ S konsantrasyonu 5 g/ Nm ³ 'ün altındaysa uygulanabilirliği kısıtlanabilir.

MET 35: CS₂ ve H₂S' nin havaya kanalizе edilen emisyonlarını azaltmak için, aşağıda verilen tekniklerden biri veya bir kombinasyonu kullanılır:

Teknikler		Hedeflenen ana maddeler	Tanımlamalar	Uygulanabilirlik
a.	Absorpsiyon	H ₂ S	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	Genel olarak uygulanabilir.
b.	Biyoprosesler	CS ₂ , H ₂ S		Yüksek atık gaz hacmi akışları (örn. 60 000 Nm ³ /h üzerinde) veya atık gazdaki yüksek CS ₂ konsantrasyonu (örn. 1 000 mg/Nm ³ üzerinde) veya çok düşük H ₂ S konsantrasyonu nedeniyle enerji talebinin aşırı olduğu durumlarda uygulanabilirliği kısıtlanabilir.
c.	Termal oksidasyon	CS ₂ , H ₂ S		Rekuperatif ve rejeneratif termal oksidasyonun mevcut tesislere uygulanabilirliği tasarım ve/veya işletme kısıtlamaları nedeniyle kısıtlanabilir. Proses çıkış gazlarında ilgili bileşik(ler)in düşük konsantrasyonu nedeniyle enerji talebinin aşırı olduğu durumlarda uygulanabilirliği kısıtlanabilir.

MET-İES:

Tablo 1.13: CS₂ kullanılarak viskoz üretiminden kaynaklanan CS₂ ve H₂S' nin havaya kanalize edilen emisyonları için MET-İES

Maddeler	MET-İES (mg/Nm ³) (Günlük ortalama veya örneklemeye dönemi boyunca ortalama) (1)
CS ₂	5-400 (2)(3)
H ₂ S	1-10 (4)

(1) MET-İES filament iplik üretimi için geçerli değildir.
(2) MET-İES aralığının üst sınırı daha yüksek olabilir ve aşağıdaki durumlarda 500 mg CS₂/Nm³' e kadar çıkabilir:
a) aşağıdaki koşulların her ikisinin de yerine getirilmiş olması gerekmektedir:
- biyoprosesler (bkz. MET 35 b) geçerli değildir;
- CS₂ geri kazanım verimi (bkz. MET 34) %97 ise; veya
b) CS₂ geri kazanım işlemi uygulanamaz.
(3) MET-İES aralığının alt ucu termal oksidasyon veya MET 34' deki d. tekniği kullanılarak elde edilebilir.
(4) H₂S ve CS₂ toplamı (Toplam S olarak ifade edilir) Tablo 1.14' deki MET-İES aralığının alt ucuna yakın olduğunda MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek ve 30 mg/Nm³' e kadar çıkabilir.

İlişkili izleme MET 33' de verilmiştir.

MET-İES:

Tablo 1.14: Spesifik emisyon yükleri olarak ifade edilen kesik elyaf ve kılıf borusu üretiminden kaynaklanan H₂S ve CS₂' nin havaya emisyonları için MET ile ilişkili emisyon seviyeleri (MET-İES' ler)

Parametreler	Proses	Birim	MET-İES (Yıllık Ortalama)
H ₂ S ve CS ₂ toplamı (Toplam S olarak ifade edilir) (1)	Kesikli elyafların üretimi	G ürünün kg'ı başına toplam S	6-9
	Kılıf borusu		120-250

(1) Havaya emisyonlar yalnızca kanaliz edilmiş emisyonları ifade eder.

İlişkili izleme MET 33' te verilmiştir.

2.3. Proses fırınları/ısıtıcıları

Bu bölümde sunulan MET sonuçları, bu MET sonuçlarının kapsamına dahil olan üretim proseslerinde toplam nominal ısı girdisi 1 MW' a eşit veya daha fazla olan proses fırınları/ısıtıcıları kullanıldığında geçerlidir. Bunlar, Kimya Sektöründe Ortak Atık Gaz Yönetimi ve Arıtma Sistemleri MET Sonuç Dokümanı Bölüm 1.1' de verilen genel MET sonuçlarına ek olarak geçerlidirler.

İki veya daha fazla ayrı proses fırınının/ısıtıcısının atık gazlarının ortak bir bacadan boşaltıldıkları veya yetkili makamın kararına göre boşaltılabilecekleri durumlarda, toplam nominal ısı girdinin hesaplanması amacıyla tüm ayrı fırınların/ısıtıcıların kapasiteleri birbirine eklenecektir.

MET 36. CO, toz, NO_x ve SO_x' in havaya kanaliz edilen emisyonlarını önlemek veya bunun uygulanabilir olmadığı durumlarda azaltmak için, c. tekniğini ve aşağıda verilen diğer tekniklerden biri veya bir kombinasyonu kullanılır.

Teknik		Açıklama	Hedef Ana İnorganik Bileşikler	Uygulanabilirlik
Birincil Teknikler				
a.	Yakıt seçimi	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız. Bu, genel hidrokarbon dengesi dikkate alınarak sıvı yakıtlardan gaz yakıtlara geçişi içerir.	NOX, SOX, toz	Mevcut proses fırınları/ısıtıcıları söz konusu olduğunda, sıvı yakıtlardan gaz yakıtlara geçiş, brülörlerin tasarımıyla kısıtlanabilir.
b.	Düşük NOX brülörü	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	NO _x	Mevcut proses fırınları/ısıtıcıları için uygulanabilirlik, tasarımları nedeniyle kısıtlanabilir.
c.	Optimize edilmiş yanma		CO, NO _x	Genel olarak uygulanabilir.
İkincil teknikler				
d.	Absorpsiyon	Detaylı bilgi için EK-8 Bölüm 1.4.1. bakınız.	SOX, toz	Mevcut proses fırınları/ısıtıcıları için uygulanabilirlik, alan müsaitliğine bağlı olarak kısıtlanabilir.
e.	Kumaş filtre veya mutlak filtre		Toz	Sadece gaz yakıtların yakılması durumunda geçerli değildir.
f.	Seçici katalitik indirgeme (SCR)		NOX	Mevcut proses fırınlarına/ısıtıcılarına uygulanabilirlik, alan müsaitliği nedeniyle kısıtlanabilir.
g.	Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR)		NOX	Mevcut proses fırınlarına/ısıtıcılarına uygulanabilirlik, sıcaklık aralığı (800-1100 °C) ve reaksiyon için gereken bekleme süresiyle sınırlandırılabilir.

MET-İES:

Tablo 1.15. Havaya kanalizasyon NO_x emisyonları için MET-İES ve proses firmalarından/ısıtıcılarından havaya kanalizasyon olan CO emisyonları için indikatör emisyon seviyesi

Parametreler	MET-İES (mg/Nm ³) (Günlük ortalama veya örnekleme dönemi boyunca ortalama)
Azot oksitleri (NO _x)	30-150 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾
Karbon monoksit (CO)	MET-İES yok ⁽⁴⁾
⁽¹⁾ Kompleks inorganik pigmentlerin üretimi durumunda, MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek olabilir ve aşağıdaki b) koşulu karşılandığında 400 mg/Nm³'e kadar ve aşağıdaki a) ve b) koşulları karşılandığında 1 000 mg/ Nm³'e kadar çıkabilir: a) yanma sıcaklığının 1 000°C' den yüksek olması; b) oksijenle zenginleştirilmiş hava veya saf oksijen kullanılması. ⁽²⁾ MET-İES küçük emisyonlar için geçerli değildir (yani NO_x kütle akışı örneğin 500 g/saat' in altında olduğunda). ⁽³⁾ MET-İES aralığının üst ucu daha yüksek olabilir ve doğrudan ısıtma kullanıldığında 200 mg/Nm³ 'e kadar çıkabilir. ⁽⁴⁾ Bir gösterge olarak, karbon monoksit için emisyon seviyeleri, günlük ortalama veya örnekleme dönemi boyunca ortalama olarak 4-50 mg/Nm³ tür.	

İlişkili izleme MET 8' de verilmiştir.

1.4.Tekniklerin tanımlanması

1.4.1.Havaya kanalizasyon edilen emisyonları azaltma teknikleri

Teknikler	Tanımlamalar
Absorpsiyon	Bir proses çıkış gazından veya atık gaz akışından gaz veya partikül halindeki kirleticilerin uygun bir sıvıya, genellikle suya veya sulu bir çözeltiye, kütle transferi yoluyla uzaklaştırılması. Kimyasal bir reaksiyon içerebilir (örneğin bir asit veya alkali yıkayıcıda). Regeneratif absorpsiyon durumunda, bileşikler sıvıdan geri kazanılabilir.
Adsorpsiyon	Katı bir yüzey üzerinde tutma yoluyla kirleticilerin bir proses çıkış gazından veya atık gaz akışından uzaklaştırılması (adsorban mahiyetinde tipik olarak aktif karbon

	kullanılır). Adsorpsiyon rejeneratif veya rejeneratif olmayan şekilde olabilir. Rejeneratif olmayan adsorpsiyonda, kullanılmış adsorban rejenere edilmez, bertaraf edilir. Rejeneratif adsorpsiyon durumunda, adsorbat daha sonra yeniden kullanım veya bertaraf için örneğin buharla (genellikle sahada) ayrıştırılır ve adsorban yeniden kullanılır. Sürekli çalışma için, tipik olarak biri ayrıştırma modunda olmak üzere ikiden fazla adsorber paralel şekilde çalıştırılır.
Biyoprosesler	Biyoprosesler şu aşağıdakileri içerirler: - Biyofiltrasyon: Atık gaz akışı, doğal olarak oluşan mikroorganizmalar tarafından biyolojik olarak oksitlenerek karbondioksit, su, inorganik tuzlar ve biyokütleyle dönüştürüldüğü organik malzeme (turba, funda, kompost, kök odun, ağaç kabuğu, yumuşak odun ve farklı türde kombinasyonlar gibi) veya bazı inert malzemelerden (kil, aktif karbon ve poliüretan gibi) oluşan bir yataktan geçirilir. - Biyolojik yıkama: aerobik koşullar altında ıslak yıkama (adsorpsiyon) ve biyolojik bozunma kombinasyonu kullanılarak kirletici bileşiklerin bir atık gaz akışından uzaklaştırılması. Yıkama suyu, biyolojik olarak parçalanabilen gaz halindeki bileşikleri oksitlemeye uygun bir mikroorganizma popülasyonu içerir. Emilen kirleticiler havalandırılmalı sulu çamur tanklarında bozunurlar.

	- Biyolojik damlama : Biyolojik damlama yataklı bir reaktör vasıtası ile atık gaz akışından kirletici bileşiklerin giderilmesi. Kirleticiler su fazı tarafından absorbe edilir ve biyofilme taşınır, burada biyolojik dönüşüm gerçekleşir.
Yakıt seçimi	Düşük miktarda potansiyel kirlilik yaratan bileşikler içeren yakıt (destek/yardımcı yakıt dahil) kullanımı (örneğin yakıtta düşük sülfür, kül, nitrojen, flor veya klor içeriği).
Yoğuşturma	Organik ve inorganik bileşiklerin buharlarının, bu buharların sıvılaşmaları için, sıcaklığının çiğlenme noktasının altına düşürülmesi marifetiyle bir proses çıkış gazından veya atık gaz akışından uzaklaştırılması. Gerekli çalışma sıcaklığı aralığına bağlı olarak, su veya tuzlu su gibi farklı soğutma ortamları kullanılır. Kriyojenik yoğuşurmada, soğutma ortamı olarak sıvı azot kullanılır.
Siklon	Genellikle konik bir hazne içinde santrifüj kuvvetleri prensibine dayanan bir proses marifetiyle çıkış gazından veya atık gaz akışından tozun giderilmesi için kullanılan ekipman.
Elektrostatik çöktirici	Elektrostatik çöktirici (ESP), atık gaz akışı içinde sürüklenen partikülleri toplayıcı plakalar üzerine çekmek için elektrik kuvvetlerini kullanan bir partikül kontrol cihazıdır. Gaz iyonlarının aktığı bir koronadan geçerken sürüklenen partiküllere elektrik yükü uygulanır. Akış şeridinin merkezindeki elektrotlar yüksek voltajda

	tutulur ve partikülleri kolektör duvarlarına doğru zorlayan elektrik alanını oluşturur. Gerekli olan titreşimli DC voltajı 20-100 kV aralığındadır.
Mutlak filtre	Yüksek verimli partikül hava (HEPA) filtreleri veya ultra düşük nüfuzlu hava (ULPA) filtreleri olarak da adlandırılan mutlak filtreler, partikülleri gidermek için gazların içinden geçirildiği cam elyafından üretilmiş kumaştan veya sentetik elyaflardan dokunmuş kumaşlardan yapılırlar. Mutlak filtreler kumaş filtrelerden daha yüksek verim gösterirler. HEPA ve ULPA filtrelerin performanslarına göre sınıflandırılması EN 1822-1' de verilmiştir.
Yüksek Verimli Hava Filtresi (HEAF)	Aerosollerin damlacıklar oluşturmak üzere birleştiği düz yataklı bir filtredir. Yüksek viskoziteli damlacıklar, bertaraf edilecek artıkları içeren filtre kumaşının üzerinde kalır ve damlacıklara, aerosollere ve toza ayrılırlar. HEAF' ler özellikle yüksek viskoziteli damlacıkların işlenmesi için uygundur.
Kumaş filtre	Genellikle torba filtre olarak adlandırılan kumaş filtreler, partikülleri gidermek için gazların içinden geçirildiği gözenekli dokuma veya keçeli kumaştan yapılırlar. Bir kumaş filtrenin kullanılması, içinden geçirilecek atık gazın özelliklerine ve maksimum çalışma sıcaklığına uygun bir kumaşın seçilmesini gerektirir.
Düşük- NO _x 'e haiz brülör	Bu teknik (ultra düşük NO _x brülörü dahil) tepe alev sıcaklıklarının düşürülmesi prensiplerine dayanmaktadır. Hava/yakıt

	karışımı oksijen kullanılabilirliğini azaltır ve tepe alev sıcaklığını düşürür, böylece yakıta bağlı azotun NO_x'e dönüşümünü ve termal NO_x oluşumunu geciktirirken yüksek yanma verimini korur. Ultra düşük NO_x brülörlerinin tasarımı (hava/yakıt) kademelendirme ve egzoz/baca gazı döngüsünü içerir.
Optimize edilmiş yanma	Yanma odalarının, brülörlerin ve ilgili ekipmanların/cihazların iyi tasarımı, yanma koşullarının optimizasyonu (örn. yanma bölgesindeki sıcaklık ve kalma süresi, yakıt ve yanma havasının verimli şekilde karıştırılması) ve tedarikçilerin tavsiyelerine göre hazırlanmış yanma sisteminin düzenli ve planlı bakımı ile birleştirilir. Yanma koşullarının kontrolü, uygun yanma parametrelerinin (örn. O₂, CO, yakıt-hava oranı ve yanmamış maddeler) sürekli olarak izlenmesine ve otomatik kontrolüne dayanır.
Katalitik veya termal oksidasyonun optimizasyonu	Atık gazlarda bulunan PCDD/F de dahil olmak üzere organik bileşiklerin oksidasyonunu teşvik etmek, PCDD/F ve öncüllerinin (yeniden) oluşumunu önlemek, NO_x ve CO gibi kirleticilerin oluşumunu azaltmak için katalitik veya termal oksidasyonun tasarımının ve işletiminin optimizasyonu.
Katalitik oksidasyon	Atık gaz akışındaki yanıcı bileşikleri bir katalizör yatağında hava veya oksijen ile oksitleyen azaltım tekniği. Katalizör, termal oksidasyona kıyasla daha düşük sıcaklıklarda ve daha küçük ekipmanlarda oksidasyona

	olanak sağlar. Tipik oksidasyon sıcaklığı 200°C ile 600°C arasındadır. Düşük VOC konsantrasyonlu (örn. <1 g/Nm³) proses çıkış gazları için adsorpsiyon (rotor veya sabit yatak, aktif karbon veya zeolitlerle) kullanılarak ön konsantrasyon adımları uygulanabilir. Yoğunlaştırıcıda adsorbe edilen VOC' ler ısıtılmış ortam havası veya ısıtılmış atık gaz kullanılarak ayrıştırılır ve ortaya çıkan daha yüksek VOC konsantrasyonuna sahip hacim akışı oksitleyiciye yönlendirilir. Tipik olarak zeolitlerden oluşan moleküler elekler ('yumuşatıcılar'), yoğunlaştırıcılardan veya oksitleyiciden önce, çıkış gazları sürecindeki yüksek VOC konsantrasyonlarını dengelemek için kullanılabilir.
Termal oksidasyon	Yanıcı bileşiklerin bir yanma odasında hava veya oksijen ile kendi kendine tutuşma noktalarının üzerinde ısıtılarak ve yanmayı tamamlayıp karbondioksit ve suya dönüşecek kadar yüksek bir sıcaklıkta tutularak bir atık gaz akımında oksitlendiği azaltma tekniği. Tipik yanma sıcaklığı 800 °C ila 1000 °C arasındadır. Çeşitli termal oksidasyon türleri kullanılmaktadır: - Düz termal oksidasyon: yanma işleminden enerji geri kazanımı olmaksızın gerçekleşen termal oksidasyon. - Reküperatif termal oksidasyon: dolaylı ısı transferi yoluyla atık gazların ısınıp kullanan termal oksidasyon.

	- Rejeneratif termal oksidasyon: termal oksidasyon, gelen atık gaz çıkışının yanma odasına girmeden önce seramik dolgulu bir yataktan geçerken ısıtıldığı durumdur. Artırılmış sıcak gazlar bu odadan bir (veya daha fazla) seramik dolgulu yataktan (yataklardan) geçerek çıkar (daha önceki bir yanma döngüsünden gelen atık gaz akışı tarafından soğutulmuştur). Bu yenden ısıtılmış dolgulu yatak, yeni gelen atık gaz akışına ön ısıtma yaparak yeni bir yanma döngüsü başlatır. Düşük VOC konsantrasyonlu (örn. $<1 \text{ g/Nm}^3$) proses çıkış gazları için adsorpsiyon (rotor veya sabit yatak, aktif karbon veya zeolitlerle) kullanılarak ön konsantrasyon adımları uygulanabilir. Yoğunlaştırıcıda adsorbe edilen VOC' ler ısıtılmış ortam havası veya atık gaz kullanılarak ayrıştırılır ve ortaya çıkan daha yüksek VOC konsantrasyonuna sahip hacim akışı oksitleyiciye yönlendirilir. Tipik olarak zeolitlerden oluşan moleküler elekler ('yumuşatıcılar'), proses çıkış gazlarındaki yüksek VOC konsantrasyonlarını dengelemek için yoğunlaştırıcılardan veya oksitleyiciden önce kullanılabilir.
Seçici katalitik indirgeme (SCR)	Azot oksitlerin bir katalizör varlığında amonyak veya üre ile seçici olarak indirgenmesi. Teknik, tipik olarak 200-450°C civarında optimum bir çalışma sıcaklığında amonyak ile reaksiyona girerek NO_x'in katalitik bir yatakta azota indirgenmesine

	dayanır. Genel olarak amonyak sulu bir çözelti olarak enjekte edilir; amonyak kaynağı susuz amonyak veya üre çözeltisi de olabilir. Birkaç kat katalizör tabakası uygulanabilir. Bir veya daha fazla katman olarak yerleştirilen daha büyük bir katalizör yüzeyi daha yüksek bir NO_x azaltımı sağlar. "Kanal içi" (in-duct) veya "kayma" (slip) SCR, SNCR' yi aşağı akış SCR ile birleştirerek SNCR' den amonyak kaymasını (slip) azaltır.
Seçici katalitik olmayan indirgeme (SNCR)	Azot oksitlerin amonyak veya üre ile yüksek sıcaklıklarda ve katalizör olmadan seçici olarak azota indirgenmesi. Çalışma sıcaklığı skalası, optimum reaksiyon için 800 °C ila 1000 °C arasında tutulur.

1.4.2 Havaya yayılı emisyonları izleme teknikleri

Teknikler	Tanımlamalar
Diferansiyel absorpsiyon LIDAR (DIAL)	Diferansiyel absorpsiyon kullanan lazer tabanlı bir teknik olan LIDAR (ışık algılama ve mesafe ölçümü), radyo dalgası tabanlı RADAR' ın optik analogudur. Teknik, lazer ışını darbelerinin atmosferik aerosoller tarafından geri saçılmasına ve bir teleskopla toplanan geri dönen ışığın spektral özelliklerinin analizine dayanır.
Emisyon faktörü	Emisyon faktörleri, tesisten kaynaklanan emisyonları tahmin etmek için bir faaliyet oranıyla (örneğin üretim çıktısı) çarpılabilen sayılardır. Emisyon faktörleri genellikle benzer proses ekipmanları veya proses adımlarından oluşan bir popülasyonun test edilmesi yoluyla elde edilir. Bu bilgi, yayılan madde miktarını faaliyet büyüklüğünün genel bir ölçüsüyle ilişkilendirmek için kullanılabilir. Diğer bilgiler olmadan, emisyonları tahmin etmek için varsayılan emisyon faktörleri (örneğin literatür değerleri) kullanılabilir. Emisyon faktörleri genellikle yayılan bir maddenin kütlesinin, maddeyi yayan sürecin verimine bölünmesiyle ifade edilir.

Sızıntı Tespiti ve Onarım (LDAR) programı	Sızıntı yapan bileşenlerin tespit edilmesi ve ardından onarılması veya değiştirilmesi yoluyla kaçak VOC emisyonlarının azaltılmasına yönelik yapılandırılmış bir yaklaşım. LDAR programı bir veya daha fazla dönemden oluşur. Bir dönem genellikle 1 yıl boyunca yürütülür ve ekipmanın belirli bir yüzdesi izlenir.
Optik gaz görüntüleme (OGI) yöntemleri	Optik gaz görüntüleme , gaz sızıntılarının gerçek zamanlı olarak görüntülenmesini sağlayan küçük, hafif el tipi veya sabit kameralar kullanır, böylece önemli VOC sızıntılarını kolayca ve hızlı bir şekilde bulmak için ilgili ekipmanın görüntüsüyle birlikte bir video kaydedicide 'duman' olarak görünürler. Aktif sistemler, ekipman ve çevresine yansıyan geri saçılmış kızılötesi lazer ışığıyla bir görüntü üretir. Pasif sistemler ise ekipmanın ve çevresinin doğal kızılötesi radyasyonuna dayanır.
Güneş okültasyonu akısı (SOF)	Bu teknik, belirli bir coğrafi güzergah boyunca, rüzgar yönünü kesen ve VOC dumanlarını kesen geniş bant kızılötesi veya ultraviyole / görünür güneş ışığı spektrumunun kaydedilmesine ve spektrometrik Fourier Dönüşümü analizine dayanmaktadır.

1.4.3 Yayılı emisyonları azaltma teknikleri

Teknikler	Tanımlamalar
Gazdan arındırma ekstrüzyonu	Konsantre kauçuk çözeltisi ekstrüzyon ile daha fazla işlendiğinde, ekstrüderin havalandırma deliğinden gelen solvent buharları (genellikle sikloheksan, heksan, heptan, toluen, siklopentan, izopentan veya bunların karışımları) sıkıştırılır ve geri kazanıma gönderilir.
Sıyırma	Polimerde bulunan VOC' ler gaz fazına aktarılır (örneğin buhar kullanılarak). Giderme verimi uygun bir sıcaklık, basınç ve bekleme süresi kombinasyonu ve serbest polimer yüzeyinin toplam polimer hacmine oranının maksimize edilmesiyle optimize edilebilir.
Buhar dengelenmesi	Bir alıcı ekipmandan (örneğin bir tank) gelen buhar, sıvı transferi sırasında yer değiştirir ve sıvının dağıldığı dağıtım ekipmanına geri gönderilir.