

EK-1
İZLEME PLANININ ASGARI KAPSAMI

Bir tesise ilişkin izleme planı en az aşağıdaki bilgileri içerir:

- (1) Tesis hakkında genel bilgiler:
 - (a) Tesiste yürütülen her bir faaliyete ilişkin izlenecek emisyon kaynaklarının ve kaynak akışlarının bir listesi ve aşağıdaki hususları içeren tesisin ve izlenecek faaliyetlerin tarifi:
 - (i) Emisyonların sayımında verinin eksiksiz olduğunun ve emisyonların mükerrer sayılmadığının,
 - (ii) Emisyon kaynakları, kaynak akışları, örnekleme noktaları ve ölçüm ekipmanlarını içeren basit bir akış şemasının temin edilmesi.
 - (b) Tesiste izleme ve raporlamaya ilişkin sorumlulukların belirlenmesi ve sorumlu personelin yetkinliğini yönetmeye yönelik prosedürlerin tarifi,
 - (c) İzleme planının uygunluğunun düzenli bir şekilde değerlendirilmesi için asgari seviyede;
 - (i) Emisyon kaynaklarının ve kaynak akışlarının listesini kontrol etmek ve emisyon kaynaklarının ve kaynak akışlarının eksiksiz olduğunu ve tesisin yapısındaki ve işleyişindeki değişikliklerin izleme planına dahil edildiğinin temin edilmesi,
 - (ii) Faaliyet verisi ve diğer parametreler için belirsizlik eşiklerin uygunluğunun değerlendirmesinin yanı sıra, her bir kaynak akışına ve emisyon kaynağına uygulanan kademeler için belirsizlik eşiklerin uygunluğunun değerlendirilmesi,
 - (iii) Uygulanan izleme yönteminin geliştirilmesi için potansiyel önlemleri değerlendirmek, amacıyla ilgili prosedürlerin tarif edilmesi.
 - (ç) 48 inci maddeye uygun olarak veri akış faaliyetlerine ilişkin yazılı prosedürlerin tarifi ve basitleştirilmiş şemalar,
 - (d) 49 uncu maddeye uygun olarak oluşturulan kontrol faaliyetleri için yazılı prosedürlerin tarifi,
 - (e) Varsa, eko yönetim ve tetkik sistemi (EMAS), TS EN ISO 14001 Standardı veya diğer çevre yönetim sistemleri çerçevesinde yürütülen faaliyetler ile sera gazı emisyonlarının izlenmesi ve raporlanması konusunda yürütülen faaliyetler arasında bağlantılı olabilecek prosedür ve kontrollere ilişkin bilgiler,
 - (f) İzleme planının revizyon numarası.
- (2) Uygulanan hesaplama temelli yöntemlerin detaylarına ilişkin en az aşağıda listelenen bilgiler:
 - (a) Uygulanmış hesaplama temelli yöntemin, kullanılan giriş verisi ve hesaplama formüllerinin listesi, hesaplama faktörleri için uygulanan kademelerin listesi ve izlenecek her bir kaynak akışına ilişkin hesaplama faktörlerini de içeren detaylı tarifi,
 - (b) İşletmenin, kaynak akışlarının basitleştirilmesinden yararlanmayı amaçladığı durumlar olsa bile akışların büyük, küçük ve önemsiz kaynak akışları olarak sınıflandırılması,
 - (c) Kullanılan ölçüm sistemlerinin bir tanımı ve ölçüm aralığı, izlenecek kaynak akışlarının her biri için kullanılan ölçüm cihazlarının tam konumu ve belirsizlik değeri,
 - (ç) Her bir kaynak akışı için, varsayılan hesaplama faktörleri ile kaynağı,
 - (d) Her bir kaynak akışına ilişkin ilgili tüm hesaplama faktörlerinin belirlenmesi için kullanılacak analiz yöntemlerinin bir listesi ile bu analizler için yazılı prosedürlerin tarifi,
 - (e) Analiz edilecek yakıt ve malzemelerin örnekleme için örnekleme planını destekleyecek prosedürün ve örnekleme planının uygunluğunu revize etmek için kullanılan prosedürün tarifi,
 - (f) İlgili analitik prosedürleri yürüten laboratuvarların listesi.
- (3) 20 nci madde uyarınca asgari yöntem kullanıldığında, bütün kaynak akışları veya emisyon kaynakları için uygulanan izleme yönteminin detaylı tarifi ve yürütülecek belirsizlik analizi için kullanılan yazılı prosedürün tarifi.
- (4) Uygulanan ölçüm temelli yöntemlerin detaylarına istinaden varsa asgari düzeyde aşağıda listelenen bilgiler:
 - (a) Ölçüm ve aşağıdaki hususlar ile ilgili yazılı prosedürlerin tarifini içeren ölçüm yönteminin tarifi:
 - (i) Veri toplamak ve her bir emisyon kaynağının yıllık emisyonunu belirlemek için kullanılan hesaplama formülleri,
 - (ii) Her bir parametre için geçerli saatlerin veya daha kısa referans dönemlerinin hesaplanmasını belirlemek için ve 43 üncü madde uyarınca kayıp verinin tamamlanması için yöntem,
 - (b) Bakanlık tarafından talep edildiğinde, proses diyagramı ile desteklenecek şekilde, arıza dönemlerini veya işleme alma dönemlerini de kapsayan, normal, kesintili veya geçiş aşamalarında gerçekleşen bütün emisyon noktalarının listesi,

- (c) Baca gazı debisinin hesaplama ile elde edildiği hallerde, ölçüm temelli yöntem kullanılarak izlenen her bir emisyon kaynağına yönelik bu hesaplama için yazılı prosedürün tarifi,
- (ç) Ölçüm frekansı, işletim aralığı ve belirsizlik bilgilerini içerecek şekilde ilgili bütün ekipmanın listesi,
- (d) Uygulanmış standartların ve bu standartlardan sapmaların listesi,
- (e) 44 üncü madde uyarınca yürütülen teyit hesapları için yazılı prosedürün tarifi,
- (f) Biyokütleden gelen CO₂'nin nasıl belirleneceğine ve biyokütleden gelen CO₂'nin ölçülmüş CO₂ emisyon miktarından nasıl çıkartılacağına ilişkin yöntemin tarifi ve bu amaç için kullanılan yazılı prosedürün tarifi.
- (5) N₂O emisyonlarının izlendiği durumlarda, bu Ekin 4 üncü maddesinde listelenen unsurlara ilave olarak, aşağıda yer alan hususları da içerecek şekilde, uygulanan izleme yönteminin ve varsa yazılı prosedürün detaylı tarifi:
- (a) Üretim prosesinde kullanılan malzeme miktarını ve tam kapasitede kullanılan azami malzeme miktarını belirlemek için kullanılan yöntem ve parametreler,
- (b) Sırasıyla saat başına nitrik asit (%100), adipik asit (%100), kaprolaktam, glioksal ve glioksilik asit olarak ifade edilen ve saatlik çıktı olarak üretilen ürünün miktarını belirlemek için kullanılan yöntem ve parametreler,
- (c) Her bir emisyon kaynağı için baca gazında bulunan N₂O konsantrasyonunu, işletme aralığını ve belirsizliğini belirlemek için kullanılan yöntem ve parametrelere ilave olarak konsantrasyonların işletme aralığının dışında kaldığı durumlarda ve bu durumların oluşabileceği hallerde uygulanacak alternatif yöntemin detayları,
- (ç) Nitrik asit, adipik asit, kaprolaktam, glioksal ve glioksilik asit üretimindeki periyodik ve sürekli kaynaklardan gelen N₂O emisyonlarını belirlemek için kullanılan hesaplama yöntemi,
- (d) Tesisin değişik yüklerle çalışma şekli ve kapasitesi, tesiste işletme yönetiminin nasıl yürütüldüğü,
- (e) Her bir emisyon kaynağına ilişkin yıllık N₂O emisyonlarını ve bu emisyonlara karşılık gelen CO_{2(eşd)} değerlerini belirlemek için kullanılan yöntem ve hesaplama formülleri,
- (f) Normal işlemlerden sapan proses koşulları hakkında bilgi, bu sapmaların potansiyel sıklık ve süresi, baca gazı arıtma ekipmanı arızası gibi proses koşullarının sapması sonucunda ortaya çıkan N₂O emisyonlarının hacmi.
- (6) Birincil alüminyum üretiminden kaynaklanan perflorokarbonların izlendiği durumlarda, uygun olan hallerde aşağıda yer alan hususları da içerecek şekilde, uygulanan izleme yönteminin ve varsa yazılı prosedürün detaylı tarifi:
- (a) Tesise özgü emisyon faktörlerinin (Eğim Emisyon Faktörü-EEF_{CF4}, veya Aşırı Gerilim Katsayısı-AGK ve C₂F₆ Ağırlık Oranı-F_{C2F6}) belirlenmesine yönelik ölçümlerin tarihleri ve bu belirlemenin gelecekteki tekrarları için zaman çizelgesi,
- (b) En az 72 saat olacak şekilde, ölçülmüş ve ölçülecek değerlerin birbirine yakınlaştığını gösterecek şekilde ölçümlerin yeterince uzun bir zamanda gerçekleştiğini gösteren, CF₄ ve C₂F₆ için tesise özgü emisyon faktörlerinin belirlenmesine yönelik kullanılan prosedürü tarif eden protokol,
- (c) Birincil alüminyum üretimi tesislerinde kaçak emisyonlar için toplama verimliliğini belirlemeye yönelik yöntem,
- (ç) Hücre tipi ve anot tipinin tarifi.
- (7) 46 ncı madde uyarınca bir yakıtın parçası olarak dâhili CO₂ veya 47 nci madde uyarınca CO₂ transferinin yapıldığı durumlarda, uygun olan hallerde aşağıda yer alan hususları da içerecek şekilde, uygulanan izleme yönteminin ve varsa yazılı prosedürün detaylı tarifi:
- (a) Taşıma ağında, ısı ve basınç ölçüm ekipmanının konumu,
- (b) Taşıma ağında sızıntı olaylarını önlemek, tespit etmek ve nitelemek için prosedürler,
- (c) Taşıma ağında, CO₂'nin, 47 nci madde uyarınca atmosfere verilecek CO₂'nin etkin bir şekilde izlendiği ve hesaplandığı tesislere transfer edildiğini temin eden prosedürler,
- (ç) Transfer eden ve edilen tesislerin kimlik bilgileri,
- (d) 46 veya 47 nci maddeler uyarınca, aralarında CO₂ transfer eden tesislerde CO₂ transfer noktalarında kullanılan sürekli ölçüm sistemlerinin tarifi,
- (e) 46 veya 47 nci maddeler uyarınca, transfer edilen CO₂'nin biyokütle oranını belirlemek için kullanılan ihtiyatlı tahmin yönteminin tarifi.

EK-2
TESİSLER İLE İLGİLİ HESAPLAMA TEMELLİ YÖNTEMLER İÇİN
KADEME EŞİKLERİ

1. Faaliyet Verisi İçin Kademelerin Tanımı

Tablo 2.1'deki belirsizlik eşikleri, madde 26 ncı maddenin birinci fıkrasının (a) bendi, 27 nci maddenin ikinci fıkrası ve bu Tebliğin ek-3'ü kapsamında faaliyet verisi gereksinimleri ile bağlantılı kademelere uygulanır. Belirsizlik eşikleri, bir raporlama dönemi süresince kaynak akışlarının belirlenmesi için izin verilebilir azami belirsizlikler olarak yorumlanacaktır. Tablo 2.1, Yönetmeliğin ek-1'inde listelenen faaliyetleri içermediği ve kütle dengesi yönteminin uygulanmadığı durumlarda, işletme, söz konusu faaliyetler için Tablo 2.1'de "Yakıtların yanması ve proses girdisi olarak kullanılan yakıtlar" başlığı altında listelenen kademeleri kullanır.

Tablo 2.1: Faaliyet Verisi için Kademeler (her bir kademe için azami izin verilebilir belirsizlik)

Faaliyet/kaynak akışı tipi	Belirsizliğin uygulanacağı parametre	Kademe 1	Kademe 2	Kademe 3	Kademe 4
Yakıtların yanması ve proses girdisi olarak kullanılan yakıtlar					
Ticari standart yakıtlar	Yakıt miktarı [t] veya [Nm ³]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Diğer gaz & sıvı yakıtlar	Yakıt miktarı [t] veya [Nm ³]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Katı yakıtlar	Yakıt miktarı [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Alevleme (Flaring)	Yakılan gazın miktarı [Nm ³]	± % 17.5	± % 12.5	± % 7.5	
Yıkama: karbonat (Yöntem A)	Tüketilen karbonat miktarı [t]	± % 7.5			
Yıkama: alçı taşı (Yöntem B)	Üretilen alçı taşı miktarı [t]	± % 7.5			
Petrol rafinasyonu					
Katalitik kırılma (kraking)	Her bir emisyon kaynağı için ayrı uygulanan belirsizlik gereksinimleri	± % 10	± % 7.5	± % 5	± % 2.5
Hidrojen üretimi	Hidrokarbon besleme [t]	± % 7.5	± % 2.5		
Kök üretimi					
Kütle dengesi yöntemi	Giren ve çıkan her bir malzeme [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Metal cevherinin kavrulması & sinterlenmesi					
Karbonat girişi	Karbonat giriş malzemesi ve proses kalıntıları [t]	± % 5	± % 2.5		
Kütle dengesi yöntemi	Her bir girdi ve çıktı malzemesi [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Demir & çelik üretimi					
Proses girdisi olarak yakıt	Tesise giren ve tesisten çıkan her kütle akışı [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Kütle dengesi yöntemi	Her bir girdi ve çıktı malzemesi [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Çimento klinkerinin üretimi					
Girdi bazlı fırın (Yöntem A)	İlgili her bir fırın girdisi [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	
Klinker çıktısı (Yöntem B)	Üretilen klinker [t]	± % 5	± % 2.5		
CKD (Çimento Fırın Tozu)	CKD veya bypass tozu [t]	**	± % 7.5		
Karbonat dışı karbon	Her bir hammadde [t]	± 15 %	± % 7.5		
Kireç üretimi ve dolomit ve magnezit kalsinasyonu					
Karbonatlar (Yöntem A)	İlgili her bir fırın girdisi [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	
Toprak alkali oksit (Yöntem B)	Üretilen kireç [t]	± % 5	± % 2.5		
Fırın tozu (Yöntem B)	Fırın tozu [t]	**	± % 7.5		
Cam ve cam yünü üretimi					
Karbonatlar (girdi)	CO ₂ emisyonları ile bağlantılı her bir karbonatlı hammadde veya katkı maddesi [t]	± % 2.5	± % 1.5		
Faaliyet/kaynak akışı tipi					
Seramik ürünlerin üretimi					
Karbon girdileri (Yöntem A)	CO ₂ emisyonları ile bağlantılı her bir karbonat hammaddesi veya katkı maddeleri [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	
Alkali oksit (Yöntem B)	Kireç ocaklarından ve taşımadan red olmuş ürünleri ve cam kırıklarını içererek brüt üretim [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	
Yıkama	Tüketilen kuru CaCO ₃ [t]	± % 7.5			
Selüloz & kağıt üretimi					
Takviye kimyasalları	CaCO ₃ ve Na ₂ CO ₃ miktarı [t]	± % 2.5	± % 1.5		
Karbon siyahı üretimi					
Kütle dengesi yöntemi	Her bir girdi ve çıktı malzemesi [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5

Amonyak üretimi					
Proses girdisi olarak yakıt miktarı [t] veya [Nm ³]	Proses girdisi olarak kullanılan yakıtın miktarı [t] veya [Nm ³]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Hidrojen ve sentez gazının üretimi					
Proses girdisi olarak yakıt	Hidrojen üretimi için proses girdisi olarak kullanılan yakıtın miktarı [t] veya [Nm ³]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Kütle dengesi yöntemi	Her bir girdi ve çıktı malzemesi [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Hacimli organik kimyasalların üretimi					
Kütle dengesi yöntemi	Her bir girdi ve çıktı malzemesi [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Demir ve demir dışı madenlerin üretimi veya işlenmesi (İkincil alüminyum üretimi dahil)					
Proses emisyonları	Her bir girdi malzemesi veya proses girdi malzemesi olarak kullanılan proses kalıntısı [t]	± % 5	± % 2.5		
Kütle dengesi yöntemi	Her bir girdi ve çıktı malzemesi [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
Birincil alüminyum üretimi					
Kütle dengesi yöntemi	Her bir girdi ve çıktı malzemesi [t]	± % 7.5	± % 5	± % 2.5	± % 1.5
PFC emisyonları (eğim yöntemi)	[t] cinsinde birincil alüminyum üretimi, [anot etkisi sayısı/hücre gün] ve [anot etkisi dakikası/ sayı] cinsinde anot etki dakikası	± % 2.5	± % 1.5		
PFC emisyonları (aşırı gerilim yöntemi)	[t] cinsinde birincil alüminyum üretimi, anot etkisi aşırı gerilim [mV] ve mevcut verimlilik [-]	± % 2.5	± % 1.5		

*Rafinerilerdeki katalitik kırılma (kraking) rejenerasyonundan (diğer katalizör rejenerasyonu ve flexi-koklaştırıcı) oluşan emisyonların izlenmesi için gerekli belirsizlik, bu kaynaktan doğan bütün emisyonların toplam belirsizliği ile bağlantılıdır.

** Sanayiye ait en iyi uygulama kılavuzlarını kullanarak tahmin edilen bir raporlama dönemi süresince fırın sistemini terk eden CKD (çimento fırın tozu) veya bypass tozunun (geçerli olduğu durumda) miktarı [t].

2. Yanma Emisyonlarının Hesaplama Faktörleri İçin Kademelerin Tanımı

İşletmeler Yönetmeliğin ek-1'inde listelenen faaliyetler altında gerçekleşen her tip yanma işleminden kaynaklanan CO₂ emisyonlarını, bu bölümde yer alan kademeleri kullanarak izler. Yakıtların proses girdisi olarak kullanıldığı durumlarda, yanma emisyonları kuralları ile aynı kurallar geçerlidir. Yakıtların, bu Tebliğin 23 üncü maddesinin birinci fıkrasında tanımlanan kütle dengesinin bir parçası olduğu durumlarda, bu Ekin 3 üncü bölümünde yer alan kütle dengesi kademe tanımları geçerli olur.

Atık gazı yıkamadan kaynaklanan proses emisyonları, bu Tebliğin ek-3'ünün 1 inci bölümünün C alt paragrafı kapsamında izlenecektir.

2.1 Emisyon Faktörleri İçin Kademeler

Karışık bir yakıt veya malzeme için biyokütle oranı belirleneceği zaman, belirlenen kademeler ön emisyon faktörü ile bağlantılı olur. Fosil yakıtlar ve maddeler için ise kademeler emisyon faktörü ile bağlantılı olur.

Kademe 1: İşletme aşağıdakilerden birini uygular:

- Ek-5'in 1 inci bölümünde listelenen standart faktörler,
- Ek-5'in 1 inci bölümünde uygulanabilir değer bulunmadığında, 29 uncu maddenin birinci fıkrasının (c) veya (ç) bendi ile bağlantılı olarak diğer sabit değerler.

Kademe 2a: İşletme, 29 uncu maddenin birinci fıkrasının (b) bendi uyarınca ilgili yakıt veya malzeme için Bakanlıkça yayımlanan ulusal emisyon faktörlerini uygular.

Kademe 2b: İşletme 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar ve 37 nci madde kapsamında, yılda en az bir kere belirlenen deneysel korelasyon ile bağlantılı olarak, aşağıda oluşturulmuş ikamelerin birine dayanan yakıt için emisyon faktörlerini belirler:

- Rafineri veya çelik sanayisinde ortak olanlar dahil, belirli yağların veya gazların yoğunluk ölçümü,
- Belirli kömür tipleri için net kalorifik değer.

İşletme, korelasyonun ilgili ulusal ve uluslararası standartların gereksinimlerini karşılamasını ve sadece oluşturulan değer aralığına karşılık gelen ikamenin değerlerin uygulanmasını temin eder.

Kademe 3: İşletme, 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar ilgili hükümler kapsamında emisyon faktörünü belirler.

2.2 Net Kalorifik Değer (NKD) İçin Kademeler

Kademe 1: İşletme aşağıdakilerden birini uygular:

- Ek-5'in 1 inci bölümünde listelenen standart faktörler;
- Ek-5'in 1 inci bölümünde uygulanabilir değer bulunmadığı durumda, 29 uncu maddenin birinci fıkrasının (c) veya (ç) bentleriyle bağlantılı olarak diğer sabit değerler.

Kademe 2a: İşletme, 29 uncu maddenin birinci fıkrasının (b) bendi kapsamında, ilgili yakıt veya malzeme için Bakanlıkça yayımlanan ulusal emisyon faktörlerini uygular.

Kademe 2b: Ticari olarak işlem gören yakıtlar için, kabul edilmiş ulusal veya uluslararası standartlara dayanarak belirlenen ve yakıt tedarikçisi tarafından sağlanan ilgili yakıtla ilişkin satın alma kayıtlarında yer alan net kalorifik değer kullanılır.

Kademe 3: İşletme, 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar ilgili hükümler kapsamında net kalorifik değeri belirler.

2.3 Yükseltgenme Faktörleri İçin Kademeler

Kademe 1: İşletme yükseltgenme faktörü olarak 1 değerini kullanır.

Kademe 2: İşletme, 29 uncu maddenin birinci fıkrasının (b) bendi kapsamında ilgili yakıt için olan yükseltgenme faktörlerini uygular.

Kademe 3: Yakıtlar için işletme, külde, sıvı haldeki atıklarda, diğer atıklarda ve yan ürünlerde yanmamış karbon miktarı ve CO haricinde tam olmayan yanma sonucunda oluşan diğer gaz formundaki karbona dayanarak faaliyete özgü faktörleri belirler. Kompozisyon verisi, 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar olan maddeler kapsamında belirlenir.

2.4 Biyokütle Oranı İçin Kademeler

Kademe 1: İşletme, 39 uncu maddenin ikinci fıkrası ile bağlantılı olarak belirlenen bir değeri uygular.

Kademe 2: İşletme, 37 nci maddenin birinci fıkrası ile bağlantılı olarak spesifik faktörleri belirler.

3. Kütle Dengesi Yönteminde Hesaplama Faktörleri İçin Kademelerin Tanımı

İşletme, 23 üncü madde kapsamında kütle dengesini kullandığı durumda, bu bölümde yer alan kademe tanımlarını kullanır.

3.1 Karbon İçeriği İçin Kademeler

İşletme burada listelenen kademelerden birini kullanır. Bir emisyon faktöründen karbon içeriğini hesaplamak için, işletme aşağıdaki denklemleri kullanır:

- $t \text{ CO}_2/\text{TJ}$ olarak ifade edilen emisyon faktörleri için: $C = (\text{EF} \times \text{NKD}) / f$
- $t \text{ CO}_2/t$ olarak ifade edilen emisyon faktörleri için: $C = \text{EF} / f$

Bu formüllerde, C oran (ton cinsinde ürün başına ton cinsinde karbon) olarak ifade edilen karbon içeriği, EF emisyon faktörü, NKD net kalorifik değer, f ise 34 üncü maddenin üçüncü fıkrasında belirtilen değerlerdir.

Karışık bir yakıt veya malzeme için biyokütle oranının belirleneceği durumlarda, tanımlanmış kademeler toplam karbon içeriği ile bağlantılı olur. Karbonun biyokütle oranı, bu kin 2.4'ünde tanımlanan kademeler kullanılarak belirlenir.

Kademe 1: İşletme, aşağıdakilerden birini uygular:

- Ek-5'in 1 inci ve 2 nci bölümünde listelenen standart faktörlerden çıkartılan karbon içeriği,
- Ek-5'in 1 inci ve 2 nci bölümünde uygulanabilir değer bulunmadığı durumda, 29 uncu maddenin birinci fıkrasına ait (c) veya (ç) bentleri kapsamındaki diğer sabit değerler.

Kademe 2a: İşletme, karbon içeriğini, 29 uncu maddenin birinci fıkrasının (b) bendi uyarınca, Bakanlıkça yayımlanan ulusal emisyon faktörlerini kullanarak belirler.

Kademe 2b: İşletme, 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar olan maddeler kapsamında, yılda en az bir kere belirlenen deneysel korelasyon ile bağlantılı olarak, aşağıda oluşturulmuş ikamelerin bir tanesine dayanan yakıt için emisyon faktörlerinden karbon içeriğini belirler:

- (a) Rafineri veya çelik sanayisinde ortak olanlar dahil, belirli yağların veya gazların yoğunluk ölçümü,
- (b) Belirli kömür tipleri için net kalorifik değer.

İşletme korelasyonunun ilgili ulusal ve uluslararası standartların gereksinimlerini karşılamasını ve sadece oluşturulduğu aralıkta bulunan ikamenin değerlerine uygulanmasını temin eder.

Kademe 3: İşletme, 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar ilgili hükümler kapsamında karbon içeriğini belirler.

3.2 Net Kalorifik Değerler İçin Kademeler

Bu Ekin 2.2 maddesinde belirtilen kademeler kullanılır.

4. Karbonat Dekompozisyonundan Kaynaklanan Proses Emisyonları İçin Hesaplama Faktörlerine Ait Kademelerin Tanımı

22 nci maddenin ikinci fıkrası kapsamında standart yöntem kullanılarak izlenen proses emisyonlarına yönelik emisyon faktörü için aşağıdaki durumlara karşılık gelen kademe tanımları uygulanır:

- (a) Yöntem A: Girdi bazlı, prosese giren malzeme miktarı ile ilgili emisyon faktörü ve faaliyet verisi,
- (b) Yöntem B: Çıktı bazlı, proresten çıkan malzeme miktarı ile ilgili emisyon faktörü ve faaliyet verisi.

4.1 Yöntem A Kullanan Emisyon Faktörü İçin Kademeler

Kademe 1: İlgili her bir girdi malzemesindeki ilgili karbonat miktarının belirlenmesi 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar olan maddeler kapsamında yürütülür. Kompozisyon verisinin emisyon faktörlerine dönüştürülmesi için, ek-5'in 2 nci bölümünde listelenen stokiyometrik oranlar kullanılır.

4.2 Yöntem A Kullanan Dönüşüm Faktörü İçin Kademeler

Kademe 1: Dönüşüm faktörü olarak 1 kullanılır.

Kademe 2: Proresten çıkan karbonatlar ve diğer karbonlar için dönüşüm faktörü 0 ile 1 arasındaki bir değer olarak kullanılır. İşletme bir veya daha fazla girdi için tam dönüşüm varsayabilir ve dönüştürülmemiş malzemeler ile diğer karbonu kalan diğer girdilere bağlar. Ürünlerin ilgili kimyasal parametrelerinin ilaveten belirlenmesi 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar olan maddeler kapsamında yürütülür.

4.3 Yöntem B Kullanan Emisyon Faktörleri İçin Kademeler

Kademe 1: İşletme, ek-5'in 2 nci bölümü Tablo 5.3'te listelenen standart faktörleri uygular.

Kademe 2: İşletme, 29 uncu maddenin birinci fıkrasının (b) bendi kapsamında Bakanlıkça yayımlanan ulusal emisyon faktörlerini uygular.

Kademe 3: Üründeki karbonatların ayrışmasında ortaya çıkan ilgili metal oksitlerin miktarlarının belirlenmesi, 31inci maddeden 34 üncü maddeye kadar olan maddeler kapsamında yürütülür. Kompozisyon verisinin emisyon faktörlerine dönüştürülmesi için, ilgili bütün metal oksitlerin karşılık gelen karbonatlardan çıktığı varsayılarak, ek-5'in 2 nci bölümünde listelenen stokiyometrik oranlar kullanılır.

4.4 Yöntem B Kullanan Dönüşüm Faktörü İçin Kademeler

Kademe 1: Dönüşüm faktörü olarak 1 kullanılacaktır.

Kademe 2: Sisteme geri beslenen tozu, uçucu külü veya hali hazırda kalsine olmuş malzemeleri içeren, hammaddelerdeki ilgili maddelerin karbonat olmayan bileşiklerinin miktarı, 1 değerinin

hammadde karbonatlarının oksitlere tam dönüşümünü temsil edecek şekilde, 0 ile 1 arasındaki bir değere sahip dönüşüm faktörleri vasıtası ile yansıtılacaktır. Proses girdileri ile ilgili kimyasal parametrelerin ilaveten belirlenmesi 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar olan maddeler kapsamında yürütülür.

EK-3 TESİSLER İLE İLGİLİ FAALİYETE ÖZGÜ İZLEME YÖNTEMLERİ

1. Yanma Proseslerinden Kaynaklanan Emisyonlar için Özel İzleme Kuralları

A) Kapsam

İşletme, Yönetmeliğin ek-1'inde listelenen faaliyetler altında yer alan tüm yanma proseslerinden kaynaklanan CO₂ emisyonlarını izler. Emisyonlara uygulanan diğer sınıflandırmalar için, izleme ve raporlama yöntemlerine ilişkin proses girdisi olarak kullanılan yakıtlardan kaynaklanan emisyonlar yanma emisyonları gibi değerlendirilir.

İşletme, diğer tesislere ısı veya elektrik ihracına bakmaksızın, tesisteki yakıtların yanmasından kaynaklanan tüm emisyonları tesis kapsamında değerlendirir. Diğer tesislerden ısı ve elektrik ithal edilen tesislerde ise, ithal edilen bu ısı veya elektrik üretimine ilişkin emisyonlar tesis kapsamında değerlendirilmez.

İşletme, en az aşağıdaki emisyon kaynaklarını dahil eder: buhar kazanları, sanayi ocakları, türbinler, ısıtıcılar, her türlü fırınlar, insineratörler, ocaklar, kurutucular, motorlar, alev bacaları, yıkayıcı kuleler (proses emisyonları) ve nakliye amaçlı kullanılan yanmalı motorlu ekipman ve makineler hariç diğer yakıt kullanan ekipman ve makineler.

B) Özel İzleme Kuralları

23 üncü madde uyarınca yakıtların kütle dengesinde yer almadığı durumda, yanma proseslerinden kaynaklanan emisyonlar 22 nci maddenin birinci fıkrasına göre hesaplanır ve ek-2'nin 2 nci bölümünde tanımlanan kademeler uygulanır. Ayrıca, baca gazı yıkama işlemlerinden kaynaklanan proses emisyonları bu Ekin C bölümünde yer alan hükümler kapsamında izlenir.

Bu Ekin D bölümünde belirtildiği gibi, alev bacalarından kaynaklanan emisyonlar için özel gereklilikler uygulanır.

23 üncü madde uyarınca gaz işleme terminallerinde gerçekleşen yanma prosesleri kütle dengesi kullanılarak izlenir.

C) Atık Gazın Yıkınması

Baca gazı akışından asit gazın temizlenmesi için karbonat kullanımından kaynaklanan CO₂ proses emisyonları 22 nci maddenin ikinci fıkrası uyarınca, tüketilen karbonat (Yöntem A), veya üretilen alçı taşı (Yöntem B) bazında hesaplanır.

Yöntem A: Emisyon Faktörü

Kademe 1: Emisyon faktörleri ek-5'in 2 nci bölümünde listelenen stokiyometrik oranlar ile belirlenir. İlgili girdi malzemelerindeki CaCO₃ ve MgCO₃ miktarları ulusal ve uluslararası standartlar kullanılarak belirlenir.

Yöntem B: Emisyon Faktörü

Kademe 1: Emisyon faktörü kuru alçı taşının (CaSO₄.2H₂O) salınan CO₂'ye stokiyometrik oranı olmalıdır: 0.2558 t CO₂/ t alçı taşı.

D) Alev Bacaları

İşletme, alev bacalarından kaynaklanan emisyonları hesaplarken rutin tutuşmaları ve işletimsel tutuşmaları (acil durumların yanı sıra devre dışı kalma, başlatma ve kapatma) dâhil eder. İşletme ayrıca 46 ncı madde uyarınca dâhili CO₂'yi de dahil eder.

Ek-2'nin 2.1 bölümü dahilinde emisyon faktörü için kademe 1 ve kademe 2b aşağıdaki gibi tanımlanır:

Kademe 1: İşletme, baca gazları için ihtiyatlı bir ikame olarak kullanılan saf etanın yanmasından elde edilen 0.00393 t CO₂/Nm³ lük referans emisyon faktörünü kullanır.

Kademe 2b: Tesise özgü emisyon faktörleri, sanayi standart modellerine dayanan proses

modellemesi kullanılarak, alev bacası akışının moleküler ağırlığının tahmininden elde edilir. Katkıda bulunan her bir akışın göreceli oranlarını ve moleküler ağırlıklarını değerlendirerek, baca gazının moleküler ağırlığı için ağırlıklı yıllık ortalama bir değer elde edilir.

Ek-2'nin 2.1 bölümü dâhilinde, alev bacalarında oksidasyon faktörü için kademe 1 ve kademe 2 uygulanır.

2. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Petrol Rafinasyonu

A) Kapsam

İşletme, rafinerilerde meydana gelen yanma ve üretim proseslerinden kaynaklanan tüm CO₂ emisyonlarını izler ve raporlar.

İşletme en az aşağıdaki potansiyel CO₂ emisyon kaynaklarını dahil eder: buhar kazanları, proses ısıtıcıları /treaters, içten yanmalı motorlar / türbinler, katalitik ve termal oksitleyiciler, kok işleyen fırınlar, yangın pompaları, acil durum/yedek jeneratörler, alev bacaları, insineratörler, parçalayıcılar, hidrojen üretim birimleri, Klaus proses birimleri, katalizör rejenerasyon (katalitik kraking ve diğer katalitik işlemleri ile) ve koklaştırıcı (fleksi-koklaştırıcı, geciktirilmiş koklaştırma).

B) Özel İzleme Kuralları

Baca gazı yıkama işleminin de dahil olduğu yanma emisyonları için petrol rafinasyon faaliyetlerinin izlenmesi bu Ekin 1 inci kısmına uygun olarak yürütülür. İşletme, bütün rafineri için veya ağır petrol gazlaştırma veya kalsinasyon tesisleri gibi her bir proses birimi için 23 üncü madde ile uyumlu olarak kütle dengesi yöntemini kullanabilir. Standart yöntem ve kütle dengesi yöntem kombinasyonları kullanıldığında, işletme Bakanlığa kapsamdaki emisyonların eksiksizliğine ve emisyonların mükerrer sayımının olmadığına dair bilgi ve belgeleri sunar.

Katalitik kraking rejenerasyonu, diğer katalizör rejenerasyonu ve fleksi-koklaştırıcılardan kaynaklanan emisyonlar, giren havanın ve baca gazının durumu dikkate alınarak, kütle dengesi yöntemi kullanılarak izlenir. Kütle ilişkisi uygulayarak: $t \text{ CO}_2 = t \text{ CO} * 1,571$, baca gazındaki tüm CO, CO₂ olarak kabul edilir. Giren hava ve baca gazına ilişkin analizler ve kademe seçimi 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar olan maddelerin ilgili hükümleri ile uyumluluk içinde olur. Spesifik hesaplama yöntemi Bakanlık tarafından onaylanır.

22 nci madde dahilinde, hidrojen üretiminden kaynaklanan emisyonlar faaliyet verisinin (ton olarak beslenen hidrokarbon girdisi olarak ifade edilen) emisyon faktörü (ton CO₂/ ton girdi olarak ifade edilen) ile çarpılmasıyla hesaplanır. Aşağıdaki kademeler emisyon faktörü için tanımlanmıştır:

Kademe 1: İşletme, ihtiyatlı olarak etana dayanan, beslenen işlenmiş ton başına 2,9 tCO₂'lik referans değeri kullanır.

Kademe 2: İşletme 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar olan maddelerdeki hükümler ile uyumlu olarak besleme gazının karbon içeriğinden hesaplanan faaliyete özgü emisyon faktörünü kullanır.

3. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Kok Üretimi

A) Kapsam

İşletme, asgari olarak aşağıdaki potansiyel CO₂ kaynaklarını dahil eder: hammaddeler (kömür veya petrol koku dahil), yakıtlar (doğal gaz dahil), proses gazları (yüksek fırın gazı dahil), diğer yakıtlar ve atık gaz yıkama.

B) Özel İzleme Kuralları

İşletme, kok üretiminden kaynaklanan emisyonların izlenmesi için 23 üncü madde ve ek-2'nin 3 üncü bölümü ile uyumlu olarak kütle dengesi yöntemini veya 22 nci madde ve ek-2'nin 2 nci bölümü ve ek-2'nin 4 üncü bölümü ile uyumlu olarak standart yöntemi kullanır.

4. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Metal Cevherinin Kavrulması ve Sinterlenmesi

A) Kapsam

İşletme asgari olarak aşağıdaki potansiyel CO₂ kaynaklarını dahil eder: hammaddeler (kireçtaşının kalsinasyonu, dolomit ve karbonatlı demir cevheri, FeCO₃ dahil), yakıtlar (doğal gaz ve kok/kok

tozu dahil), proses gazları (kok fırın gazı ve yüksek fırın gazı dahil), sinter tesisinin neden olduğu filtre edilmiş toz dahil olmak üzere girdi malzemesi olarak kullanılan proses kalıntıları, dönüştürücüler ve yüksek fırın, diğer yakıtlar ve atık gaz yıkaması.

B) Özel İzleme Kuralları

İşletme, metal cevherinin kavrulması, sinterlenmesi veya peletlenmesinden kaynaklanan emisyonların izlenmesi için, 23 üncü madde ve ek-2'nin 3 üncü bölümü ile uyumlu olarak kütle dengesi yöntemini veya 22 nci madde ve ek-2'nin 2 nci bölümü ve ek-2'nin 4 üncü bölümü ile uyumlu olarak standart yöntemi kullanır.

5. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Pik Demir ve Çelik Üretimi

A) Kapsam

İşletme en az aşağıdaki potansiyel CO₂ kaynaklarını dahil eder: hammaddeler (kireçtaşının kalsinasyonu, dolomit ve karbonatlı demir cevheri, FeCO₃ dahil), yakıtlar (doğal gaz, kömür ve kok), indirgeyici madde (kok, kömür ve plastikler dahil), proses gazları (kok fırın gazı, yüksek fırın gazı ve bazik oksijen fırın gazı dahil), grafit elektrotların tüketimi, diğer yakıtlar ve atık gaz yıkaması.

B) Özel İzleme Kuralları

İşletme, pik demir ve çelik üretiminden kaynaklanan emisyonların izlenmesi için emisyonların eksik olmasını ve mükerrer sayımını engelleyecek şekilde, asgari olarak kaynak akışlarının bir kısmında 23 üncü madde ve ek-2'nin 3. üncü bölümü ile uyumlu olarak kütle dengesi yöntemini veya 22 nci madde ve ek-2'nin 2 nci bölümü ve ek-2'nin 4 üncü bölümü ile uyumlu olarak standart yöntemi kullanır.

Ek-2'nin 3.2 bölümü uyarınca, karbon içeriği için kademe 3 aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

Kademe 3: İşletme giriş ve çıkış akışlarının karbon içeriğini, 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar olan maddeler uyarınca, yakıtların, ürünlerin ve yan ürünlerin temsili örneklemelerine, bunların karbon içeriklerinin ve biyokütle oranlarının belirlenmesine dayanarak elde eder. İşletme, 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar olan maddeler uyarınca, ürünlerin veya yarı ürünlerin yıllık analizlerindeki karbon içeriğini temel alır veya karbon içeriğini ilgili uluslararası veya ulusal standartlarda belirlenmiş ortalama kompozisyon değerlerinden elde eder.

6. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Demir ve Demir Dışı Metallerin Üretimi veya İşlenmesi

A) Kapsam

İşletme pik demir, çelik ve birincil alüminyum üretiminden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının izlenmesi ve raporlanması için bu bölümdeki hükümleri uygulamaz.

İşletme en az aşağıdaki potansiyel CO₂ kaynaklarını dahil eder: yakıtlar, öğütücü tesislerden gelen tane haline getirilmiş plastik malzemeyi içeren alternatif yakıtlar, kok ve grafit elektrotları içeren indirgeyici maddeler, kireçtaşını ve dolomiti içeren hammaddeler, karbon içerikli metal cevherleri ve konsantreler ve ikincil hammaddeler.

B) Özel İzleme Kuralları

Tesiste kullanılan yakıtlardan veya girdi malzemelerinden kaynaklanan karbon, üretim ürünlerinde veya diğer ürün çıktılarında kaldığı zaman, işletme 23 üncü madde ve ek-2'nin 3 üncü bölümü uyarınca kütle dengesi yöntemini kullanır. Diğer durumlarda ise 22 nci madde, ek-2'nin 2 nci bölümü ve ek-2'nin 4 üncü bölümü uyarınca işletme, standart yöntemi kullanarak yanma ve proses emisyonunu ayrı ayrı hesaplar.

İşletme, emisyonların eksik olmasını ve mükerrer sayımını engelleyecek şekilde, kütle dengesinin kullanıldığı durumlarda yanma proseslerinden kaynaklanan emisyonları dâhil eder veya kaynak akışının bir kısmı için, 22 nci madde ve bu Ekin 1 inci bölümü uyarınca standart yöntemi kullanır.

7. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Birincil Alüminyumun Üretilmesinden veya İşlenmesinden Kaynaklanan CO₂ Emisyonları

A) Kapsam

İşletme, birincil alüminyum ergimesi için elektrotların üretilmesinden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının izlenmesi ve raporlanması için bu tip elektrotların üretimini yapan bağımsız tesisler de dahil olmak üzere aşağıdaki hükümleri uygular.

İşletme en az belirtilen potansiyel CO₂ kaynaklarını dâhil eder: ısı veya buhar üretimi için kullanılan yakıtlar, elektrot üretimi, elektrot tüketimi ile ilgili olan elektroliz esnasındaki Al₂O₃'ün indirgenmesi ve atık gaz yıkaması için soda külü veya diğer karbonatların kullanımı.

Kaçak emisyonlar da dâhil olmak üzere, anot etkilerinin neden olduğu perflorokarbon (PFC) emisyonları bu Ekin 8 inci bölümüne uygun olarak izlenir.

B) Özel İzleme Kuralları

İşletme, birincil alüminyum üretiminden veya işlenmesinden kaynaklanan CO₂ emisyonlarını, 23 üncü maddeye uygun olarak kütle dengesi yöntemini kullanarak belirler. Kütle denge yöntemi, elektrolizdeki elektrot tüketimine ek olarak elektrotların karıştırılması, şekillendirilmesi, fırınlanması ve geri dönüşümü ile ilgili girdiler, stoklar, ürünler ve diğer ihraç mallarındaki tüm karbonu dikkate alır. Önceden fırınlanmış anotların kullanıldığı durumlarda, üretim ve tüketim için ayrı kütle dengeleri veya elektrotların hem üretimini hem de tüketimini dikkate alan ortak bir kütle dengesi uygulanır. Söderberg hücreleri için işletme ortak bir kütle dengesi kullanır.

İşletme, yanma proseslerinden kaynaklanan emisyonları kütle dengesine dahil eder veya bu Ekin 1 inci bölümü ve 22 nci madde uyarınca, emisyonların eksiksiz olmasını ve mükerrer sayımını engelleyecek şekilde, emisyon kaynak akışlarının en az bir kısmı için standart yöntem kullanır.

8.Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Birincil Alüminyum Üretimi veya İşlenmesinden Kaynaklanan PFC Emisyonları

A) Kapsam

İşletme, perflorokarbonların (PFC'lerin) kaçak emisyonları dahil olmak üzere anot etkisinden kaynaklanan PFC emisyonları için aşağıdaki hükümleri uygular. İşletme, ilgili CO₂ emisyonları için elektrot üretiminden kaynaklanan emisyonlar da dahil olmak üzere, bu Ekin 7 nci bölümünü uygular.

B) PFC Emisyonlarının Belirlenmesi

PFC emisyonları, kanalın toplama verimliliğini kullanarak kaçak emisyonlardan hesaplanmasının yanı sıra kanaldaki veya bacadaki ('noktasal kaynaklı emisyonlar') ölçülebilen emisyonlardan da hesaplanır:

PFC emisyonları (toplam) = PFC emisyonları (kanaldaki) / toplama verimliliği

Tesise özgü emisyon faktörleri belirlendiğinde toplama verimliliği ölçülür. Toplama verimliliğinin belirlenmesi için 2006 IPCC Kılavuzunun 4.4.2.4 üncü kısmındaki kademe 3 altında belirtilen kılavuzun en güncel versiyonu kullanılır.

İşletme bir kanal veya baca vasıtası ile salınan CF₄ ve C₂F₆ emisyonlarını aşağıdaki yöntemlerden birini kullanarak hesaplar:

- (a) Hücre - gün başına anot etki dakikaları kaydedildiğinde yöntem A;
- (b) Anot etkisi aşırı gerilimi kaydedildiğinde Yöntem B.

Hesaplama Yöntemi A - Eğim Yöntemi:

İşletme, PFC emisyonlarını belirlemek için aşağıdaki denklemleri kullanır:

$$CF_4 \text{ emisyonları [t]} = AED \times (EEF_{CF_4}/1000) \times Pr_{Al}$$

$$C_2F_6 \text{ emisyonları [t]} = CF_4 \text{ emisyonları} * F_{C_2F_6}$$

Burada:

AED = Anot etkisi dakikası / hücre-gün;

EEF_{CF₄} = Eğim emisyon faktörü [(kg CF₄ / t Al üretilen) / (anot etki dakikası / hücre-gün)]. Farklı hücre türleri kullanıldığında, farklı AED uygulanır;

Pr_{Al} = Birincil Alüminyumun yıllık üretimi [t];

$F_{C_2F_6} = C_2F_6$ ağırlık oranı (t C_2F_6 / t CF_4).

Hücre-gün başına anot etki dakikaları, anot etkileri ortalama süresinin (anot etki dakikası / ortaya çıktığı durumda) anot etkileri sıklığı (anot etkisi sayısı / hücre-gün) ile çarpılması olarak ifade edilir:

AED = sıklık × ortalama süre

Emisyon Faktörü: CF_4 için emisyon faktörü (eğim emisyon faktörü, EEF_{CF_4}) anot etki dakikası / hücre gün başına üretilen ton alüminyum başına salınan CF_4 miktarını [kg] ifade eder. C_2F_6 için emisyon faktörü ($F_{C_2F_6}$ ağırlık oranı) salınan CF_4 miktarına orantılı olarak salınan C_2F_6 miktarını [t] ifade eder.

Kademe 1: İşletme, bu bölümde yer alan Tablo 3.1'deki teknolojiye özgü emisyon faktörlerini kullanır.

Kademe 2: Sürekli veya aralıklı saha ölçümlenmeleri vasıtası ile oluşturulmuş CF_4 ve C_2F_6 için işletme tesise özgü emisyon faktörlerini kullanır. Bu emisyon faktörlerinin belirlenmesinde işletme 2006 IPCC Kılavuzlarındaki bölüm 4.4.2.4'deki kademe 3 altında belirtilen kılavuzun en güncel versiyonunu kullanır¹. İşletme her bir emisyon faktörünü $\pm 15\%$ 'lik azami bir belirsizlik ile belirler.

İşletme, emisyon faktörlerini en az üç yılda bir veya tesisteki ilgili değişikliklere bağlı olarak gerekli olduğu durumlarda daha sık aralıklarla belirler. İlgili değişiklikler anot etki süre dağılımındaki bir değişiklik veya anot etki tipleri karışımını veya anot etkisini sonlandırma rutininin doğasını etkileyen kontrol algoritmasındaki bir değişiklik içerir.

Tablo 3.1: Eğim yöntemine ilişkin faaliyet verisi ile ilgili teknolojiye özgü emisyon faktörleri.

Teknoloji	CF_4 Emisyon Faktörü (EEF_{CF_4}) [(kg CF_4 /t Al) / (AE-Dk/hücre- gün)]	C_2F_6 Emisyon Faktörü ($F_{C_2F_6}$) [t C_2F_6 / t CF_4]
Merkezde İşlenmiş Ön Pişirme (MİÖP)	0.143	0.121
Dikey Saplama Söderberg (DSS)	0.092	0.053

Hesaplama Yöntemi B – Aşırı Gerilim Yöntemi:

İşletme, anot etkisi aşırı gerilimin ölçüldüğü durumlarda, PFC emisyonlarını belirlemek için aşağıdaki denklemleri kullanır:

$$CF_4 \text{ emisyonları [t]} = AGK \times (AEA/MV) \times Br_{Al} \times 0.001$$

$$C_2F_6 \text{ emisyonları [t]} = CF_4 \text{ emisyonları} \times F_{C_2F_6}$$

AGK = Aşırı gerilim (mV) başına üretilen alüminyumun tonu başına kg CF_4 olarak ifade edilen aşırı gerilim katsayısı ('emisyon faktörü');

AEA = Zaman x hedef voltajın üzerindeki voltajın integralinin veri toplama zamanına (süre) bölünmesi olarak belirlenen hücre başına anot etkisi aşırı gerilimi [mV] ;

MV = Alüminyum üretiminin ortalama mevcut verimi [%];

Br_{Al} = Yıllık birincil alüminyum üretimi [t];

$F_{C_2F_6} = C_2F_6$ (t C_2F_6 / t CF_4) ağırlık oranı;

AEA/MV terimi (Anot etkisi aşırı gerilimi / mevcut verim) ortalama mevcut verim[%] başına zaman entegre ortalama anot etkisi aşırı gerilimini [mV aşırı gerilim] ifade eder.

Emisyon Faktörü: CF_4 için emisyon faktörü ('aşırı gerilim katsayısı' AGK) milivolt aşırı gerilim [mV] başına üretilen alüminyumun tonu başına salınan CF_4 miktarını [kg] ifade eder. C_2F_6 için emisyon faktörü (ağırlık oranı $F_{C_2F_6}$) salınan CF_4 miktarına orantılı olarak salınan C_2F_6 miktarını [t]

¹ Uluslararası Alüminyum Enstitüsü; Alüminyum Sektörü Sera Gazı Protokolü; Ekim 2006; ABD Çevre Koruma Kurumu ve Uluslar arası Alüminyum Enstitüsü; Birincil Alüminyum Üretiminden gelen tetraflorometan (CF_4) ve heksafloroetan (C_2F_6) Emisyonlarının Ölçümü için Protokol; Nisan 2008.

ifade eder.

Kademe 1: İşletme bu bölümde Tablo 3.2’de yer alan teknolojiye özgü emisyon faktörlerini kullanır.

Kademe 2: İşletme, sürekli veya aralıklı saha ölçümleri doğrultusunda oluşturulmuş CF₄ [(kg CF₄ / t Al) / (mV)] ve C₂F₆ [t C₂F₆ / t CF₄] için tesise özgü emisyon faktörlerini kullanır. Bu emisyon faktörlerinin belirlenmesi için işletme 2006 IPCC Kılavuzları-4.4.2.4 kısmındaki kademe 3’te belirtilen kılavuzun en güncel versiyonunu kullanır. İşletme her bir emisyon faktörünü ± %15’lik azami bir belirsizlik ile belirler.

İşletme emisyon faktörlerini en az üç yılda bir veya tesisteki ilgili değişikliklere bağlı olarak gerekli olduğu durumlarda daha sık aralıklarla belirler. İlgili değişiklikler anot etkisi süre dağılımındaki bir değişikliği veya anot etki tipleri karışımını veya anot etkisini sonlandırma rutininin doğasını etkileyen kontrol algoritmasındaki değişikliği içerir.

Tablo 3.2: Aşırı gerilim faaliyet verisi ile ilgili teknolojiye özgü emisyon faktörleri.

Teknoloji	CF ₄ Emisyon Faktörü [(kg CF ₄ /t Al) / mV]	C ₂ F ₆ Emisyon Faktörü [t C ₂ F ₆ / t CF ₄]
Merkezde İşlenmiş Ön Pişirme (MİÖP)	1.16	0.121
Dikey Saplama Söderberg (DSS)	N.A.	0.053

C) CO_{2(eşd)} Emisyonlarının Belirlenmesi

İşletme, ek-5’in 3 üncü bölümü Tablo 5.6’da listelenen küresel ısınma potansiyelleri listesini kullanarak, CF₄ ve C₂F₆ emisyonlarından çıkan CO_{2(eşd)} emisyonlarını aşağıdaki gibi hesaplar:

$$\text{PFC emisyonları [t CO}_{2(\text{eşd})}] = \text{CF}_4 \text{ emisyonları [t]} * \text{KIP}_{\text{CF}_4} + \text{C}_2\text{F}_6 \text{ emisyonları [t]} * \text{KIP}_{\text{C}_2\text{F}_6}$$

KIP: Küresel Isınma Potansiyeli

9. Yönetmeliğin Ek-1’inde Listelenen Klinker Üretimi

A) Kapsam

İşletme, asgari olarak aşağıdaki potansiyel CO₂ emisyon kaynaklarını dahil eder:

- Hammaddelerdeki kireçtaşının kalsinasyonu,
- Fosil döner fırın yakıtları,
- Alternatif fosil bazlı döner fırını yakıtları ve hammaddeler,
- Biyokütle döner fırın yakıtları (biyokütle atıkları),
- Döner fırın dışı yakıtlar,
- Kireç taşının ve atık gaz yıkamasında kullanılan şist ve hammaddelerin organik karbon içeriği.

B) Özel İzleme Kuralları

Yanmadan kaynaklanan emisyonlar bu Ekin 1 inci bölümüne uygun olarak izlenir. Farin bileşenlerinden kaynaklanan proses emisyonları proses girdisinin karbonat içeriğine (Hesaplama yöntemi A) veya üretilen klinker miktarına (hesaplama yöntemi B) dayanarak ek-2’nin 4 üncü bölümüne uygun olarak izlenir. Dikkate alınacak karbonatlar en az CaCO₃, MgCO₃ ve FeCO₃ içerir.

Prosesten giderilen toz ve hammaddelerdeki organik karbon ile ilgili CO₂ emisyonları bu bölümün C ve D alt bölümlerine uygun olarak eklenir.

Hesaplama Yöntemi A: Girdi Bazlı Döner Fırın

Çimento döner fırın tozunun (ÇFT) ve bypass tozunun döner fırını terk ettiği durumlarda işletme ilgili hammaddeyi proses girdisi olarak değerlendirmez, ancak ÇFT’den gelen emisyonları C alt bölümüne uygun olarak hesaplar.

Farin karakterize edilemiyorsa, işletme, emisyonların mükerrer sayımını veya geri dönen veya bypass edilen malzemelerden kaynaklanan ihmalleri önleyecek şekilde, faaliyet verisi için belirsizlik gerekliliklerini ayrı ayrı her bir ilgili karbon içeren döner fırın girdisine uygular. Faaliyet verisinin

üretile klinkere göre belirlendiği durumlarda, farin net miktarı bir sahaya özgü deneysel farin/klinker oranı vasıtası ile belirlenir. Bu oran, en az yılda bir kere güncellenir.

Hesaplama Yöntemi B: Çıktı Bazlı Klinker

İşletme, aşağıdaki yollardan birisini uygulayarak, faaliyet verisini raporlama dönemindeki klinker üretimi[t] olarak belirler:

(a) Klinkerin doğrudan tartılması;

(b) Klinker stok değişiminin yanı sıra klinker sevkini ve klinker teminini dikkate alan malzeme dengesi vasıtası ile çimento teslimatlarına bağlı olarak aşağıdaki formül kullanılır:

üretile klinker [t] = ((teslim edilen çimento [t] – çimento stok değişimi [t]) * klinker / çimento oranı [t klinker / t çimento]) - (temin edilen klinker [t]) + (dağıtılan klinker [t]) - (klinker stok değişimi [t]).

İşletme, 30'dan 33'e kadar olan maddeler uyarınca her bir farklı çimento ürünü için çimento / klinker oranını hesaplar ya da çimento teslimatları ve stok değişimleri ve baypas tozu ve çimento döner fırın tozunu içeren ve çimentoya katkı olarak kullanılan bütün diğer malzemelerin farkından oran hesaplar.

Ek-2'nin 4 üncü bölümü uyarınca, emisyon faktörü için kademe 1 aşağıdaki gibi tanımlanır:

Kademe 1: İşletme emisyon faktörü olarak 0.525 t CO₂/t klinker uygular.

C) Atılan Toz ile İlgili Emisyonlar

İşletme, 22 nci maddenin ikinci fıkrası uyarınca proses emisyonları olarak hesaplanan çimento döner fırın tozunun (ÇFT'nin) kısmi kalsinasyon oranı için düzeltilen, fırın sisteminden çıkan bypass tozuna veya ÇFT'ye ilişkin CO₂ emisyonlarını ekler. ek-2'nin 4 üncü bölümü uyarınca, emisyon faktörlerine ilişkin kademe 1 ve kademe 2 aşağıdaki gibi tanımlanır:

Kademe 1: İşletme, emisyon faktörü olarak 0.525 t CO₂/t toz uygular.

Kademe 2: İşletme yılda en az bir defa emisyon faktörünü (EF) 30 uncu maddeden 33 üncü maddeye kadar olan maddeler uyarınca ve aşağıdaki formülü kullanarak belirler:

$$EF_{\text{ÇFT}} = [(EF_{\text{Kli}} / (1+EF_{\text{Kli}})) \times d] / [1 - ((EF_{\text{Kli}} / (1+EF_{\text{Kli}})) \times d)]$$

Burada;

EF_{ÇFT}= Kısmen kalsine çimento döner fırın tozunun emisyon faktörü [t CO₂/t ÇFT];

EF_{Kli}= Klinkerin tesise özgü emisyon faktörü [t CO₂/t klinker];

d = ÇFT kalsinasyon derecesi (ham karışımdaki toplam karbonat CO₂'nin % olarak CO₂ salımı).

Emisyon faktörü için kademe 3 uygulanamaz.

D) Farindeki Karbonat Olmayan Karbondan kaynaklanan Emisyonlar

İşletme 22 nci maddenin ikinci fıkrası uyarınca karbonat olmayan karbonlardan asgari olarak kireç taşı, şist veya farinde kullanılan alternatif hammaddelerden (örneğin, uçucu kül) kaynaklanan emisyonları belirler. Emisyon faktörü için aşağıdaki kademe tanımları uygulanır:

Kademe 1: İlgili hammadde içindeki karbonat olmayan karbonun içeriği ilgili ulusal ve uluslararası standartlar kullanılarak elde edilir.

Kademe 2: İlgili hammadde içindeki karbonat olmayan karbonun içeriği 30'dan 33'e kadar olan maddelerin hükümleri uyarınca en az yıllık olarak belirlenir.

Dönüşüm faktörü için aşağıdaki kademe tanımları uygulanır:

Kademe 1: Dönüşüm faktörü olarak 1 uygulanır.

Kademe 2: İlgili ulusal ve uluslararası standartlar kullanılarak dönüşüm faktörü hesaplanır.

10. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Kireç Üretimi veya Dolomit veya Magnezit Kalsinasyonu

A) Kapsam

İşletme, en az aşağıdaki potansiyel CO₂ emisyon kaynaklarını dahil eder: kireçtaşının kalsinasyonu,

hammadelerdeki dolomit veya magnezit, geleneksel fosil fırın yakıtları, alternatif fosil bazlı fırın yakıtları ve hammaddeler, biyokütle fırın yakıtları (biyokütle atıkları) ve diğer yakıtlar.

Yaklaşık aynı miktarda CO₂'in tekrar bağlandığı arındırma prosesleri için sönmemiş kireç ve kireç taşından çıkan CO₂ kullanıldığında, arındırma işleminin yanı sıra karbonatların ayrıştırılmasının tesisin izleme planına ayrı ayrı dahil edilmesine gerek yoktur.

B) Özel İzleme Kuralları

Yanmadan kaynaklanan emisyonlar bu Ekin 1 inci bölümüne uygun olarak izlenir. Hammaddelerden kaynaklanan proses emisyonları ek-2'nin 4 üncü bölümüne uygun olarak izlenir. Kalsiyum ve magnezyumun karbonatları her zaman dikkate alınır. Diğer karbonatlar ve hammaddedeki organik karbon ilgili olduğu durumlarda dikkate alınır.

Girdi temelli yöntemde, karbonat içerik değerleri malzemenin ilgili nem ve gang içeriği için ayarlanır. Magnezya üretiminde karbonattan ziyade diğer magnezyum taşıyan madenler dikkate alınır.

Geri dönen veya baypas malzemenin kaynaklanan mükerrer sayım veya ihmaller önlenir. ek-2'nin 4 üncü bölümünde yer alan Yöntem B uygulanırken, kireç ocağı tozu ayrı bir kaynak akışı olarak değerlendirilir.

ÇKK (çökeltmiş kalsiyum karbonat) üretimi için CO₂ tesiste kullanıldığında veya başka bir tesise transfer edildiğinde, kullanılan veya transfer edilen CO₂ miktarı CO₂'yi üreten tesisten kaynaklı emisyon olarak değerlendirilir.

11. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Cam, Cam Elyaf veya Mineral Yün Yalıtım Malzemesi Üretimi

A) Kapsam

İşletme bu bölümdeki hükümleri ayrıca su camı ve taş/kaya yünü üreten tesislere de uygular. İşletme en az aşağıdaki potansiyel CO₂ emisyon kaynaklarını dahil eder: hammaddenin erimesinin sonucu olarak alkali- ve toprak-alkali karbonatların ayrışması, geleneksel fosil yakıtlar, alternatif fosil bazlı yakıtlar ve hammaddeler, biyokütle yakıtlar (biyokütle atıklar), diğer yakıtlar, kok içeren katkı maddelerini içeren karbon, kömür tozu ve grafit, atık gaz yakma ve atık gaz yıkama.

B) Özel İzleme Kuralları

Atık gaz yıkama da dahil olmak üzere yanmadan ve kok, grafit ve kömür tozunu içeren proses malzemelerinden kaynaklanan emisyonlar, bu Ekin 1 inci bölümü uyarınca izlenir. Hammaddelerden kaynaklanan proses emisyonları EK-2.4'e uygun olarak izlenir. Dikkate alınacak karbonatlar en az CaCO₃, MgCO₃, Na₂CO₃, NaHCO₃, BaCO₃, Li₂CO₃, K₂CO₃, ve SrCO₃ karbonatlarını içerir. Sadece yöntem A kullanılır.

Emisyon faktörü için aşağıdaki kademe tanımları uygulanır:

Kademe 1: Ek-5'in 2 nci bölümünde listelenen stokiyometrik oranlar kullanılır. İlgili girdi malzemelerinin saflığı sanayideki en iyi uygulama vasıtası ile belirlenir.

Kademe 2: Her bir girdi malzemesindeki ilgili karbonat miktarlarının belirlenmesi 30'dan 33'e kadar olan maddeler uyarınca yapılır.

Dönüşüm faktörü için, sadece kademe 1 uygulanır.

12. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Seramik Ürünlerinin Üretimi

A) Kapsam

İşletme, en az aşağıdaki potansiyel CO₂ emisyon kaynaklarını dahil eder:

- i. Fırın yakıtları,
- ii. Kireç taşının/dolomitin kalsinasyonu ve hammaddelerdeki diğer karbonatlar,
- iii. Hava kirleticilerini azaltmak ve diğer baca gazı yıkama ile ilgili kireç taşı ve diğer karbonatlar,
- iv. Polistiren içeren gözenek artırıcı olarak kullanılan toprak/biyokütle katkı maddeleri,
- v. Kâğıt üretimi veya talaş kalıntıları,
- vi. Kildeki ve diğer hammaddelerdeki fosil organik malzemeler.

B) Özel İzleme Kuralları

Baca gazı yıkamayı içeren yanmadan kaynaklanan emisyonlar, bu Ekin 1 inci bölümüne uygun olarak izlenir. Farin bileşenlerinden kaynaklanan proses emisyonları ek-2'nin 4 üncü bölümüne uygun olarak izlenir. İşletme, saflaştırılmış veya sentetik kile dayanan seramikler için yöntem A'yı veya yöntem B'yi kullanır. İşletme, işlenmemiş kile dayanan seramik ürünler ve organik içerikli kil ve katkı maddeleri kullanırsa yöntem A'yı kullanır. Kalsiyum karbonatlar her zaman dikkate alınır. Diğer karbonatlar ve hammaddedeki organik karbon ilgili olduğu durumlarda dikkate alınır.

ek-2'nin 4 üncü bölümü uyarınca, proses emisyonlarının emisyon faktörleri için aşağıdaki kademe tanımları uygulanır:

Yöntem A (Girdi Temelli):

Kademe 1: Emisyon faktörünün hesaplanması için analiz sonuçları yerine ton kuru kil başına 0,2 ton CaCO₃ ihtiyatlı değeri (0,08794 ton of CO₂'e karşılık gelen) uygulanır.

Kademe 2: Her bir kaynak akışına ilişkin emisyon faktörü, sahaya özgü koşulları ve tesisin ürün karışımını yansıtan ulusal ve uluslararası uygulamaları da kullanarak, yılda en az bir defa hesaplanır ve güncellenir.

Kademe 3: İlgili hammaddelerin kompozisyonu 30'dan 33'e kadar olan maddeler uyarınca belirlenir.

Yöntem B (Çıktı temelli):

Kademe 1: Emisyon faktörünün hesaplanması için analiz sonuçları yerine ton ürün başına 0,123 ton CaO ihtiyatlı değeri (0,09642 ton CO₂'e karşılık gelen) kullanılır.

Kademe 2: Emisyon faktörü, sahaya özgü koşullar ve tesisin ürün karışımını yansıtan ulusal ve uluslararası uygulamaları da kullanarak, yılda en az bir defa hesaplanır ve güncellenir.

Kademe 3: Ürün kompozisyonunun belirlenmesi 30'dan 33'e kadar olan maddeler uyarınca belirlenir.

Bu Ekin 1 inci bölümü uyarınca baca gazlarının temizlenmesine yönelik emisyon faktörü için aşağıdaki kademe uygulanır:

Kademe 1: İşletme, ek-5'in 2 nci bölümünde belirtildiği üzere CaCO₃ stokiometrik oranını uygular. Temizleme için diğer kademe ve dönüşüm faktörleri kullanılmaz. Aynı tesiste hammadde olarak geri kazanılmış kireçtaşının kullanılmasından kaynaklanan mükerrer sayım önlenir.

13. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Alçı Taşı Ürünleri ve Alçı Levhaları Üretimi

A) Kapsam

İşletme, en az her tür yanma faaliyetinden kaynaklanan CO₂ emisyonlarını dahil eder.

B) Özel İzleme Kuralları

Yanmadan kaynaklanan emisyonlar bu Ekin 1 inci bölümüne uygun olarak izlenir.

14. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Selüloz ve Kağıt Üretimi

A) Kapsam

İşletme en az aşağıdaki potansiyel CO₂ emisyon kaynaklarını dahil eder: kazanlar, gaz türbinleri ve buhar veya enerji üreten yanma ile ilgili diğer cihazlar, tüketilmiş kağıt hamuru likörlerini yakan geri kazanım kazanları ve diğer cihazlar, insinaretörler, kireç fırınları ve kalsinatörleri, atık gaz yıkama ve kurutucular (kızılötesi kurutucular dahil).

B) Özel İzleme Kuralları

Atık gaz yıkamasını içeren yanmadan kaynaklanan emisyonların izlenmesi bu Ekin 1 inci bölümüne uygun olarak yürütülür.

Asgari olarak kireç taşı veya soda külünü içeren takviye kimyasalları olarak kullanılan hammaddelerden kaynaklanan proses emisyonları, ek-2'nin 4 üncü bölümüne uygun olarak yöntem A

ile izlenir. Selüloz üretimindeki kireç taşı çamur geri kazanımından kaynaklanan CO₂ emisyonları geri dönüşümlü biyokütle CO₂ olarak varsayılır. Sadece takviye kimyasalların girdisi ile orantılı CO₂ miktarının fosil CO₂ emisyonlarına sebep olduğu varsayılır.

Çökelmiş kalsiyum karbonat (ÇKK) üretimi için tesiste CO₂ kullanıldığında veya başka bir tesise CO₂ transfer edildiğinde, CO₂ miktarı CO₂ üreten tesis kaynaklı emisyon olarak değerlendirilir. Takviye kimyasallarından kaynaklanan emisyonlarda emisyon faktörü için aşağıdaki kademe tanımları uygulanır:

Kademe 1: Ek-5'in 2 nci bölümünde listelenen stokiyometrik oranlar kullanılır. İlgili girdi malzemelerinin saflığı ilgili ulusal ve uluslararası standartlar vasıtası ile belirlenir. Elde edilen değerler uygulanan karbonat malzemenin nemine ve değersiz içeriğine uygun olarak ayarlanır.

Kademe 2: Her bir ilgili girdi malzemesine ilişkin ilgili karbonat miktarlarının belirlenmesi 30'dan 33'e kadar olan maddeler uyarınca yürütülür.

Dönüşüm faktörü için, sadece kademe 1 uygulanır.

15. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Karbon Siyahı Üretimi

A) Kapsam

İşletme, asgari düzeyde yanma ile ilgili tüm yakıtları ve CO₂ emisyon kaynağı olan ve proses malzemesi olarak kullanılan tüm yakıtları dahil eder.

B) Özel İzleme Kuralları

Karbon siyahı üretiminden kaynaklanan emisyonların izlenmesi, bu Ekin 1 inci bölümüne uygun olarak, atık gaz yıkamasını da içeren bir yanma prosesi olarak ya da 23 üncü madde ve ek-2'nin 3 üncü bölümüne uygun olarak kütle dengesi kullanılarak yapılır.

16. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Nitrik Asit, Adipik Asit, Kaprolaktam, Gliksal ve Gliksilik Asit Üretiminden Diazot Oksidin (N₂O) Belirlenmesi

A) Kapsam

İşletme, N₂O emisyonlarının çıktığı her faaliyet için, ürünlerden kaynaklanan ve azaltma ekipmanlarına yönlendirilen N₂O emisyonlarını içerecek şekilde üretim proseslerinden N₂O salınan bütün kaynakları değerlendirir. Bu prosesler aşağıdakilerden herhangi birini içerir:

- Nitrik asit üretimi - amonyağın katalitik yükseltgenmesinden ve/veya NO_x/N₂O azaltma birimlerinden çıkan N₂O emisyonları,
- Adipik asit üretimi – yükseltgenme reaksiyonundan, doğrudan proses tahliye ve/veya emisyon kontrol ekipmanından çıkan N₂O emisyonları,
- Gliksal ve gliksilik asit üretimi – proses reaksiyonlarından, doğrudan proses tahliye ve/veya emisyon kontrol ekipmanından çıkan N₂O emisyonları,
- Kaprolaktam üretimi - proses reaksiyonlarından, doğrudan proses tahliye ve/veya emisyon kontrol ekipmanından çıkan N₂O emisyonları.

Bu hükümler yakıtların yanmasından kaynaklanan N₂O emisyonlarına uygulanmaz.

B) N₂O Emisyonlarının Belirlenmesi

B.1 Yıllık N₂O emisyonları

İşletme, sürekli emisyon ölçümü kullanarak nitrik asit üretiminden kaynaklanan N₂O emisyonlarını izler. İşletme, azaltılmış emisyonlar için ölçüm temelli yöntem ve azaltılmamış emisyonların geçici oluşumları için hesaplama temelli yöntem (bir kütle-dengesi yöntemine dayanan) kullanarak adipik asit, kaprolaktam, gliksal ve gliksilik asit üretiminden kaynaklanan N₂O emisyonlarını izler.

İşletme, sürekli emisyon ölçümünün uygulandığı her bir emisyon kaynağı için aşağıdaki formülü kullanarak toplam yıllık emisyonun bütün saatlik emisyonların toplamı olup olmadığını değerlendirir:

$$N_2O \text{ emisyonları}_{\text{yıllık}} [t] = \sum [N_2O \text{ kons}_{\text{saatlik}} [mg/Nm^3] * \text{ Baca gazı akışı}_{\text{saatlik}} [Nm^3/s]] * 10^{-9}$$

Burada;

$N_2O \text{ emisyonları}_{\text{yıllık}} = \text{Emisyon kaynağından çıkan toplam yıllık } N_2O \text{ emisyonları ton } N_2O \text{ cinsinden}$

N_2O kons_{saatlik} = İşletim sırasında ölçülen baca gazı akışındaki N_2O 'nun mg/Nm^3 cinsinden saatlik konsantrasyonları

Baca gazı akışı = Her bir saatlik konsantrasyon için belirlenen baca gazı akışı Nm^3/s cinsinden

B.2 Saatlik N_2O emisyonları

İşletme, sürekli emisyon ölçümünün uygulandığı durumda her kaynak için yıllık ortalama saatlik N_2O emisyonlarını aşağıdaki denklemi kullanarak hesaplar:

$$N_2O \text{ emisyonları}_{\text{ort. saatlik}} [kg/s] = (\sum [N_2O \text{ kons}_{\text{saatlik}} [mg/Nm^3] * \text{ baca gazı akışı}_{\text{saatlik}} [Nm^3/s]) * 10^{-6} / \text{işletim saatleri} [s]$$

Burada;

N_2O emisyonları_{ort. saatlik} = Kaynaktan çıkan yıllık ortalama saatlik N_2O emisyonları, kg/s cinsinden

N_2O kons_{saatlik} = İşletim sırasında ölçülen baca gaz akışındaki N_2O 'nun saatlik konsantrasyonları, mg/Nm^3 cinsinden

Baca gazı akışı = Her bir saatlik konsantrasyon için belirlenen baca gazı akışı, Nm^3/s cinsinden

İşletme, azaltmanın kullanıldığı durumda, NO_x/N_2O azaltım ekipmanının ardından, temsili bir noktada ölçüm temelli yöntem kullanarak her bir emisyon kaynağından çıkan baca gazındaki saatlik N_2O konsantrasyonlarını $[mg/Nm^3]$ belirler. İşletme hem azaltılmış hem de azaltılmamış koşullar süresince tüm emisyon kaynaklarının N_2O konsantrasyonlarını ölçmeye yönelik teknikleri uygular. İşletme, bu süreçte belirsizliklerin artması halinde, bunları belirsizlik değerlendirmesinde dikkate alır.

İşletme gerekli olduğunda bütün ölçümleri kuru gazı baz alarak ayarlar ve onları sürekli raporlar.

B.3 Baca gazı akışının belirlenmesi

İşletme, N_2O emisyonlarının izlenmesi için baca gazı akışının ölçülmesi amacı ile bu Tebliğin 41 inci maddesinin beşinci fıkrasında ortaya konan baca gazı akışını izlemek için yöntemleri kullanır. Nitrik asit üretimi için, işletme teknik olarak elverişli olduğunda, 41 inci maddenin beşinci fıkrasının (a) bendi kapsamındaki yöntemi uygular. Bu durumda işletme, amonyak girdi yükü veya sürekli emisyon akış ölçümü tarafından akışın belirlenmesi gibi önemli parametrelere dayanarak bir kütle dengesi yöntemini içeren, alternatif bir yöntemi Bakanlığın onayına bağlı olarak uygular.

Baca gazı akışı aşağıdaki formül kapsamında hesaplanır:

$$V_{\text{baca gazı akışı}} [Nm^3/s] = V_{\text{hava}} * (1 - O_{2, \text{air}}) / (1 - O_{2, \text{baca gazı}})$$

Burada;

V_{hava} = Standart koşullarda Nm^3 /saat cinsinde toplam giren hava

$O_{2, \text{hava}}$ = Kuru havada O_2 'nin hacim oranı [= 0.2095]

$O_{2, \text{baca gazı}}$ = Baca gazındaki O_2 'nin hacim oranı

V_{hava} nitrik asit üretim birimine giren bütün hava akışlarının toplamı olarak hesaplanır.

İzleme planında aksi belirtilmedikçe, işletme aşağıdaki formülü uygular:

$$V_{\text{hava}} = V_{\text{birinci}} + V_{\text{ikinci}} + V_{\text{sızdırmazlık}}$$

Burada;

V_{birinci} = Standart koşullarda Nm^3 /saat cinsinde birinci girdi hava akışı

V_{ikinci} = Standart koşullarda Nm^3 /saat cinsinde ikinci girdi hava akışı

$V_{\text{sızdırmazlık}}$ = Standart koşullarda Nm^3 /saat cinsinde sızdırmazlık girdi hava akışı

İşletme, amonyak ile karışım gerçekleşmeden önce sürekli akış ölçüm vasıtası ile V_{birinci} değerini belirler. İşletme, ölçümün ısı geri kazanım biriminden önce olması durumunu da içerecek şekilde, sürekli akış ölçüm vasıtası ile V_{ikinci} değerini belirler. İşletme, $V_{\text{sızdırmazlık}}$ değeri için nitrik asit üretim prosesi içinde saflaştırılmış hava akışını değerlendirir.

Kümülatif olarak toplam hava akışının %2.5'inden az olan hava giriş akışları için, Bakanlık sanayideki

en iyi uygulamalara dayanarak işletme tarafından teklif edilen hava akış oranının belirlenmesi için tahmin yöntemlerini kabul eder.

İşletme önerilen ölçüm yönteminin kabul edilmesi için ölçülen baca gazı akışının yeterince homojen olduğuna dair normal şartlar altında yapılan ölçümler ile bilgi ve belgeleri Bakanlığa gönderir. Bu ölçümler aracılığı ile homojen olmayan akışın onaylandığı durumda, işletme uygun izleme yöntemlerini belirleyeceği zaman ve N₂O emisyonlarındaki belirsizliği hesaplayacağı zaman bunu dikkate alır.

İşletme gerekli olduğunda bütün ölçümleri kuru gazı baz alarak ayarlar ve onları sürekli raporlar.

B.4 Oksijen (O₂) konsantrasyonları

İşletme bu bölümün B.3 uyarınca baca gazı akışını hesaplamak için gerekli olduğunda baca gazındaki oksijen konsantrasyonlarını ölçer. Bunu yaparken, işletme 39 uncu maddenin birinci ve ikinci fıkraları kapsamındaki konsantrasyon ölçümleri için gereklilikleri karşılar. N₂O emisyonlarının belirsizliğini hesaplar, işletme O₂ konsantrasyon ölçümlerinin belirsizliğini dikkate alır.

İşletme gerekli olduğunda bütün ölçümleri kuru gazı baz alarak ayarlar ve onları sürekli raporlar.

B.5 N₂O emisyonlarının hesaplanması

Güvenlik sebebi ile baca gazı arıtma sistemine girmeden havalandırmadan kaynaklanan emisyonları içererek ve bu sistem çalışmadığı zaman ve N₂O için sürekli emisyon izlemesinin teknik olarak elverişli olmadığı durumda, adipik asit, kaprolaktam, glioksal ve glioksilik asit üretiminden kaynaklanan baca gazı arıtma sistemine girmemiş N₂O emisyonları için, işletme Bakanlığın uygun görüşü ile bir kütle denge yöntemi kullanarak N₂O emisyonlarını hesaplar. Bu amaç ile toplam belirsizlik 39 uncu maddenin birinci ve ikinci fıkralarında belirtilen uygulamanın sonuçları ile uyumlu olur. İşletme, hesaplama yöntemini, emisyon süresince ve zamanında ortaya çıkan kimyasal reaksiyondan çıkan azami potansiyel N₂O emisyon oranına dayandırır.

İşletme emisyon kaynağı için yıllık ortalama saatlik belirsizliği tespit ederken belirli bir emisyon kaynağı için hesaplanmış emisyon belirsizliklerini dikkate alır.

B.6 Faaliyet üretim hızlarının belirlenmesi

Üretim hızları günlük üretim raporları ve işletim saatleri kullanılarak hesaplanır.

B.7 Örneklemme hızları

Geçerli saatlik ortalamalar veya daha kısa referans dönemi için ortalamalar aşağıdakiler için 42 nci madde kapsamında hesaplanır:

- Baca gazındaki N₂O konsantrasyonu,
- Doğrudan ölçüldüğü ve gerekli olduğu durumda, toplam baca gaz akışı,
- Dolaylı toplam baca gazı akışını belirlemek için gerekli bütün gaz akışları ve oksijen konsantrasyonları.

C) Yıllık CO₂ Eşitliğinin - CO_{2(eşd)} Belirlenmesi

İşletme, aşağıdaki formülü ve ek-5'in 3 üncü bölümünde bulunan Küresel Isınma Potansiyeli (KIP) değerlerini kullanarak ton cinsinde ölçülmüş bütün emisyon kaynaklarından çıkan toplam yıllık N₂O emisyonlarını üç ondalık haneye yuvarlayarak ton olarak çevirir:

$$CO_{2(eşd)} [t] = N_{2O_{yıllık}} [t] * KIP_{N_{2O}}$$

Bütün emisyon kaynaklarından çıkan toplam yıllık CO_{2(eşd)} ve diğer emisyon kaynaklarından çıkan doğrudan CO₂ emisyonları tesis tarafından üretilen yıllık CO₂ emisyonlarına eklenir ve raporlamada kullanılır.

N₂O'nun toplam yıllık emisyonları ton cinsinde üç ondalık haneli olarak ve CO_{2(eşd)} olarak yuvarlanmış ton cinsinde raporlanır.

17. Yönetmeliğin Ek-1’inde Listelenen Amonyakın Üretimi

A) Kapsam

İşletme, en az aşağıdaki potansiyel CO₂ emisyon kaynaklarını dahil eder: yeniden şekillendirme veya kısmi yükseltgenme için ısı temin eden yakıtların yanması, amonyak üretim prosesinde işlem girdisi olarak kullanılan yakıtlar (yeniden şekillendirme veya yükseltgenme), sıcak su veya buhar üretimi amaçlı prosesleri içeren diğer yanma prosesleri için kullanılan yakıtlar.

B) Özel İzleme Kuralları

Yanma proseslerinden ve işlem girdisi olarak kullanılan yakıtlardan kaynaklanan emisyonların izlenmesi için, 22 nci madde ve bu Ekin 1 inci bölümü uyarınca standart yöntem uygulanır.

Amonyak üretiminden kaynaklanan CO₂’nin üre veya diğer kimyasalların üretimi için besleme stoku olarak kullanıldığı veya 47 nci maddenin birinci fıkrasının kapsamadığı herhangi kullanım için tesisten dışarı transfer edildiği durumda, ilgili CO₂ miktarı CO₂ üreten tesis tarafından salınmış olarak değerlendirilir.

18. Yönetmeliğin Ek-1’inde Listelenen Yığın Organik Kimyasalların Üretimi

A) Kapsam

İşletme, asgari aşağıdaki potansiyel CO₂ emisyon kaynaklarını dahil eder: kraking (katalitik ve katalitik olmayan), reforming, kısmi veya tam yükseltgenme, hidrokarbon bazlı besleme stoğundaki karbondan CO₂ emisyonlarına yol açan benzer işlemler, atık gazların yakılması ve alevleme ve diğer yanma işlemlerindeki yakıtın yanması.

B) Özel İzleme Kuralları

Yığın organik kimyasalların üretiminin bir petrol rafinerisine teknik olarak entegre edildiği durumda, işletme bu Ekin 2 nci bölümündeki ilgili hükümleri uygular.

İşletme 22 nci madde ve bu Ekin 1 inci bölümü kapsamında standart yöntem kullanan yığın organik kimyasalların üretimi için kimyasal reaksiyonlarda yer almayan veya onlardan çıkan yakıtın kullanıldığı durumda yanma işlemlerinin ürettiği emisyonları 1 inci paragrafta aykırı olmayacak şekilde izler. Diğer bütün durumlarda, işletme 23 üncü madde kapsamında kütle dengesi yöntemi ile veya 22 nci madde kapsamında standart yöntem ile yığın organik kimyasalların üretiminden kaynaklanan emisyonları izlemeyi seçer. Standart yöntemin kullanıldığı durumda, işletme seçilen yöntemin kütle-dengesi yöntemi ile ilgili emisyonları kapsadığına dair bilgi ve belgeleri Bakanlığa sunar.

Kademe 1 altında karbon içeriğinin belirlenmesi için, ek-5 Tablo 5.5’te listelenen referans emisyon faktörleri uygulanır. ek-5 Tablo 5.5’te veya bu Tebliğin diğer hükümlerinde listelenmeyen maddeler için, işletme karbon içeriğini saf maddedeki stokiyometrik karbon içeriğinden ve girdi ile çıktı akışındaki madde konsantrasyonundan hesaplar.

19. Yönetmeliğin Ek-1’inde Listelenen Hidrojen ve Sentetik Gazların Üretimi

A) Kapsam

İşletme asgari olarak aşağıdaki potansiyel CO₂ emisyon kaynaklarını dahil eder: hidrojen veya sentez gaz üretimi prosesinde kullanılan yakıtlar (reforming veya kısmi yükseltgenme) ve sıcak su veya buhar üretimi amaçlı kullanılan yakıtlar dahil olmak üzere diğer yanma işlemleri için kullanılan yakıtlar. Üretilen sentez gazı kütle denge yöntemi altında kaynak akışı olarak değerlendirilir.

B) Özel İzleme Kuralları

Yanma proseslerinden ve hidrojen üretiminde proses girdileri olarak kullanılan yakıtlardan kaynaklanan emisyonları izlemek için 22 nci madde ve bu Ekin 1 inci bölümü uyarınca standart yöntem kullanılır.

Sentez gazı üretiminden kaynaklanan emisyonların izlenmesi için, 23 üncü madde ile bağlantılı olarak kütle dengesi yöntemi kullanılır. İşletmeci, ayrı yanma işlemlerinden kaynaklanan emisyonları kütle dengesine dâhil etmeyi veya herhangi eksiklik olmasını veya emisyonların mükerrer sayımını önleyecek şekilde, asgari düzeyde kaynak akışlarının bir kısmı için 22 nci madde kapsamında standart yöntemi seçer.

Hidrojen ve sentez gazların aynı tesiste üretildiği durumda, işletme CO₂ emisyonlarını ya ilk iki

paragrafta belirtildiği gibi hidrojen ve sentetik gaz için ayrı ayrı yöntemleri ya da bir ortak kütle dengesi kullanarak hesaplar.

20. Yönetmeliğin Ek-1'inde Listelenen Soda Külü ve Sodyum Bikarbonat Üretimi

A) Kapsam

Soda külü ve sodyum bikarbonat üretiminde tesislerden çıkan CO₂ emisyonları için emisyon kaynakları ve kaynak akışları aşağıdakileri içerir:

- (a) Sıcak su veya buhar üretmek amacı ile kullanılan yakıtları içeren, yanma prosesleri için kullanılan yakıtlar;
- (b) Karbonatlaştırma için kullanılmaması durumunda, kireç taşının kalsinasyonundan kaynaklanan havalandırma gazını içeren hammaddeler;
- (c) Karbonatlaştırma için kullanılmaması durumunda, karbonatlaştırmanın ardından yıkama veya filtreleme adımlarından kaynaklanan atık gazlar.

B) Özel İzleme Kuralları

Soda külü ve sodyum bikarbonat üretiminden kaynaklanan emisyonların izlenmesi için, işletme 23 üncü madde ile bağlantılı olarak kütle dengesi yöntemini kullanır. İşletme, yanma proseslerinden kaynaklanan emisyonları, kütle dengesine dahil etmeyi veya boşluk olmasını veya emisyonların mükerrer sayımını önleyecek şekilde, asgari düzeyde kaynak akışlarının bir kısmı için 22 nci madde kapsamında standart yöntemi seçer.

Soda külünün üretiminden kaynaklanan CO₂'nin sodyum bikarbonat üretimi için kullanıldığı durumda, sodyum külünden sodyum bikarbonat üretimi için kullanılan CO₂ miktarı CO₂ üreten tesisten salınmış olarak değerlendirilir.

EK-4

KATEGORİ A TESİSLERİNDE HESAPLAMA TEMELLİ YÖNTEMLERE VE KATEGORİ B VE C TESİSLERİ TARAFINDAN KULLANILAN TİCARİ STANDART YAKITLAR İÇİN HESAPLAMA FAKTÖRLERİNE İLİŞKİN ASGARİ KADEME GEREKSİNİMLERİ

Tablo 4.1: Kategori A tesisleri ve 24 üncü maddenin birinci fıkrasının (a) bendi uyarınca tüm tesislerde tüketilen ticari standart yakıtların ilgili hesaplama faktörleri için hesaplama temelli yöntemlerde uygulanacak asgari kademeler ('n.a', 'uygulanamaz/geçerli değil' anlamına gelir)

Etkinlik / Kaynak Akışı Tipi	Faaliyet Verisi		Emisyon Faktörü	Kompozisyon Verisi (Karbon İçeriği)	Yükseltgenme Faktörü	Dönüşüm Faktörü
	Malzeme veya Yakıt Miktarı	Net Kalorifik Değer				
Yakıtların Yanması						
Ticari standart yakıtlar	2	2a/2b	2a/2b	n.a.	1	n.a.
Diğer gaz & sıvı yakıtlar	2	2a/2b	2a/2b	n.a.	1	n.a.
Katı yakıtlar	1	2a/2b	2a/2b	n.a.	1	n.a.
Gaz işleme terminalleri için kütle denge yöntemi	1	n.a.	n.a.	1	n.a.	n.a.
Alevleme bacaları	1	n.a.	1	n.a.	1	n.a.
Yıkama (karbonat)	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	n.a.
Yıkama (alçı taşı)	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	n.a.
Petrol Rafinasyonu						
Katalitik kırılma rejenerasyonu	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Hidrojen üretimi	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	n.a.
Kok Üretimi						
Kütle dengesi	1	n.a.	n.a.	2	n.a.	n.a.
İşlem girdisi olarak yakıt	1	2	2	n.a.	n.a.	n.a.
Metal Cevherinin Kavrulması & Sinterlenmesi						
Kütle dengesi	1	n.a.	n.a.	2	n.a.	n.a.
Karbonat girdisi	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	1
Demir & Çelik Üretimi						
Kütle dengesi	1	n.a.	n.a.	2	n.a.	n.a.
Proses girdisi olarak yakıt	1	2a/2b	2	n.a.	n.a.	n.a.
İkincil Alüminyum da Dahil Demir İçeren ve İçermeyen Metallerin Üretimi veya İşlenmesi						
Kütle dengesi	1	n.a.	n.a.	2	n.a.	n.a.
Proses emisyonları	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	1
Birinci Alüminyum Üretimi						
CO ₂ emisyonları için kütle dengesi	1	n.a.	n.a.	2	n.a.	n.a.
PFC emisyonları (eğim yöntemi)	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	n.a.
PFC emisyonları (aşırı gerilim yöntemi)	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	n.a.
Çimento Klinkerinin Üretimi						
Döner fırın girdisi temelli	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	1
Klinker çıktısı	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	1
CKD (Çimento Fırın Tozu)	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	n.a.
Karbonat olmayan karbon	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	1
Kireç Üretimi ve Dolomit ve Magnezit Kalsinasyonu						
Karbonatlar	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	1
Toprak alkali oksit	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	1
Cam ve Cam Yünü Üretimi						
Karbonatlar	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	n.a.
Seramik Ürünlerin Üretimi						
Karbon girdileri	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	1
Alkali oksit	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	1
Yıkama	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	n.a.

Etkinlik / Kaynak Akışı Tipi	Faaliyet Verisi		Emisyon Faktörü	Kompozisyon Verisi (Karbon İçeriği)	Yükseltgenme Faktörü	Dönüşüm Faktörü
	Malzeme veya Yakıt Miktarı	Net Kalorifik Değer				
Alçı Taşı ve Alçı Panellerin Üretimi: Yakıtların yanmasına bakınız						
Selüloz & Kağıt Üretimi						
Takviye kimyasalları	1	n.a.	1	n.a.	n.a.	n.a.
Karbon Siyahı Üretimi						
Kütle denge yöntemi	1	n.a.	n.a.	1	n.a.	n.a.
Amonyak Üretimi						
Proses girdisi olarak yakıt	2	2a/2b	2a/2b	n.a.	n.a.	n.a.
Yığın Organik Kimyasalların Üretimi						
Kütle dengesi	1	n.a.	n.a.	2	n.a.	n.a.
Hidrojen ve Sentez Gazının Üretimi						
İşlem girdisi olarak yakıt	2	2a/2b	2a/2b	n.a.	n.a.	n.a.
Kütle dengesi	1	n.a.	n.a.	2	n.a.	n.a.
Soda Külü ve Sodyum Bikarbonat						
Kütle dengesi	1	n.a.	n.a.	2	n.a.	n.a.

EK-5

HESAPLAMA FAKTÖRLERİ İÇİN REFERANS DEĞERLER

1. Net Kalorifik Değerler (NKD) ile Bağlantılı Yakıt Emisyon Faktörleri

Tablo 5.1: Net Kalorifik Değer (NKD) ile Bağlantılı Yakıt Emisyon Faktörleri ve Yakıt Kütlesi Başına NKD

Yakıt Tipi	Emisyon Faktörü (t CO ₂ /TJ)	Net Kalorifik Değer (TJ/Gg)	Kaynak
Ham Petrol	73.3	42.3	IPCC 2006 Kılavuzu
Orimulsiyon	77.0	27.5	IPCC 2006 Kılavuzu
LNG	64.2	44.2	IPCC 2006 Kılavuzu
Benzin	69.3	44.3	IPCC 2006 Kılavuzu
Gazyağı	71.9	43.8	IPCC 2006 Kılavuzu
Şist Yağı	73.3	38.1	IPCC 2006 Kılavuzu
Motorin	74.1	43.0	IPCC 2006 Kılavuzu
Fuel Oil	77.4	40.4	IPCC 2006 Kılavuzu
Sıvılaştırılmış Petrol Gazları	63.1	47.3	IPCC 2006 Kılavuzu
Etan	61.6	46.4	IPCC 2006 Kılavuzu
Yakıt Nafta	73.3	44.5	IPCC 2006 Kılavuzu
Bitumen	80.7	40.2	IPCC 2006 Kılavuzu
Gres Yağı	73.3	40.2	IPCC 2006 Kılavuzu
Petrol Koku	97.5	32.5	IPCC 2006 Kılavuzu
Rafineri Hammaddeleri	73.3	43.0	IPCC 2006 Kılavuzu
Rafineri Gazı	57.6	49.5	IPCC 2006 Kılavuzu
Parafin Mumları	73.3	40.2	IPCC 2006 Kılavuzu
Beyaz İspirto & Endüstriyel Yağlar	73.3	40.2	IPCC 2006 Kılavuzu
Diğer Petrol Ürünleri	73.3	40.2	IPCC 2006 Kılavuzu
Antrasit	98.3	26.7	IPCC 2006 Kılavuzu
Kok Kömürü	94.6	28.2	IPCC 2006 Kılavuzu
Diğer Bitümlü Kömür	94.6	25.8	IPCC 2006 Kılavuzu
Düşük Bitümlü Kömür	96.1	18.9	IPCC 2006 Kılavuzu
Linyit	101.0	11.9	IPCC 2006 Kılavuzu
Bitümlü Şist ve Katranlı Kum	107.0	8.9	IPCC 2006 Kılavuzu
Patent Yakıtı	97.5	20.7	IPCC 2006 Kılavuzu
Kok Fırını Koku & Linyit Koku	107.0	28.2	IPCC 2006 Kılavuzu
Gaz Koku	107.0	28.2	IPCC 2006 Kılavuzu
Kömür Katranı	80.7	28.0	IPCC 2006 Kılavuzu
Gazhane Gazı	44.4	38.7	IPCC 2006 Kılavuzu
Kok Fırını Gazı	44.4	38.7	IPCC 2006 Kılavuzu
Yüksek Fırın Gazı	260	2.47	IPCC 2006 Kılavuzu
Oksijen Çelik Fırın Gazı	182	7.06	IPCC 2006 Kılavuzu
Doğal Gaz	56.1	48.0	IPCC 2006 Kılavuzu
Sanayi Atıkları	143	n.a.	IPCC 2006 Kılavuzu
Atık Yağlar	73.3	40.2	IPCC 2006 Kılavuzu
Turba	106.0	9.76	IPCC 2006 Kılavuzu
Odun/Odun Atığı	-	15.6	IPCC 2006 Kılavuzu
Diğer Birincil Katı Biyokütle	-	11.6	IPCC 2006 Kılavuzu (sadece NKD)
Odun Kömürü	-	29.5	IPCC 2006 Kılavuzu (sadece NKD)

Yakıt Tipi	Emisyon Faktörü (t CO ₂ /TJ)	Net Kalorifik Değer (TJ/Gg)	Kaynak
Benzin (Etanol içeren)	-	27.0	IPCC 2006 Kılavuzu (sadece NKD)
Otobiyodizel ve Yakıt Biyodizel	-	27.0	IPCC 2006 Kılavuzu (sadece NKD)
Diğer Sıvı Biyoyakıtlar	-	27.4	IPCC 2006 Kılavuzu (sadece NKD)
Deponi Gazı	-	50.4	IPCC 2006 Kılavuzu (sadece NKD)
Arıtma Çamuru Gazı	-	50.4	IPCC 2006 Kılavuzu (sadece NKD)
Diğer Biyogazlar	-	50.4	IPCC 2006 Kılavuzu (sadece NKD)
Atık Lastikler	85.0	n.a.	İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği – Çimento Sürdürülebilirlik Girişimi
Karbonmonoksit	155.2 ¹	10.1	J. Falbe ve M. Regitz, Römpf Chemie Lexikon, Stuttgart, 1995
Metan	54.9 ²	50.0	J. Falbe ve M. Regitz, Römpf Chemie Lexikon, Stuttgart, 1995

¹10.12 TJ/t NKD değerine dayalıdır

² 50.01 TJ/t NKD değerine dayalıdır

2. Proses Emisyonları ile İlgili Emisyon Faktörleri

Tablo 5.2: Karbonat Ayrışmasından Doğan Proses Emisyonları İçin Stokiyometrik Emisyon Faktörleri (Yöntem A)

Karbonat	Emisyon Faktörü [t CO ₂ / t Karbonat]
CaCO ₃	0.440
MgCO ₃	0.522
Na ₂ CO ₃	0.415
BaCO ₃	0.223
Li ₂ CO ₃	0.596
K ₂ CO ₃	0.318
SrCO ₃	0.298
NaHCO ₃	0.524
FeCO ₃	0.380
Genel	Emisyon faktörü = $[M(\text{CO}_2)] / \{ Y * [M(x)] + Z * [M(\text{CO}_3^{2-})] \}$ X = metal M(x) = X'in [g/mol] cinsinde moleküler ağırlığı M(CO ₂) = CO ₂ 'nin [g/mol] cinsinde moleküler ağırlığı M(CO ₃ ²⁻) = CO ₃ ²⁻ 'nin [g/mol] cinsinde moleküler ağırlığı Y = X'in stokiyometrik sayısı Z = CO ₃ ²⁻ 'nin stokiyometrik sayısı

Tablo 5.3: Alkali Toprak Oksitlerine Dayanan Karbonat Ayrışmasından Doğan Proses Emisyonları İçin Stokiyometrik Emisyon Faktörleri (Yöntem B)

Oksit	Emisyon Faktörü [t CO ₂ / t Oksit]
CaO	0.785
MgO	1.092
BaO	0.287
Genel: X _Y O _Z	Emisyon faktörü = $[M(\text{CO}_2)] / \{ Y * [M(x)] + Z * [M(\text{O})] \}$ X = alkali toprak veya alkali maden M(x) = X'in [g/mol] cinsinde moleküler ağırlığı M(CO ₂) = CO ₂ 'nin [g/mol] cinsinde moleküler ağırlığı M(O) = O'nun [g/mol] cinsinde moleküler ağırlığı Y = X'in stokiyometrik sayısı = 1 (alkali toprak madenleri için) = 2 (alkali madenleri için) Z = O'nun stokiyometrik sayısı = 1

Tablo 5.4: Diğer İşlem Malzemelerinden İşlem Emisyonları için Stokiyometrik Emisyon Faktörleri (demir ve çelik üretimi ve demir içeren madenlerin işlenmesi) (IPCC 2006 Kılavuzu)

Giriş veya Çıkış Malzemesi	Karbon İçeriği (t C / t)	Emisyon Faktörü (t CO ₂ / t)
Doğrudan Azaltılmış Demir	0.0191	0.07
EAO Karbon Elektrotları	0.8188	3.00
EAO Yüklü Karbon	0.8297	3.04
Sıcak Briketlenmiş Demir	0.0191	0.07
Oksijen Çelik Fırın Gazı	0.3493	1.28
Petrol Koku	0.8706	3.19
Satın Alınan Dökme Demir	0.0409	0.15
Hurda Demir	0.0409	0.15
Çelik	0.0109	0.04

Tablo 5.5: Diğer İşlem Malzemelerinden İşlem Emisyonları için Stokiyometrik Emisyon Faktörleri (Yığın Organik Kimyasallar) (IPCC 2006 Kılavuzu)

Madde	Karbon İçeriği (t C/t)	Emisyon Faktörü (t CO ₂ / t)
Asetonitril	0.5852	2.144
Akilonitril	0.6664	2.442
Butadiyen	0.888	3.254
Karbon Siyahı	0.97	3.554
Etilen	0.856	3.136
Etilen Diklorit	0.245	0.898
Etilen Glikol	0.387	1.418
Etilen Oksit	0.545	1.997
Hidrojen Siyanür	0.4444	1.628
Metanol	0.375	1.374
Metan	0.749	2.744
Propan	0.817	2.993
Propilen	0.8563	3.137
Vinil Klorid Monomer	0.384	1.407

3. CO₂ Harici Sera Gazları için Küresel Isınma Potansiyelleri

Tablo 5.6: Küresel Isınma Potansiyelleri

Gaz	Küresel Isınma Potansiyeli
CH ₄	21 tCO ₂ (eşd) / t CH ₄
N ₂ O	298 t CO ₂ (eşd) / t N ₂ O
CF ₄	7390 t CO ₂ (eşd) / t CF ₄
C ₂ F ₆	12200 t CO ₂ (eşd) / t C ₂ F ₆
HFC'ler (Hidroflokarbonlar)	140-11700 t CO ₂ (eşd) / t HFC veya PFC
PFC'ler (Perflorokarbonlar)	
SF ₆ (Sülfür Hegzaflorid)	23900 t CO ₂ (eşd) / t SF ₆

EK-6**ANALİZLERİN ASGARI FREKANSLARI**

Yakıt/malzeme	Analizlerin Asgari Frekansı
Doğal gaz	En az haftalık
Proses gazı (rafine karışık gaz, kok fırın gazı, yüksek fırın gazı ve bazik oksijen fırını –BOF-gazı)	En az günlük – günün farklı kısımlarında uygun prosedürleri kullanarak
Akaryakıt	Her 20.000 tonda ve en az yılda altı defa
Kömür, kok kömürü, petrol koku	Her 20.000 tonda ve en az yılda altı defa
Katı atık (saf fosil veya karışık biyokütle fosil)	Her 5.000 tonda ve en az yılda dört defa
Sıvı atık	Her 10.000 tonda ve en az yılda dört defa
Karbonat mineralleri (kireç taşı ve dolomit dâhil)	Her 50.000 tonda ve en az yılda dört defa
Kil ve şist	50.000 ton CO ₂ 'ye tekabül eden malzeme miktarlarında ve en az yılda dört defa
Kütle dengesindeki diğer girdiler ve çıktılar (yakıtlar veya indirgenme ajanları için uygulanamaz)	Her 20.000 tonda ve en az ayda bir
Diğer malzemeler	Malzemenin tipine ve çeşidine bağlı olarak 50.000 ton CO ₂ 'ye tekabül eden malzeme miktarlarında ve en az yılda dört defa

Not: Yukarıda yer alan yakıt veya malzemelere ilişkin tek bir sevkiyatın tabloda belirtilen miktarlarının üzerinde olması durumunda, bahse konu lot için alınacak örneklem sayısının temsil edici olması koşuluyla tek bir analiz yapılması yeterlidir.

EK-7 ÖLÇÜM BAZLI YÖNTEMLER

1. Ölçüm Temelli Yöntemler İçin Kademe Tanımları

Ölçüm temelli yöntemlerin, bu Ekin 3 üncü bölümünde belirtilen denklem 2 kapsamında hesaplanan yıllık ortalama saatlik emisyonlar için aşağıda yer alan azami izin verilebilir belirsizlikler ile kademeler kapsamında onaylanması şarttır.

Tablo 7.1: SEÖS İçin Kademeler (her bir kademe için azami izin verilebilir belirsizlik) ('n.a', 'uygulanamaz/geçerli değil' anlamına gelir)

	Kademe 1	Kademe 2	Kademe 3	Kademe 4
CO ₂ Emisyon Kaynakları	± 10%	± 7.5%	± 5%	± 2.5%
N ₂ O Emisyon Kaynakları	± 10%	± 7.5%	± 5%	n.a.
CO ₂ Transferi	± 10%	± 7.5%	± 5%	± 2.5%

2. Asgari Gereksinimler

Tablo 7.2: Ölçüm Temelli Yöntemler İçin Asgari Kademe Gereksinimleri

Sera Gazı	Kategori A	Kategori B	Kategori C
CO ₂	2	2	3
N ₂ O	2	2	3

3. Ölçüm Bazlı Yöntemler Kullanarak Emisyonların Belirlenmesi

Denklem 1: Yıllık Emisyonların Hesaplanması

$$SGE_{\text{yillik toplam}} [t] = \sum_{i=1}^{\text{yillik işletim saatleri}} SGE \text{ konsantrasyonu}_{\text{saatlik } i} * \text{ baca gazı akımı}_i * 10^{-6} \left[\frac{t}{g} \right]$$

Burada;

SGE konsantrasyonu_{saatlik} = işletim esnasında ölçülen baca gazı akışında g/Nm³ cinsinde emisyonların saatlik konsantrasyonlarını,

Baca gazı akışı = her saat için Nm³ cinsinde baca gazı akışını ifade eder.

Denklem 2: Ortalama Saatlik Konsantrasyonların Belirlenmesi

$$SGE_{\text{ort. saatlik}} \left[\frac{kg}{sa} \right] = \frac{\sum SGE \text{ konsantrasyonu}_{\text{saatlik}} \left[\frac{g}{Nm^3} \right] * \text{ baca gazı akışı} \left[\frac{Nm^3}{sa} \right]}{\text{işletim süresi} [sa] * 1000}$$

Burada;

SGE_{ort saatlik} = Kaynaktaki kg/sa cinsinde yıllık ortalama saatlik emisyonları,

SGE konsantrasyonu_{saatlik} = İşletim sırasında ölçülen akış gazındaki g/Nm³ cinsinde emisyonların saatlik konsantrasyonlarını,

Baca gazı akışı = Her saat için Nm³ cinsinde baca gazı akışını ifade eder.

4. Dolaylı Konsantrasyon Ölçüm Yöntemi Kullanılarak Konsantrasyon Hesaplanması

Denklem 3: Konsantrasyon Hesaplanması

$$SGE \text{ konsantrasyonu} [\%] = 100\% - \sum_i \text{ Bileşen konsantrasyonu}_i [\%]$$

5. Ölçüm Bazlı Yöntemleri İçin Kayıp Konsantrasyon Verisini İkame Etmek

Denklem 4: Ölçüm Bazlı Yöntemler İçin Kayıp Veri İkame Edilmesi

$$C_{subst}^* = \bar{C} + 2\sigma_{C_0}$$

Burada;

C = Bütün raporlama döneminde veya veri kaybının gerçekleştiği durumlarda uygulanan özel koşulları yansıtan uygun bir dönem boyunca, ilgili parametrenin konsantrasyonunun aritmetik ortalamasını,

σ_{C_0} = Bütün raporlama döneminde veya veri kaybının gerçekleştiği durumlarda uygulanan özel koşulları yansıtan uygun bir dönem boyunca, ilgili parametrenin konsantrasyonunun standart sapmasının en iyi tahminini ifade eder.

EK-8

58 İNCİ MADDENİN BİRİNCİ FIKRASI UYARINCA SAKLANACAK ASGARİ VERİ VE BİLGİ

- (1) Bakanlık tarafından onaylanan doğrulanmış izleme planı,
- (2) İzleme yöntemi seçimini ve Bakanlıkça onaylanmış izleme yönteminde ve kademelerde varsa geçici veya geçici olmayan değişiklikleri gerekçelendiren dokümanlar,
- (3) 14 üncü madde uyarınca Bakanlığa sunulan izleme planı değişiklikleri ve Bakanlığın cevapları,
- (4) İzleme planında atıfta bulunulan bütün yazılı prosedürler, varsa örnekleme planı, veri akış faaliyetleri için prosedürler ve kontrol faaliyetleri için prosedürler,
- (5) İzleme planının ve prosedürlerin kullanılan bütün sürümlerinin listesi,
- (6) İzleme ve raporlama ile bağlantılı sorumlulukların dokümantasyonu,
- (7) Varsa, işletme tarafından yürütülen risk değerlendirmeleri,
- (8) 59 uncu madde uyarınca hazırlanan iyileştirme raporları,
- (9) Doğrulanmış yıllık emisyon raporu,
- (10) Doğrulama raporları,
- (11) İzleme planının ve yıllık emisyon raporunun doğrulanması için gerekli diğer bilgiler,
- (12) Varsa, belirsizlik değerlendirmeleri,
- (13) Tesislerde uygulanan hesaplama temelli yöntemler için:
 - (a) Proses, yakıt veya malzeme tipine göre kategorize edilmiş şekilde, her bir kaynak akışı için emisyon hesaplanmasında kullanılan faaliyet verileri,
 - (b) Varsa, hesaplama faktörü olarak kullanılan varsayılan değerlerin listesi,
 - (c) Hesaplama faktörlerinin belirlenmesi için örnekleme ve analiz sonuçlarının tamamı,
 - (ç) 54 üncü madde uyarınca düzeltilen etkisiz prosedürlere ve alınan önlemlere ilişkin belgeler
 - (d) Ölçüm cihazlarının kalibrasyon ve bakımı ile ilgili sonuçlar,
- (14) Tesislerde uygulanan ölçüm temelli yöntemler için:
 - (a) Ölçüm temelli yöntemin seçimini gerekçelendiren dokümantasyon,
 - (b) Prosesle ilgili kategorize edilmiş şekilde, her bir emisyon kaynağında emisyonların belirsizlik analizi için kullanılan veriler,
 - (c) Hesaplamaların teyitleri için kullanılan veriler ve hesaplamaların sonuçları,
 - (ç) Bakanlığın onay belgelendirmesini de içeren, sürekli ölçüm sisteminin detaylı teknik tarifi,
 - (d) Sürekli ölçüm sisteminden gelen ham ve toplanan veriler, zaman içindeki değişiklikler, testlere ilişkin kayıt defteri, arıza zamanları, kalibrasyonlar, servis ve bakıma ilişkin dokümantasyon,
 - (e) Sürekli ölçüm sistemine ilişkin değişikliklerin dokümantasyonu,
 - (f) Ölçüm cihazlarının kalibrasyon ve bakımı ile ilgili sonuçlar,
 - (g) Varsa, 43 üncü maddenin dördüncü fıkrası kapsamındaki ikame veriyi ve varsayımları belirlemek için kullanılan kütle veya enerji dengesi modeli,
- (15) 20 nci maddede atıfta bulunulan asgari yöntem uygulandığında, kaynak akışları ve emisyon kaynakları için emisyonların belirlenmesine yönelik gerekli veriler ile birlikte, kademe yöntemi

kullanılarak raporlanacak olan faaliyet verisi için ikame veriler, hesaplama faktörleri ve diğer parametreler,

(16) Birincil alüminyum üretimi için:

- (a) CF_4 ve C_2F_6 için tesise özgü emisyon faktörlerinin belirlenmesine yönelik ölçüm serilerinden çıkan sonuçların dokümantasyonu,
- (b) Kaçak emisyonlar için toplam verimliliğin belirlenmesine yönelik sonuçların dokümantasyonu,
- (c) Üretimi hakkında ilgili bütün veriler, anot etkisi sıklığı ve süresi veya aşırı gerilim verisi,

(17) CO_2 transferi için:

- (a) Taşıma ağına ilişkin basınç ve ısı verisi,
- (b) 47 nci madde uyarınca gerekli bilgi ve veriler ile ilgili dokümantasyon.

EK-9

58 İNCİ MADDENİN İKİNCİ FIKRASI UYARINCA YILLIK RAPORLARIN ASGARİ İÇERİĞİ

Bir tesisin yıllık emisyon raporu asgari aşağıdakileri içerir:

- (1) Tesisi tanımlamaya yönelik:
 - (a) Tesisin adı ve tam yazışma adresi,
 - (b) Tesiste yürütülen ve Yönetmeliğin ek-1'inde yer alan faaliyetlerin tipleri ve sayıları,
 - (c) Belirlenen temas kişisine ilişkin adres, telefon, faks ve e-posta bilgileri,
 - (ç) Tesisin ve/veya ana firmanın sahibinin adı,
 - (d) Tesisin koordinatları,
- (2) Raporu doğrulayan kuruluşun adı ve adresi,
- (3) Raporlama yılı,
- (4) İlgili onaylanmış ve doğrulanmış izleme planına referans ve planın sürüm sayısı,
- (5) Tesis işletimindeki değişiklikler, Bakanlıkça onaylanmış izleme planında raporlama döneminde gerçekleşen değişiklikler ve geçici sapmalar, geçici ve kalıcı kademe değişiklikleri, bu değişikliklerin nedenleri, geçici değişikliklerin başlangıç ve bitiş tarihleri ile kalıcı değişikliklerin başlangıç tarihleri,
- (6) Tüm emisyon kaynakları ve kaynak akışlarına ilişkin:
 - (a) t CO_{2(eşd)} olarak ifade edilen toplam emisyonlar,
 - (b) CO₂ haricindeki sera gazları için "ton" olarak ifade edilen toplam emisyonlar,
 - (c) 19 uncu madde uyarınca hangi izleme yönteminin (ölçme/hesaplama) kullanıldığına dair bilgi,
 - (ç) Uygulanan kademeler,
 - (d) Faaliyet verisi:
 - (i) Yakıtlar için, yakıt miktarı (ton veya Nm³ olarak) ve NKD (GJ/t veya GJ/ Nm³ olarak) verisi,
 - (ii) Bütün diğer kaynak akımları için miktar (ton veya Nm³ olarak),
 - (e) 33 üncü maddenin ikinci fıkrasında belirtilen şartlara göre ifade edilen emisyon faktörleri, birimsiz oran olarak ifade edilen biyokütle oranı, yükseltgenme ve dönüşüm faktörleri,
 - (f) Yakıtlar için emisyon faktörleri enerji yerine kütle ile ilgili olduğunda, ilgili kaynak akışının NKD için ikame verisi.
- (7) Kütle dengesi yönteminin uygulandığı durumlarda, kütle akımı, tesisten içeri ve dışarı her bir kaynak akışı için karbon içeriği, varsa biyokütle oranı ve net kalorifik değeri,
- (8) Raporlanacak diğer bilgiler:
 - (a) TJ olarak ifade edilen veya prosese giriyorsa t veya Nm³ olarak ifade edilen yanmış biyokütle miktarları,
 - (b) Emisyonları belirlemek için ölçüm temelli yöntem kullanıldığında, t CO₂ olarak ifade edilen, biyokütle kaynaklı CO₂ emisyonları,
 - (c) Varsa, yakıt olarak kullanılan biyokütle kaynak akışlarının net kalorifik değeri için ikamesi,
 - (ç) t ve TJ olarak ifade edilen, yanmış biyosiviler ve biyoyakıtların miktarları ve enerji içerikleri,
 - (d) 47 nci madde uyarınca, t CO₂ olarak ifade edilen, bir tesise transfer edilen veya bir tesisten transfer edilen CO₂,
 - (e) 46 ncı madde uyarınca, t CO₂ olarak ifade edilen, bir tesise transfer edilen veya bir tesisten transfer edilen dahili CO₂,
 - (f) CO₂ transferi olduğu durumlarda, transfer eden ve edilen tesislere ilişkin kimlik bilgileri,
 - (g) t CO₂ olarak ifade edilen, transfer edilen biyokütle kaynaklı CO₂,

- (9) Bir ölçüm yönteminin uygulandığı durumlarda:
- (a) CO₂'nin, yıllık fosil CO₂ emisyonları ve biyokütle kullanımı kaynaklı yıllık CO₂ emisyonları olarak ölçüldüğü yer,
 - (b) Yıllık saatlik ortalama ve yıllık toplam değer olarak ifade edilen, sera gazı konsantrasyonları ve baca gaz akışı ölçümleri,

(10) 20 nci madde kapsamında asgari yöntem uygulandığında, yöntemin uygulandığı emisyon kaynakları ve kaynak akımları için emisyonları belirlemeye yönelik gerekli tüm veri ile birlikte, faaliyet verisi için ikame veri, hesaplama faktörü ve bir kademe yöntemi altında raporlanacak olan diğer parametreler,

(11) Veri boşluklarının oluştuğu ve 56 ncı maddenin birinci fıkrası uyarınca ikame veri ile kapatıldığı durumlarda:

- (a) Her bir veri boşluğunun oluştuğu kaynak akışı veya emisyon kaynağı,
- (b) Her bir veri boşluğunun nedenleri,
- (c) Her bir veri boşluğunun başlangıç ve bitiş tarihi ile saatleri,
- (ç) İkame veriye dayanarak hesaplanan emisyonlar,
- (d) İkame veri için tahmin yönteminin izleme planında yer almadığı hallerde, kullanılan yöntemin ilgili zaman süreci içinde emisyonların eksik tahminine yol açmayacağına dair belgeleri de içerecek şekilde tahmin yönteminin detaylı tanımı,

(12) Raporlama yılı süresince tesisin sera gazı emisyonları ile ilgili, raporlama dönemi boyunca tesiste olan diğer değişiklikler,

(13) Varsa, birincil alüminyumun üretim seviyesi, raporlama dönemi süresince anot etkisinin sıklığı ve ortalama süresi veya raporlama dönemi süresince anot etkisi aşırı gerilim verisi, ek-3 kapsamında CF₄ ve C₂F₆ için tesise özgü emisyon faktörlerinin en güncel tespiti ve sonuçları ve kanalların toplama verimliliğinin en güncel tespiti ve sonuçları,

(14) Tesis için kullanılan atık tipleri, yakıt veya girdi olarak kullanımlarından kaynaklanan emisyonlar, ilgili atık mevzuatında belirtilen sınıflandırma kullanılarak raporlanır. Bu amaç ile ilgili altı haneli kod tesiste kullanılan ilgili atık tiplerinin isimleri ile birlikte belirtilir.

Farklı emisyon kaynaklarından veya aynı tip faaliyete ait her bir tesisin aynı tip kaynak akımlarından kaynaklanan emisyonlar, bahse konu faaliyet tipi için kümelenecek şekilde raporlanabilir.

Bir raporlama dönemi içinde kademeler değiştiğinde, işletme emisyonları hesaplayacak ve raporlama döneminin ilgili bölümleri için yıllık raporda ayrı bölümler olarak raporlayacaktır.