



**T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI**  
**ÇEVRE YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**  
**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ DAİRESİ**



**SERA GAZI**  
**EMİSYONLARININ**  
**TAKİBİ HAKKINDA**  
**YÖNETMELİK VE SERA**  
**GAZI EMİSYONLARININ**  
**İZLENMESİ VE**  
**RAPORLANMASI**  
**HAKKINDA TEBLİĞ**

**M. Şükran ARCAN**  
**Şube Müdür V.**  
**27 Haziran 2014**

# BAKANLIĞIMIZIN SGE KAPSAMINDA YAPTIĞI MEVZUAT ÇALIŞMALARI

- “Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik” **17 Mayıs 2014** tarihli ve **29003** sayılı **Resmi Gazete** 'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.
- “Sera Gazı Emisyonlarının **İzlenmesi ve Raporlanması** Hakkında Tebliğ ” taslağı hazırlanmış olup, yayımlanmak üzere **Başbakanlığa** gönderilmiştir.
- “Sera Gazı Emisyonlarının **Doğrulanması** Hakkında Tebliğ ” taslağı ile ilgili çalışmalarımız devam etmektedir.

2014 yılı sonu itibariyle Bakanlığımız SGE ile ilgili mevzuat çalışmalarını tamamlamayı hedeflemektedir.

# SGE TAKİBİ HAKKINDA YÖNETMELİK

*Yeni mevzuat kapsamında getirilen/ revize edilen önemli değişiklikler:*

- Çevre Faslı Müzakereleri Pozisyon Belgesinde **mevzuat uyumu 2018 yılı sonu, uygulama ise üyelikle birlikte** » olarak deklare edilmiştir.
- Tesislerin **izleme yükümlülüğü 2015 yılında** başlayacak olup, 2015 yılı sera gazı emisyonlarını **2016 Nisan ayı sonuna** kadar **Bakanlığımıza raporlamakla** yükümlüdürler.
- Yönetmelik kapsamına giren tesisler **izleme planlarını 2014 Ekim** ayına kadar Bakanlığımıza sunmakla yükümlüdürler (Bu durum sadece 2014 yılı için geçerlidir). Daha sonraki yıllar için bu süre Haziran ayına kadardır.
- Yeni yönetmelikte **izleme planlarının doğrulanması yükümlülüğü kaldırılmıştır.**
- 2015 yılından itibaren **değişiklik olması halinde izleme planlarının 1 Temmuz** tarihine kadar Bakanlığımıza sunulması gerekmektedir.

# SGE TAKİBİ HAKKINDA YÖNETMELİK

*Yeni mevzuat kapsamında getirilen/ revize edilen önemli değişiklikler:*

- **Raporlama yükümlülüğü 2016** yılında başlayacaktır.
- Sera gazı emisyon raporunun **doğrulanması yükümlülüğü devam** etmektedir.
- **Doğrulayıcı Kuruluşlara** ilişkin **detaylı maddeler** Sera Gazı Emisyonlarının **Doğrulanmasına İlişkin Tebliğ'e** aktarılmış olup sadece genel hükümler bırakılmıştır.
- Önceki Yönetmelikte, Ek 1'de yer alan tesisler tarafından hazırlanması gereken **izleme planının** ve bu plan kapsamında hazırlanması gereken **sera gazı emisyon raporunun doğrulanması zorunluydu**. Söz konusu **doğrulama işleminin Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK)** tarafından akredite edilmiş ve **Bakanlığımız tarafından yetkilendirilmiş Doğrulayıcı Kuruluşlar tarafından** yapılması gerekmektedir.

# SGE TAKİBİ HAKKINDA YÖNETMELİK

- Yeni düzenleme ile işletmeler SGE Raporlarını Bakanlığa göndermeden önce, **2015-2016 yıllarında Bakanlık tarafından yetkilendirilmiş** olan ve **1/1/2017** tarihinden itibaren **TÜRKAK tarafından akredite edilen Bağımsız Kuruluşlara** doğrulatacaklardır.
- TÜRKAK'ın doğrulayıcı kuruluşlara vereceği akreditasyon şartlarından birinin **saha denetimi** olması nedeniyle doğrulayıcı kuruluş adayları **ilk yıl yeterlik belgesi almak için Bakanlığa ikinci yıl için akreditasyon için TÜRKAK'a** başvuracaklardır.

# SGE TAKİBİ HAKKINDA YÖNETMELİK

## Amaç:

Sera gazı emisyonlarının **izlenmesine, raporlanmasına ve doğrulanmasına** dair usul ve esasları düzenlemek.

## Kapsam:

- Yönetmeliğin **EK–1 listesinde yer alan faaliyetlerden** kaynaklanan sera gazı **emisyonlarının izlenmesi, doğrulanması ve raporlanması** iş ve işlemleri ile
- **Doğrulayıcı kuruluşların ve işletmelerin mükellefiyetlerinin** belirlenmesine dair usul ve esasları kapsar.

# SGE TAKİBİ HAKKINDA YÖNETMELİK



## Sera Gazı Emisyonları

- Karbon Dioksit ( $\text{CO}_2$ )
- Metan ( $\text{CH}_4$ )
- Diazot Oksit ( $\text{N}_2\text{O}$ )
- Hidroflorokarbonlar (HFC'ler)
- Perflorokarbonlar (PFC'ler)
- Sülfür Hegzaflorid ( $\text{SF}_6$ )

(SGE Yönetmelik EK-2)

# SGE TAKİBİ HAKKINDA YÖNETMELİK

## İzleme, Raporlama ve Doğrulamanın (MRV) Temel Öğeleri

### ➤ İzleme Planı:

Bir tesisin SGE emisyonlarını **nasıl hesaplayacağını, ölçümleyeceğine ve raporlayacağına** dair plan olup İRD (MRV)'nin *en önemli yapı taşıdır.*

### ➤ Emisyon raporu:

Tesisin faaliyetinden kaynaklanan **emisyon miktarının yıllık raporudur.**

### ➤ Doğrulama:

İzleme raporları ve emisyon raporları, **akredite olmuş ve Bakanlık tarafından yetkilendirilmiş** kuruluşlar tarafından doğrulanmalıdır.

➤ İşletmeler, **doğrulayıcılar** tarafından **tespit** edilen **sorunları gidermek ve izleme planlarını iyileştirmek** adına **iyileştirme raporu** hazırlayarak Bakanlığa sunarlar.

# SGE TAKİBİ HAKKINDA YÖNETMELİK

## Sera Gazı Emisyonlarını Doğrulama İlkeleri

### 1. Metot

- ✓ **Stratejik Analiz** (Doğrulama tesisteki tüm faaliyetlerin stratejik analizine dayanmalıdır.)
- ✓ **Proses Analizi** (Doğrulayıcı kuruluş veri ve bilgilerin doğruluğu için yerinde inceleme yapmalıdır.)
- ✓ **Risk Analizi** (Tesis emisyonuna katkıda bulunan tüm emisyon kaynağı verilerinin güvenilirliği test edilmelidir.)

### 2. Rapor (SGE raporunun doğru olup olmadığı hususunda rapor hazırlanır.)

### 3. **Doğrulayıcı Kuruluş İçin Asgarî Yeterlilik İhtiyaçları** (Doğrulayıcı kuruluş bağımsız, güvenilir, objektif olmalı ve ilgili mevzuata hakim olmalıdır.)

(SGE Yönetmelik EK-4)

# HEDEF

## Yönetmelik ile;

- Toplam **emisyolların yaklaşık %50'** si tesis seviyesinde, çok hassas bir şekilde izlenmeye başlanacaktır.
- Tahminen **3000 adet tesis, izleme, raporlama doğrulama sürecine** tabi olacaktır.
- Doğrulayıcı Kuruluşlar vasıtası ile **tesis bazında, yerinde inceleme** ve emisyon **raporlarının doğruluğunun** kontrolü sağlanmış olacaktır.
- İklim değışikliği ve çevre politikalarını oluşturmaya yönelik **bilgi ve veri üretimi** sağlanmış olacaktır. ( Tesis bazında **teknoloji veri tabanı, emisyon faktörleri, faaliyet verileri, vb**)

# SERA GAZI EMİSYONLARININ İZLENMESİ VE RAPORLANMASI HAKKINDA TEBLİĞ

17 Mayıs 2014 tarihli ve 29003 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan Yönetmelikle, **sera gazı emisyonlarının ve faaliyet verilerinin izlenmesi ve raporlanmasına** dair usul ve esasların düzenlenmesi amaçlanmaktadır.

## İZLEME

Her bir **faaliyet, tesis ve yakıt için** ayrı ayrı olmak üzere **hesaplama veya doğrudan ölçüm yolu** ile Bakanlıkça belirlenecek standart metotlar kullanılarak, onaylı izleme planına göre **emisyonların izlenmesi.**

## RAPORLAMA

Her yılın **30 Nisan** tarihine kadar bir önceki yılın **1 Ocak - 31 Aralık** tarihleri arasında gerçekleşen emisyonlar, izlenen her bir **faaliyet için faaliyet verisi, emisyon faktörleri, ölçüm yöntemleri, toplam emisyonlar ve belirsizlikler raporlanır.**

# SERA GAZI EMİSYONLARININ İZLENMESİ VE RAPORLANMASI HAKKINDA TEBLİĞ

## GEÇİCİ MADDE 1

(1)17 Mayıs 2014 tarihli ve 29003 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik hükümleri uyarınca ilk raporlama dönemi olan **2016** yılından itibaren **2017 ve 2018** yıllarını da kapsayacak şekilde **ilk üç yıl için işletmeciler uygulayabildikleri en yüksek kademeye göre hesaplamalarını** yaparlar.

(2) 2018 yılı emisyonlarının izlenerek raporlanacağı **2019** yılı itibari ile ise iş bu **Tebliğ uyarınca belirlenen kademeler geçerli** olur.

# TEMEL PRENSİPLER

## Eksiksizlik/Bütünlük

Yönetmelik kapsamına giren sabit tesisler için **bütün emisyon kaynakları, kaynak akışları, emisyonlar izlenir, raporlanır.**

## Tutarlılık ve Karşılaştırılabilirlik

**Veriler bütün zaman serisi boyunca tutarlı olmalıdır, izleme yöntemi rastgele değiştirilmez,** bütün tesislerde aynı yöntem ve kademeler kullanılır ve tesisler arası karşılaştırma yapılabilir.

## Şeffaflık

**Veri akışı, bütün unsurları içerecek şekilde belgelenir ve 10 yıl saklanır.** Gerektiğinde Doğrulayıcı ve Bakanlık ile paylaşılır.

## Doğruluk

Bilinçli veya sistematik **hata olmaması için gerekli sistemler** oluşturulur.

## Yöntemin Bütünlüğü

Uygun izleme yöntemi, doğru veri, tarafsızlık, güvenilir ve doğru hesap  
**= En Yüksek Doğruluk**

## Sürekli Gelişim

İyileştirme imkanları (**daha yüksek kademelere geçiş**), **doğrulayıcının tavsiyeleri** dikkate alınarak izleme planının gözden geçirilmesi/yenilenmesi.

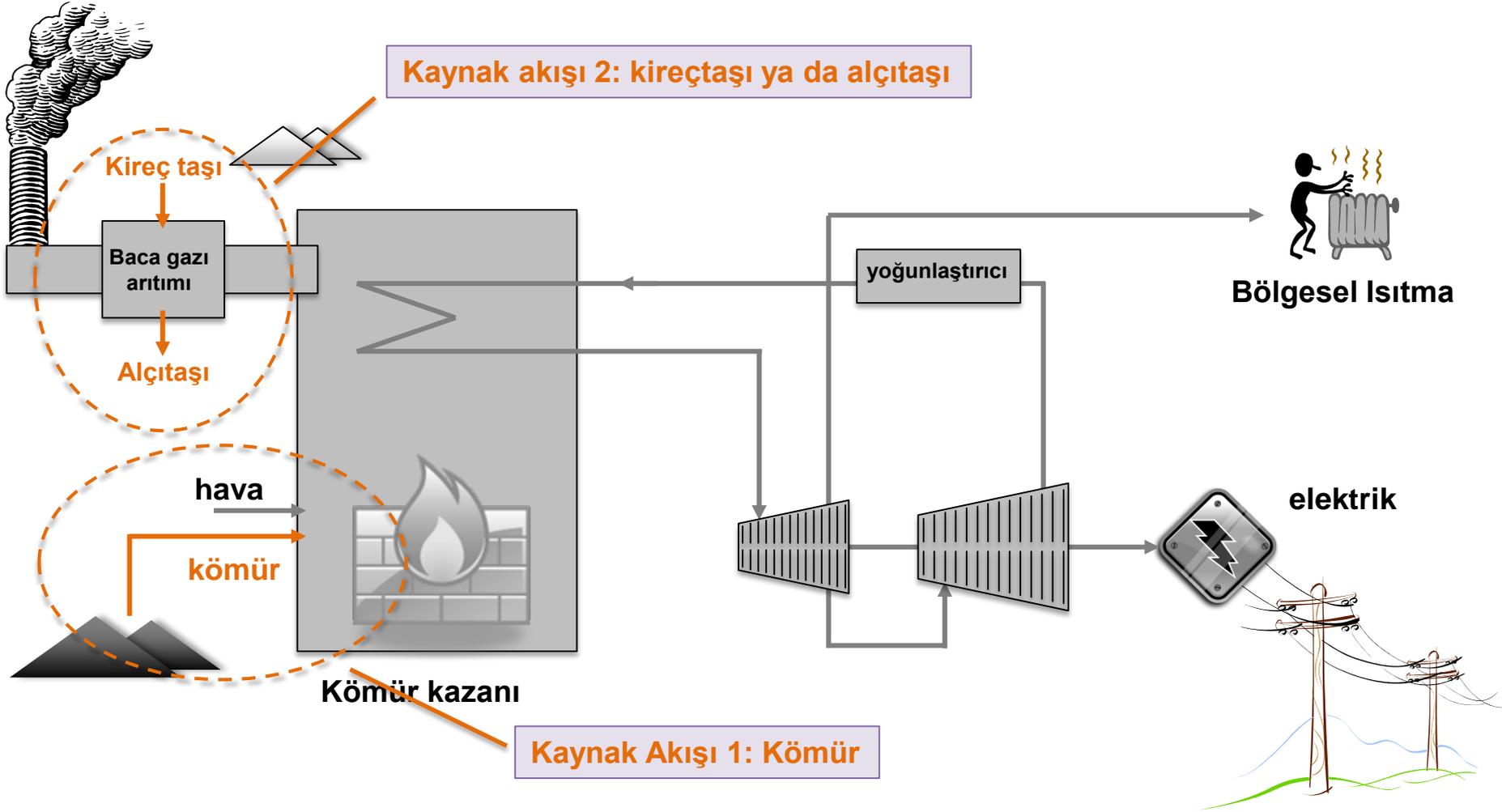
**İşletmeler i&R yükümlülüklerini bu ilkeler ile uyumlu olarak yerine getirmelidirler.**

# ÖNEMLİ TANIMLAR

## ➤ Kaynak Akışı:

- ✓ **Tüketimi veya üretilmesi** neticesinde bir yada daha fazla emisyon kaynağında ilgili **sera gazı emisyonlarına neden** olan belli bir **yakıt türü, ham madde yada ürün,**
  - ✓ **Kütle dengesi** yöntemi kullanılarak **hesaplanan** sera gazı **emisyonlarına dahil edilen** ve **karbon içeren** belli bir **yakıt türü, hammadde yada ürün**
  - ✓ Tesise **'akan' ve** emisyon kaynağı oluşturan **yakıtlar,**
  - ✓ **Proses emisyonuna** neden olan **hammaddeler.**
- Ör: Kömür, kireçtaşı, alçı taşı

## Örnek – Kaynak Akışı

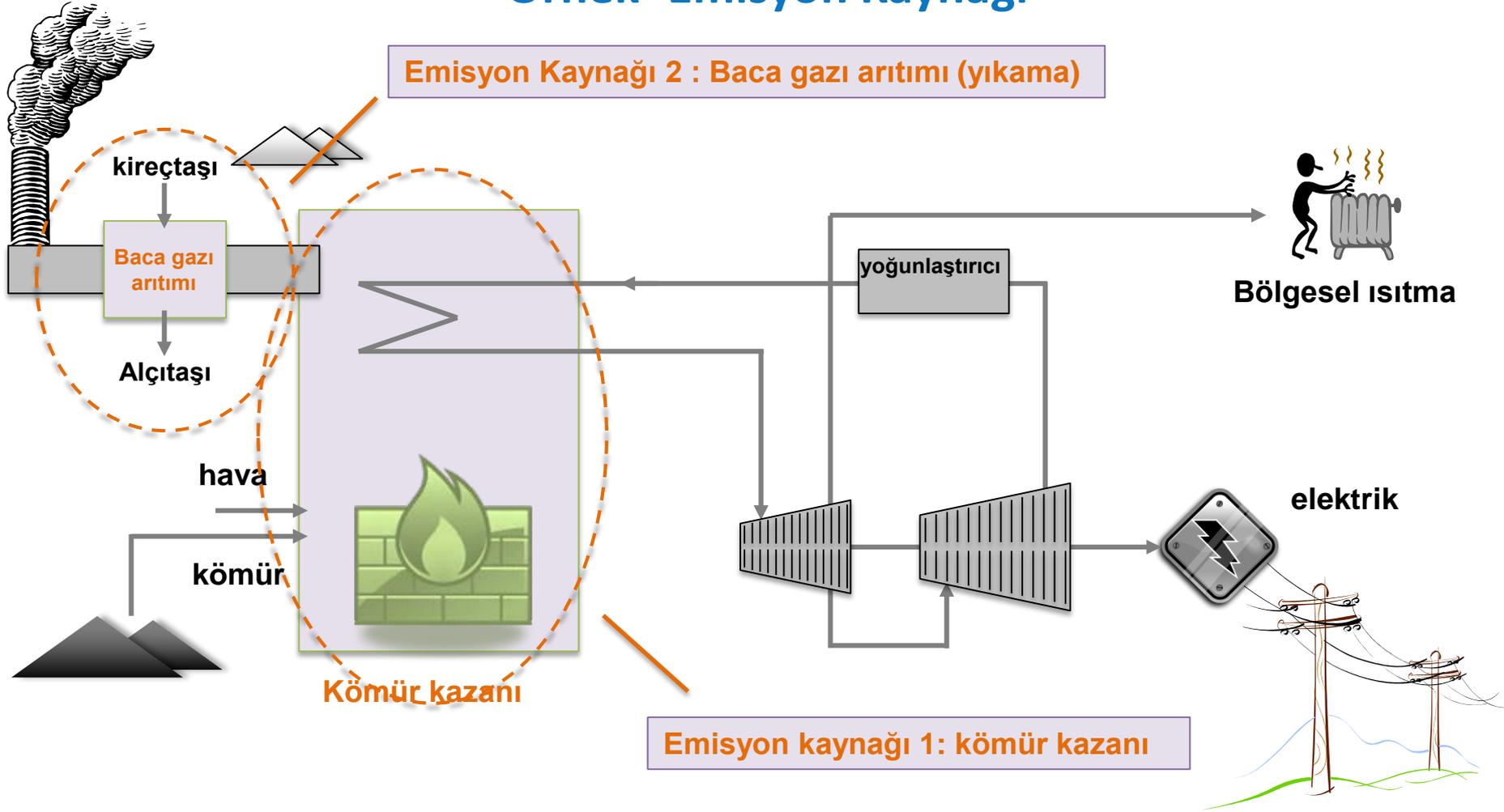


# ÖNEMLİ TANIMLAR

## ➤ Emisyon Kaynağı:

- ✓ *Sera gazı **emisyonlarının çıktığı**, bir **tesis**in ayrı olarak tanımlanabilir **parçasını** veya tesisin bir **prosesini**,*
  - ✓ *Tesisin ya **fiziksel bir parçası** yada daha ziyade **emisyon** **yol açan bir prosese ait** sistem sınırlarının tanımlandığı varsayılan bir **yapının parçasıdır**.*
- *Ör: Kömür kazanı, VOC fırını, baca gazı arıtımı*

## Örnek -Emisyon Kaynağı



# ÖNEMLİ TANIMLAR

## ➤ *Ölçüm noktası:*

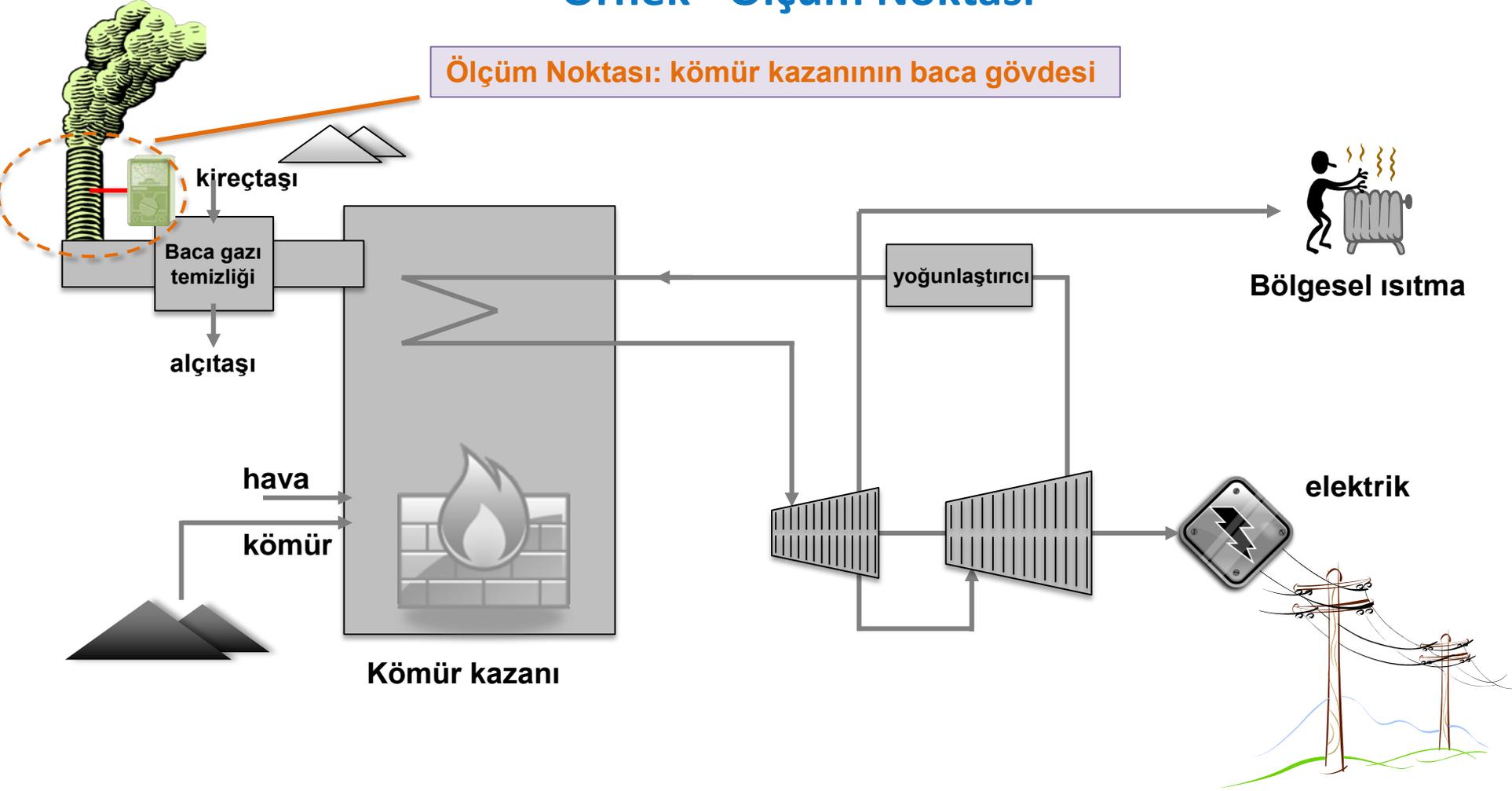
✓ *Sürekli bir ölçüm sistemi için **aletlerin kurulu olduğu noktadır.***

✓ Sürekli emisyon ölçüm sistemlerinin (SEÖS) emisyon ölçmek için kullanıldığı emisyon kaynağı veya CO<sub>2</sub> akışının sürekli ölçüm sistemi kullanılarak belirlendiği bir **boru hattı sisteminin kesiti** anlamına gelmektedir.

*Ör: Kömür kazanının baca gövdesi*

## Örnek - Ölçüm Noktası

Ölçüm Noktası: kömür kazanının baca gövdesi



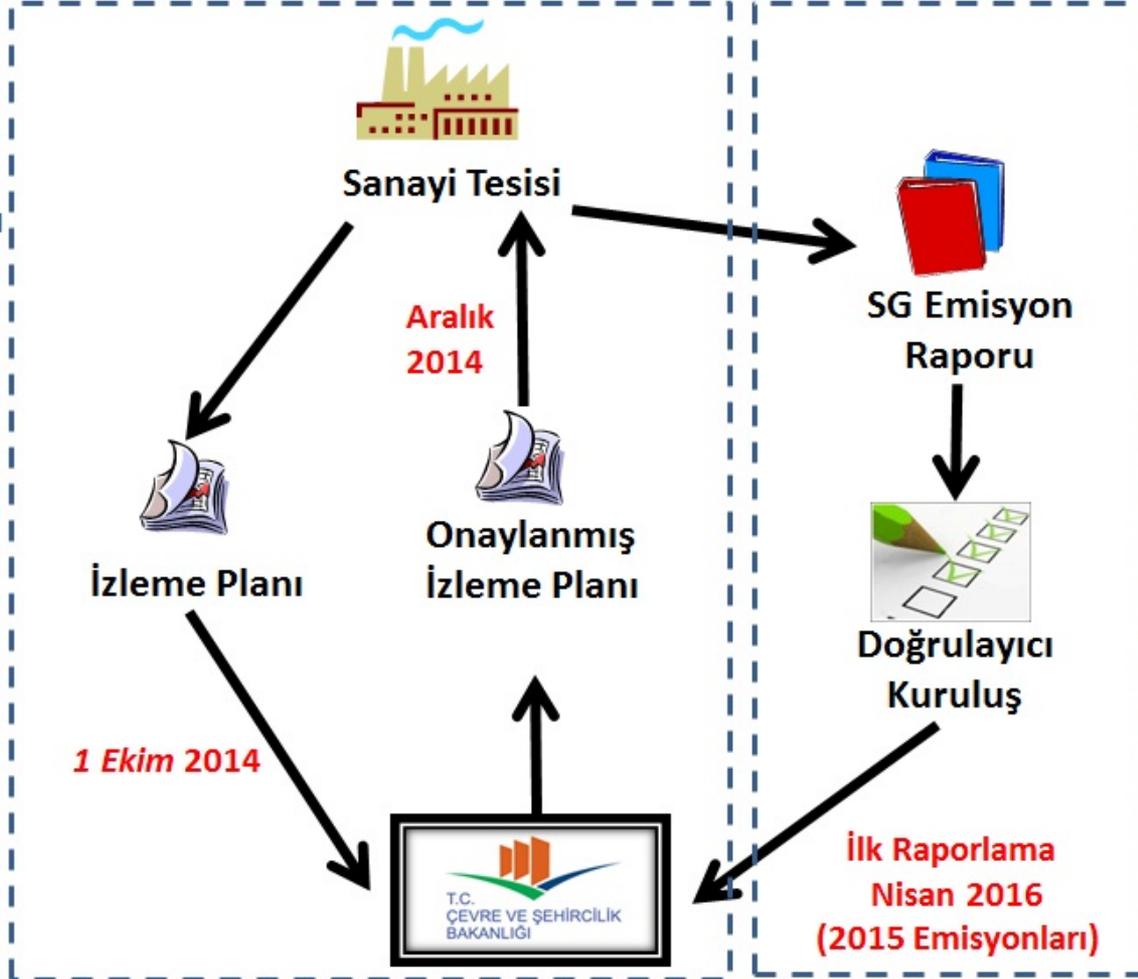
# KAPSAMDAKİ FAALİYETLER VE GAZLAR

«Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkındaki Yönetmelik» kapsamında yer alan faaliyetler (Yönetmelik, EK 1):

|                                                                                        |                                                                                                    |                                                          |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Yakıtların Yakılması (>20 MW) - CO <sub>2</sub>                                        | <b>Petrol Rafinasyonu</b> - CO <sub>2</sub>                                                        | Kok Üretimi - CO <sub>2</sub>                            | Metal Cevheri İşlenmesi - CO <sub>2</sub>            |
| Pik Demir Ve Çelik Üretimi (>2,5 Ton/Saat) - CO <sub>2</sub>                           | Kireç Üretimi (>50 Ton/Gün) - CO <sub>2</sub>                                                      | Birincil Alüminyum Üretimi - CO <sub>2</sub> ve PFC'ler  | İkincil Alüminyum Üretimi (>20 MW) - CO <sub>2</sub> |
| Alaşımların ve Demir Dışı Metallerin Üretimi veya İşlenmesi (>20 MW) - CO <sub>2</sub> | Nitrik Asit, Adipik Asit, Glioksal ve Glioksilik Asit Üretimi- CO <sub>2</sub> ve N <sub>2</sub> O | Demir İçeren Metallerin Üretimi veya İşlenmesi           | Kâğıt, Mukavva veya Karton Üretimi (>20 Ton/Gün)     |
| <b>Seramik</b> Ürünlerin Üretimi (75 Ton/Gün) - CO <sub>2</sub>                        | Mineral Elyaf Yalıtım Malzemesi Üretimi (20 Ton/Gün) - CO <sub>2</sub>                             | Alçı Taşı Ürünlerinin Üretimi (>20 MW) - CO <sub>2</sub> | Selüloz Üretimi - CO <sub>2</sub>                    |
| <b>Cam</b> Üretimi (>20 Ton/Gün) - CO <sub>2</sub>                                     | Karbon Siyahı Üretimi (>20 MW) - CO <sub>2</sub>                                                   | Klinker Üretimi (>500 Ton/Gün) - CO <sub>2</sub>         | Amonyak Üretimi- CO <sub>2</sub>                     |
| Organik Kimyasal Maddelerin Üretimi (>100 Ton/Gün) - CO <sub>2</sub>                   | Hidrojen (H <sub>2</sub> ) ve Sentez Gazının Üretimi (>25 Ton/Gün) - CO <sub>2</sub>               | Soda Külü ve Sodyum Bikarbonat Üretimi- CO <sub>2</sub>  |                                                      |

# SGE TAKİP DÖNGÜSÜ

Aşama 1:  
İzleme Planı



- **İşletmenin** bu sisteme uygunluk sağlaması için **neleri nasıl yapması gerektiğini ortaya koyan bir rehberdir.**
  
- Emisyonlar izlenmeye başlamadan önce **İzleme Planı Bakanlıkça onaylanır. Önemli değişikliklerde yine Bakanlığın onayı** gerekir. Sık değişiklik olabilecek izleme faaliyetlerinin **yazılı prosedür** olarak hazırlanması ve bu dokümanda ilgili **prosedüre atıfta bulunulması** idari yükü azaltacaktır.
  
- İzleme Planı Hazırlanırken Adım Adım Belirlenmesi Gerekenler:
  - Tesis sınırları
  - Tesis kategorisi, hesap/ölçüm yaklaşımı, kademe gereklilikleri
  - Veri kaynakları listesi (faaliyet verileri ve hesaplama faktörleri)
  - Kullanılacak laboratuvarlar, standartlar, örnekleme planı
  - Risk analizi ve kontrol faaliyetleri

# İZLEME PLANI

## *İçerik*

- Tesis hakkında **genel bilgiler**,
- Uygulanan **hesaplama temelli yöntemlere** ilişkin detaylar,
- Asgari yöntem** (kademelere dayanmayan yöntem) kullanılmışsa, izleme yöntemi ve belirsizlik analizinin detaylı tarifi,
- Uygulanan **ölçüm temelli yöntemlere** ilişkin detaylar,
- N<sub>2</sub>O, PFC emisyonlarının izlendiği veya CO<sub>2</sub> transferinin olduğu durumlarda**, izleme yöntemi ve prosedürlerinin **detaylı tarifi**

# İZLEME PLANI

## *İzleme Planı Revizyonu*

➤ İşletme, aşağıda belirtilen bir veya birden fazla durumun ortaya çıkması halinde **izleme planını hemen günceller ve 20 gün içinde** Bakanlığa bildirir:

-Tesis kategorisinin değişmesi

-Emisyon kaynaklarında, kaynak akışlarının sınıflandırılmasında, uygulanan kademelerde, hesaplama faktörlerinde değişiklik olması

-Yeni kaynak akışlarının eklenmesi

-İzleme yöntemlerinin değişmesi (hesaplama ↔ ölçüm)

-Örnekleme, analiz ve kalibrasyon prosedürlerinin yenilenmesi sonucunda emisyon verilerinin doğruluğunun etkilenmesi

-Yeni yakıt veya malzemelerin kullanımına bağlı olarak yeni emisyonların oluşması (%5)

-Yeni ölçüm aletleri, örnekleme ve analiz yöntemlerine bağlı olarak emisyonların daha doğru belirlenmesi sonucunda verilerin değişmesi

-Daha önce uygulanmış izleme yönteminde elde edilen verinin yanlış olduğunun tespiti

-Bir uygunsuzluğun tespiti halinde Doğrulama raporunda izleme planının geliştirilmesine yönelik tavsiye olması

➤ Diğer değişiklikler: Bunlar dışındaki değişiklikler **31 Aralık'a kadar** Bakanlığa iletilecektir.

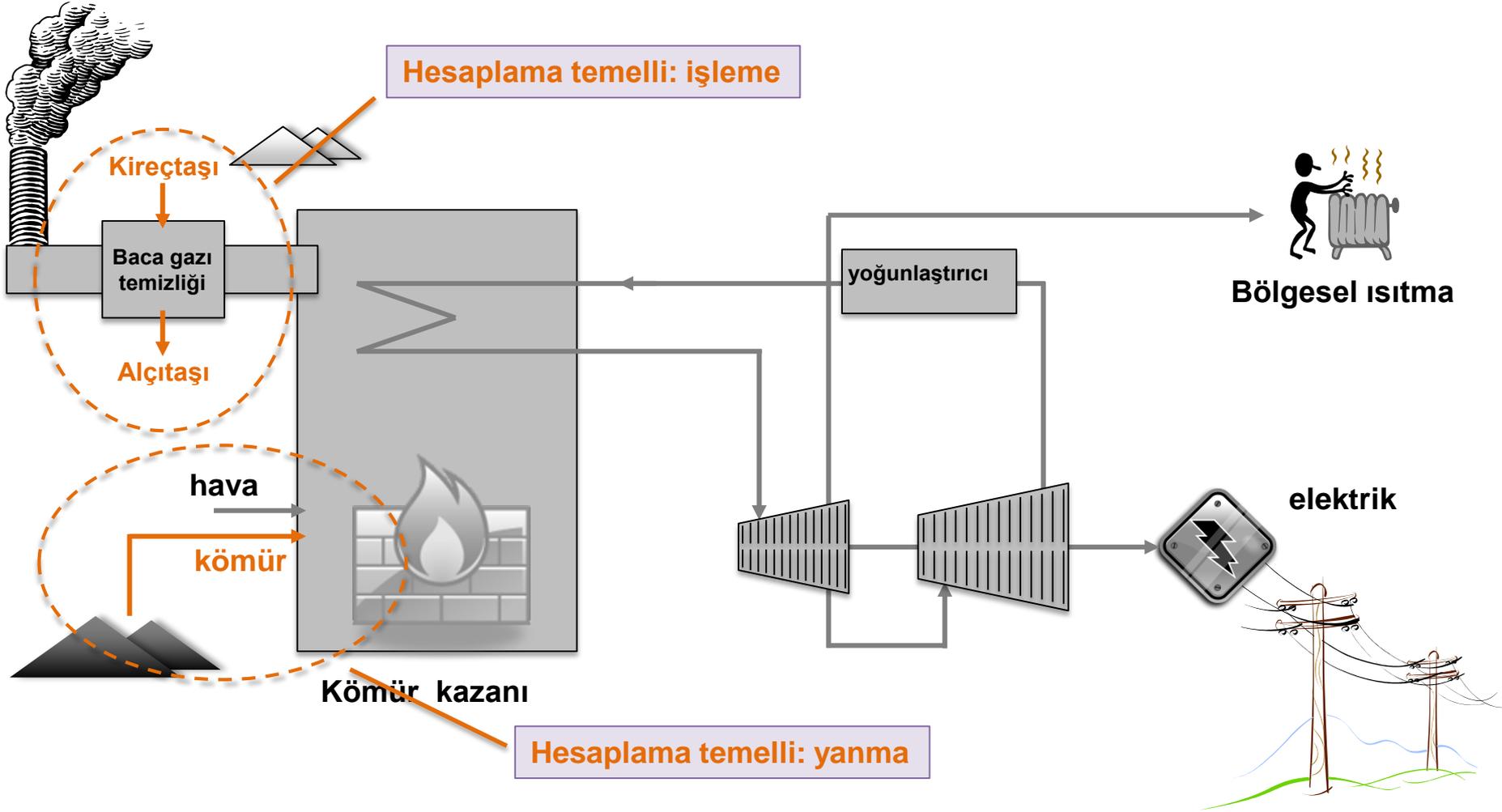
## İzleme Yöntemleri Nelerdir ?

Bir tesisin emisyonlarının izlenmesi için, işletmeci, bu Tebliğin hükümlerine uygun olarak, **hesaplama temelli** yöntemi veya **ölçüm temelli** yöntemi seçer.

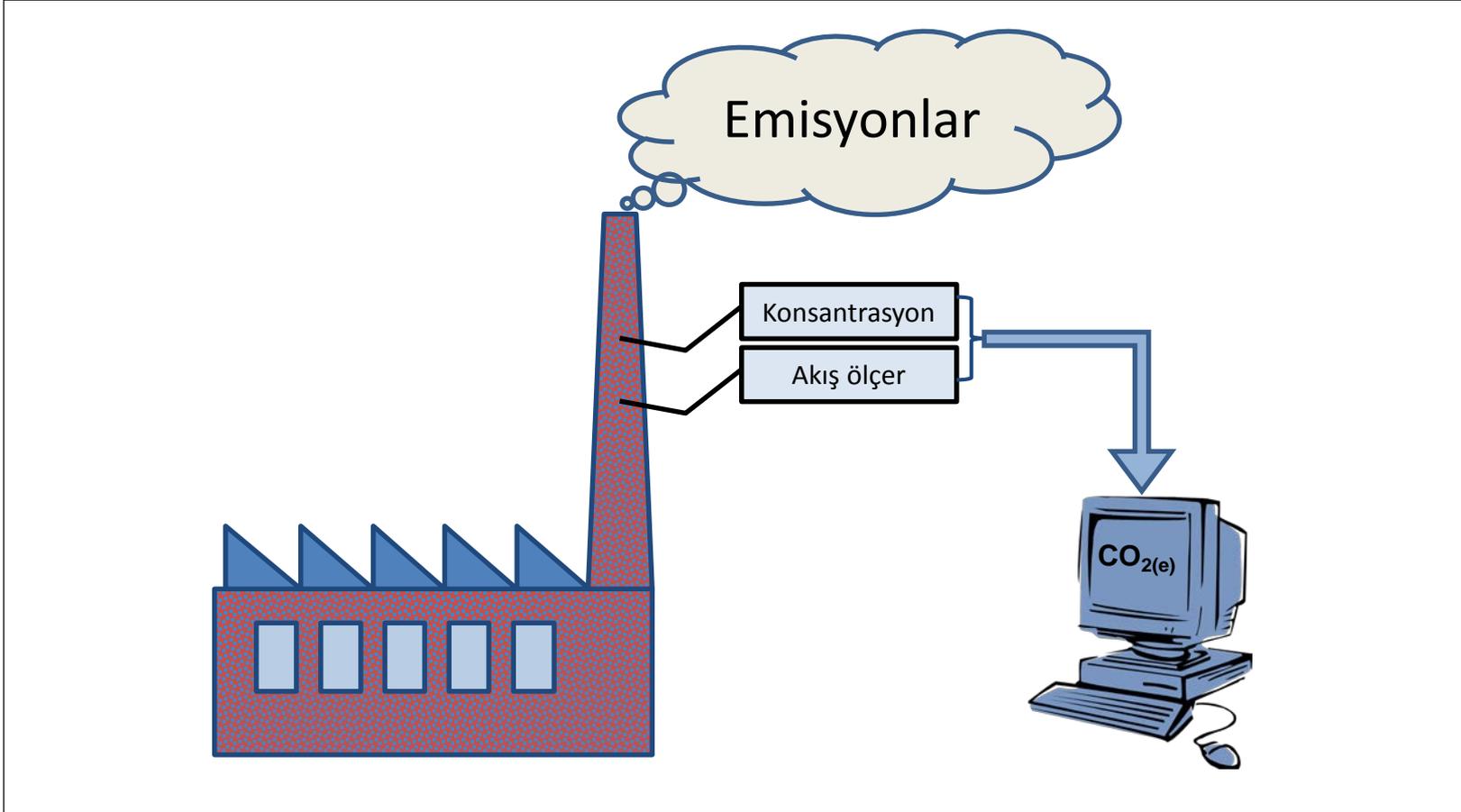
➤ **Ölçüm temelli yöntem**, CO<sub>2</sub> konsantrasyonunun ve transfer edilen gazların akışının ölçüldüğü ve tesisler arasında CO<sub>2</sub> transferinin izlendiği durumlar da dahil olmak üzere, baca gazında ve baca gazı akışında ilgili sera gazı konsantrasyonunun sürekli ölçülmesi ile emisyon kaynaklarından emisyonların belirlenmesi anlamına gelir.

➤ **Hesaplama temelli yöntem**, standart yöntem veya kütle denge yöntemi ile uygulanabilir. Hesaplama temelli yöntemin uygulandığı durumda, işletmeci her bir kaynak akışı için hangi yöntemi kullandığını (**standart yöntem veya kütle denge yöntemi**) ve **EK-2'ye uygun olarak hangi kademeleri** kullandığını izleme planında belirtir.

# Hangi yaklaşım?



# Ölçüm temelli yöntem



# İZLEME PLANI

## Ölçüm Temelli Yöntem

### Sürekli emisyon Ölçüm Sistemleri (CEMS-SEÖS)

#### ➤ İki öge gerektirir:

- ✓ SGE Konsantrasyonunun ölçümü
- ✓ Gaz akışının hacimsel akışı

#### ➤ Her bir saat için emisyonları belirlemek gerekir

#### ➤ Ölçüm aletinin iyi işlememesine bağlı olarak **saatlik verinin bulunmaması halinde vb.** : ihtiyatlı yedek veri

#### ➤ Yıl içerisindeki bütün saatlik veriler toplanır

#### ➤ Ardından bütün emisyon kaynaklarının yıllık emisyonları toplanır

#### ➤ Geniş çaplı QA/QC ölçümleri gerekir

#### ➤ İlave ölçümler yapılır

## Hesaplama Temelli Yöntem

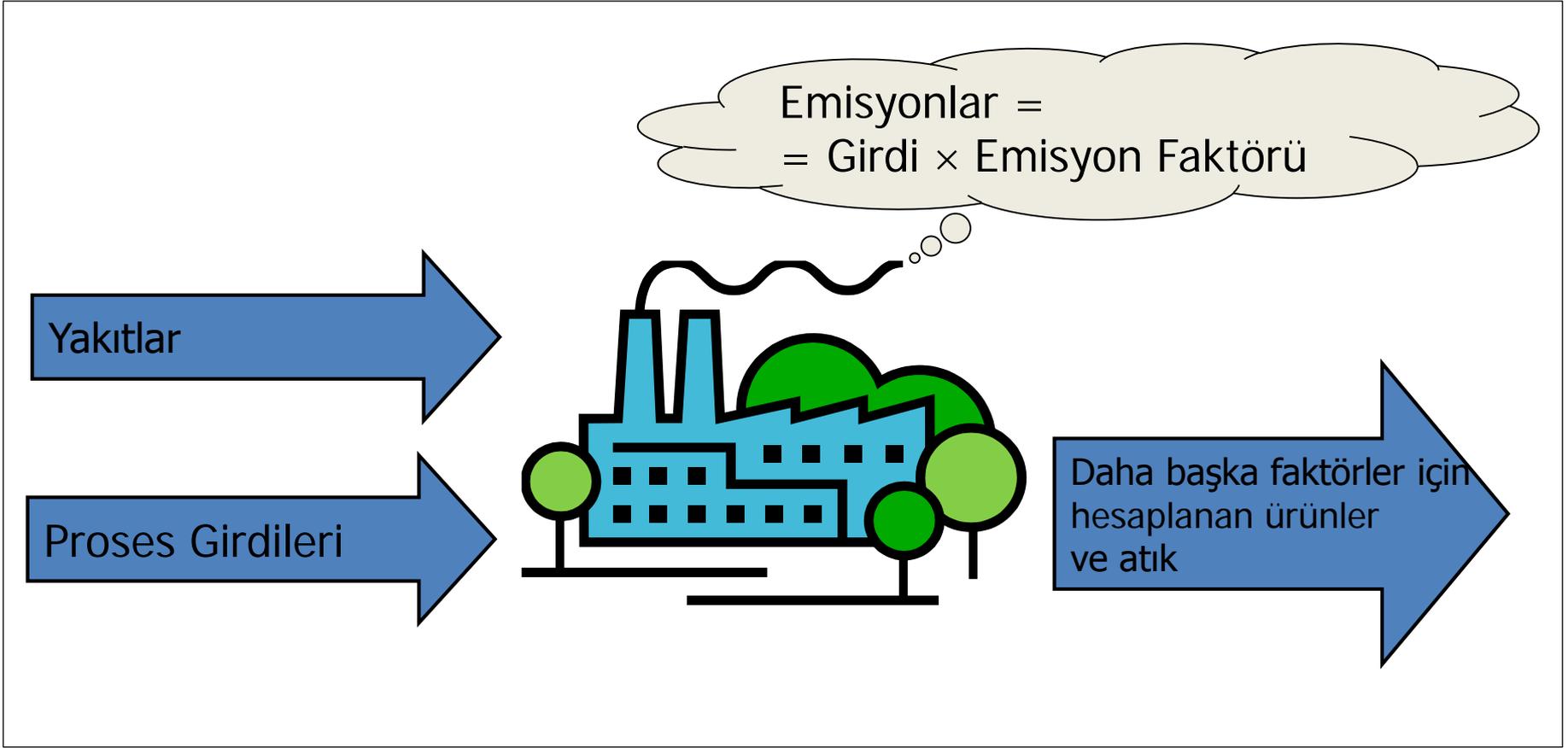
- **Standart yöntemde**, işletmeci kaynak akışı başına yanma emisyonlarını, NKD terajul olarak ifade edildiği yanan yakıt miktarı ile ilgili faaliyet verisini, NKD kullanımı ile tutarlı olan ve terajul başına ton CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>/TJ) olarak ifade edilen ilgili emisyon faktörü ve ilgili yükseltgenme faktörü ile çarparak hesaplar.

**Emisyon miktarı=Faaliyet verisi x emisyon faktörü x oksidasyon faktörü**

Ör: Hesaplama temelli: Yakıt emisyonları

- ✓ Fuel oil
- ✓ Doğal gaz
- Hesaplama temelli : Proses emisyonları
- ✓ Klinker üretiminde ham madde (çimento)
- ✓ Kil (seramik)

# Hesaplama: Standart yöntem



# Hesaplama: Standart Yöntem

## ➤ Yanma emisyonları :

$$Em = AD \cdot EF \cdot OF$$

- Em Emisyonlar [t CO<sub>2</sub>]
- AD Faaliyet (Aktivite) verisi [TJ, t or Nm<sup>3</sup>]
- EF Emisyon faktörü [t CO<sub>2</sub>/TJ, t CO<sub>2</sub>/t or t CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>] .....(EK-5)
- OF Oksidasyon faktörü[birimsiz]

## ➤ Proses emisyonları :

$$Em = AD \cdot EF \cdot CF$$

- EF Emisyon faktörü [t CO<sub>2</sub>/t or t CO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>].....(EK-5)
- CF Dönüşüm faktörü [birimsiz]

# Hesaplama: Standart Yöntem

## ➤ Yanma Emisyonları:

$$AD = FQ \cdot NCV$$

- FQ Yakıt miktarı [t or Nm<sup>3</sup>]
- NCV Net kalorifik değer [TJ/t or TJ/Nm<sup>3</sup>]

$$EF = EF_{pre} \cdot (1 - BF)$$

- EF<sub>pre</sub> Ön emisyon faktörü (örn. biyokütleyi içeren CO<sub>2</sub> miktarı)
- BF Biyokütle oranı

## Hesaplama Temelli Yöntem

➤ **Kütle denge yönteminde**, işletmeci, EK-2.3'te verilen yöntemi uygulayarak kütle dengesinin sınırlarına **giren** veya kütle dengesi sınırlarını **terk eden malzeme miktarı ile ilgili faaliyet verisini, malzemenin karbon içeriği ve 3,664 t CO<sub>2</sub>/t C** ile çarparak kütle dengesinde yer alan her bir kaynak akışına karşılık gelen CO<sub>2</sub> miktarını hesaplar.

• **Emisyonlar:  $f \times (\text{Toplam } C_{\text{girdi}} - \text{Toplam } C_{\text{çıktı}})$**

Ör: Hesaplama temelli : Kütle dengesi yöntemi

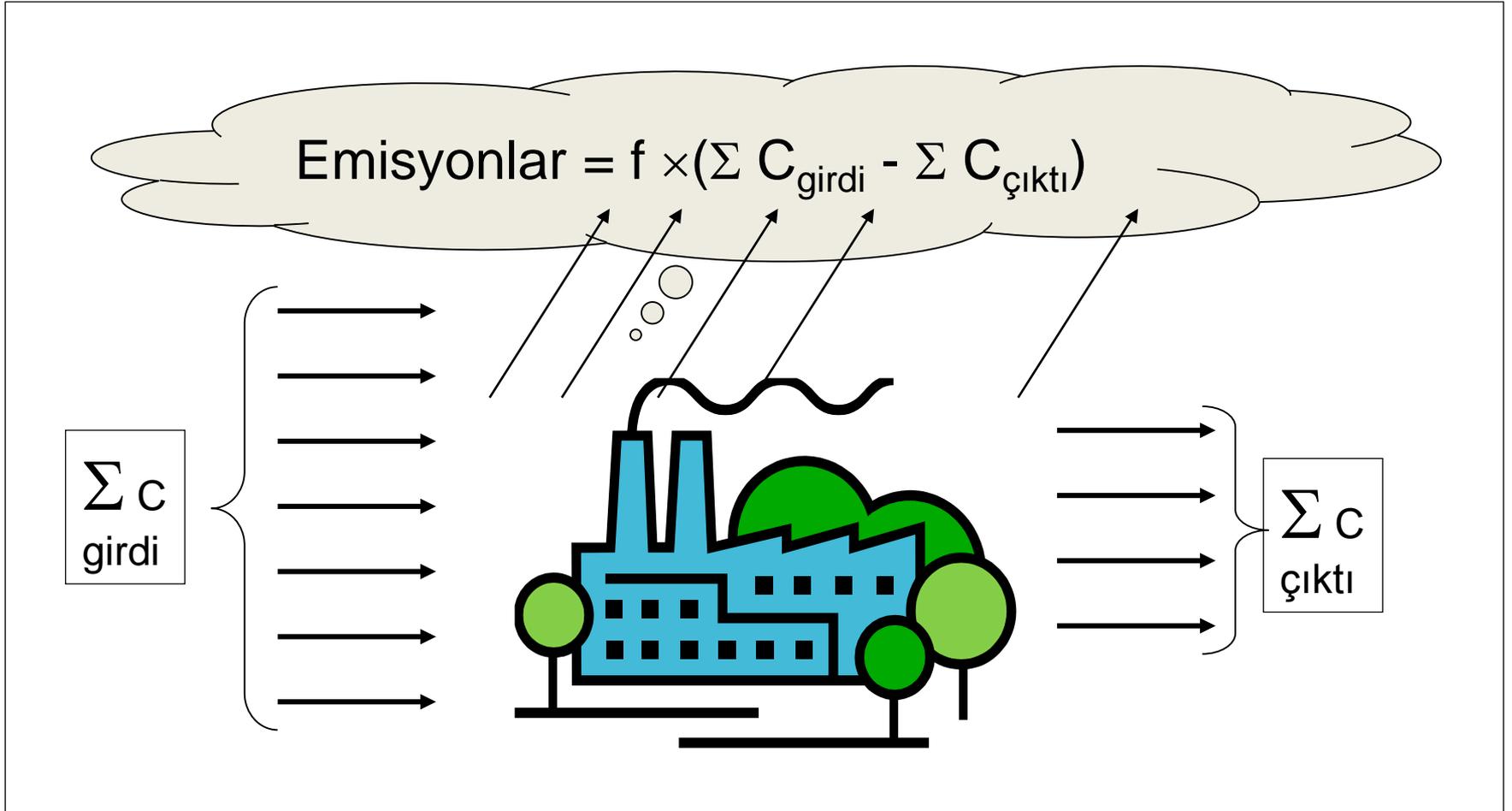
Çelik sektöründe:

Girdiler: Kömür      Çıktılar: Çelik (Karbon içeriği)

Kimya sektöründe:

Girdiler: Hammaddeler      Çıktılar: Ürünler

# Hesaplama: Kütle dengesi



# Hesaplama: Kütle dengesi

$$Em_{MB} = \sum_i (f \cdot AD_i \cdot CC_i)$$

- $f$  karbonu CO<sub>2</sub>.  $f = 3.664$  t CO<sub>2</sub>/t'ye çevirme faktörü
- $I$  sözkonusu malzeme ya da yakıt için indeks
- $AD_i$  söz konusu malzemenin ya da yakıtın faaliyet verisi (örn. ton ile ifade edilen kütle). Girenler...pozitif, çıkanlar...negatif faaliyet verisi
- $CC_i$  karbon içeriği

İşletme tarafından bir tesis için hazırlanacak sera gazı izleme raporu, aşağıdaki bilgileri ihtiva edecektir

## Tesisi belirleyici bilgiler

- Tesisin ismi,
- Tesisin posta kodunu da ihtiva eden adresi,
- Tesiste yürütülen faaliyetlerin tipi ve sayısı,
- Tesisin irtibat noktasının adres, telefon, faks ve e-posta adresi,
- Tesisin sahibinin ve var ise ana firmanın ismi,
- Tesisin koordinat verileri

## Emisyonları hesaplanan her bir faaliyet için

- Faaliyet verisi,
- Emisyon faktörleri,
- Yükseltgenme faktörleri,
- Toplam emisyonlar,
- Belirsizlikler.

## Emisyonları ölçülen her bir faaliyet için

- Toplam emisyonlar,
- Ölçüm yöntemlerinin güvenilirliği üzerine bilgiler,
- Belirsizlikler

# KAYNAK AKIŞLARININ SINIFLANDIRMASI

Her bir kaynak akışını aşağıdaki kategorilere göre sınıflandırılır:

| Kaynak Akışı Kategorisi | Yıllık Emisyon Miktarı<br>(Biyokütleden kaynaklanan CO <sub>2</sub> hariç , transfer edilen CO <sub>2</sub> dahil)                                                          |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Küçük</b>            | <b>5.000 ton fosil CO<sub>2</sub>'den daha düşük<br/>veya yılda 100.000 ton toplam fosil CO<sub>2</sub>'i aşmamak kaydıyla<br/>toplam emisyonların %10'undan daha düşük</b> |
| <b>Önemsiz</b>          | <b>1.000 ton fosil CO<sub>2</sub>'den daha düşük<br/>veya yılda 20.000 ton toplam fosil CO<sub>2</sub>'i aşmamak kaydıyla<br/>toplam emisyonların %2'sinden daha düşük</b>  |
| <b>Büyük</b>            | <b>Diğer tüm kaynak akışları</b>                                                                                                                                            |

*Sınıflandırma, MRV'nin esnekliğini ve mali etkinliğini güçlendirmek üzere izleme yükümlülüklerinin temeli niteliğindedir.*

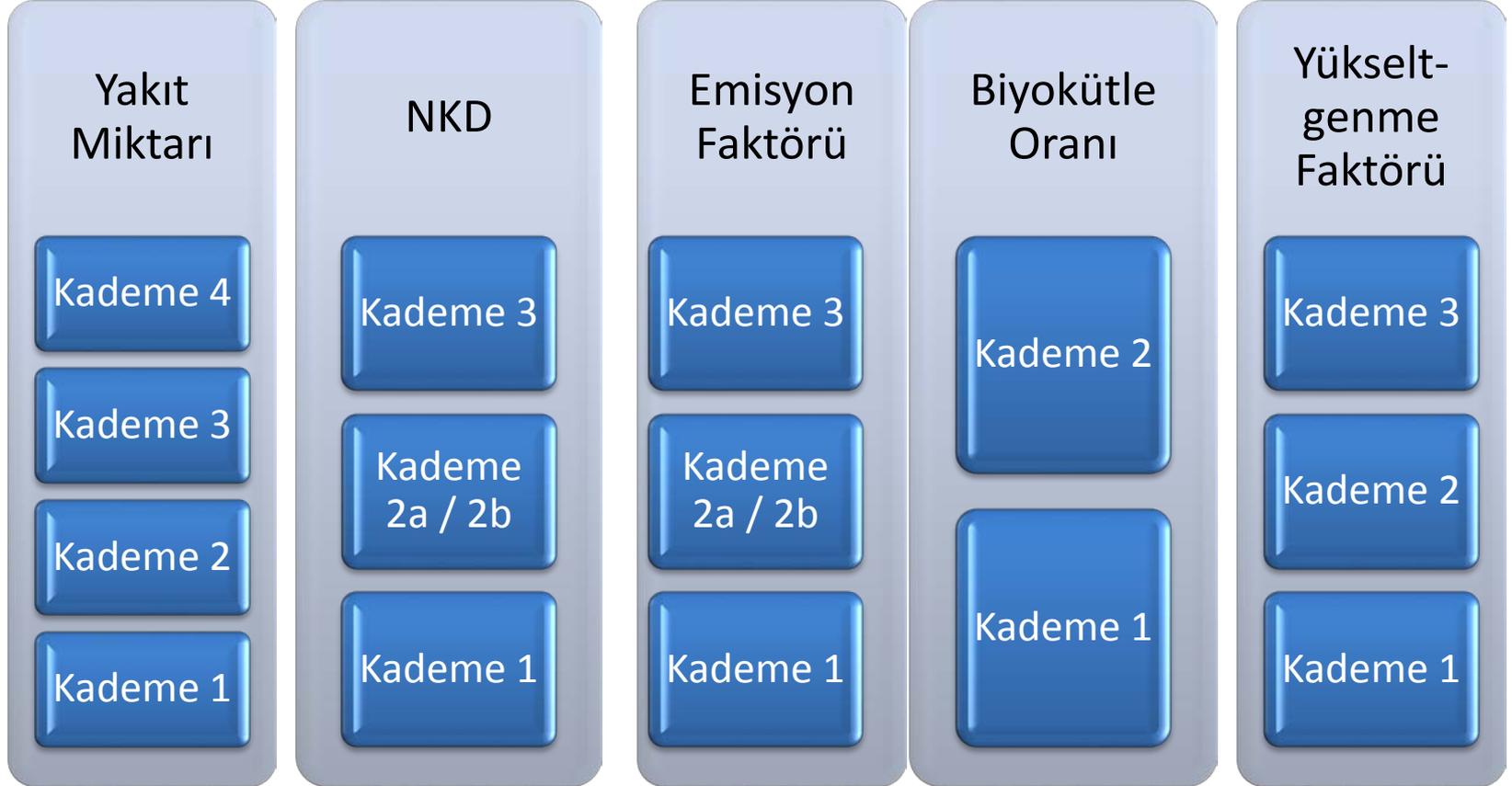
# TESİSLERİN SINIFLANDIRMASI

Tesisler aşağıdaki kategorilere göre sınıflandırılır:

| Tesis Kategorisi             | Ortalama Yıllık Emisyon Miktarı<br>(Biyokütleden kaynaklanan CO <sub>2</sub> hariç , transfer edilen CO <sub>2</sub> dahil) |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b>                     | <b>50.000 ton CO<sub>2(e)</sub>'ye eşit veya daha az</b>                                                                    |
| <b>B</b>                     | <b>50.000 ton CO<sub>2(e)</sub>'den fazla ve 500.000 CO<sub>2(e)</sub>'ye eşit veya daha az</b>                             |
| <b>C</b>                     | <b>500.000 ton CO<sub>2(e)</sub>'den fazla</b>                                                                              |
| <b>Düşük emisyonlu tesis</b> | <b>25.000 ton CO<sub>2(e)</sub>'den az</b>                                                                                  |

# KADEME SİSTEMİ

Hesaplama temelli yöntemlerde kullanılan kademelere ilişkin yaklaşım:



# KADEME SİSTEMİ

- ✓ **Farklı “veri kalitesi seviyeleri”**
- ✓ **Blok sisteminin oluşturulması daha fazla esneklik sağlar.**
- ✓ **Tesislerdeki en yaygın etkisi:**
  - Var olan ekipmanı ve prosedürlerin kullanılması
- ✓ **Emisyon faktörü için örnekler:**
  - Kademe 1: IPCC standart faktörleri
  - Kademe 2: Standart faktörler ulusal envanterden alınacaktır
  - Kademe 3: Kimyasal analize bağlıdır

*Kademe sistemi izleme ve raporlama zorunluluklarına esneklik katmaktadır*

# BELİRSİZLİKLER

| Faaliyet/kaynak akışı tipi                                             | Belirsizliğin uygulanacağı parametre      | Kademe 1 | Kademe 2 | Kademe 3 | Kademe 4 |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Yakıtların yanması ve proses girdisi olarak kullanılan yakıtlar</b> |                                           |          |          |          |          |
| Ticari standart yakıtlar                                               | Yakıt miktarı [t] veya [Nm <sup>3</sup> ] | ± % 7.5  | ± % 5    | ± % 2.5  | ± % 1.5  |
| Katı yakıtlar                                                          | Yakıt miktarı [t]                         | ± % 7.5  | ± % 5    | ± % 2.5  | ± % 1.5  |
| <b>Çimento klinkerinin üretimi</b>                                     |                                           |          |          |          |          |
| 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                                                                    | CKD veya bypass tozu [t]                  | -        | ± % 7.5  |          |          |
| Karbonat dışı karbon                                                   | Her bir hammadde [t]                      | ± 15 %   | ± % 7.5  |          |          |

## Belirsizliklerin kaynakları:

- **Ölçüm aletlerinden** kaynaklı belirsizlik,
- **Analizlerden** kaynaklanan belirsizlikler,
- **Kalibrasyondan** kaynaklı belirsizlikler (kalibrasyon aralığı,..)
- **Ölçüm aletlerinin pratikteki kullanımının** neden olduğu belirsizlikler, dikkate alınmalıdır. (kullanım talimatından farklı bir ortamda kullanılması, debiye bağlı belirsizlikler...).

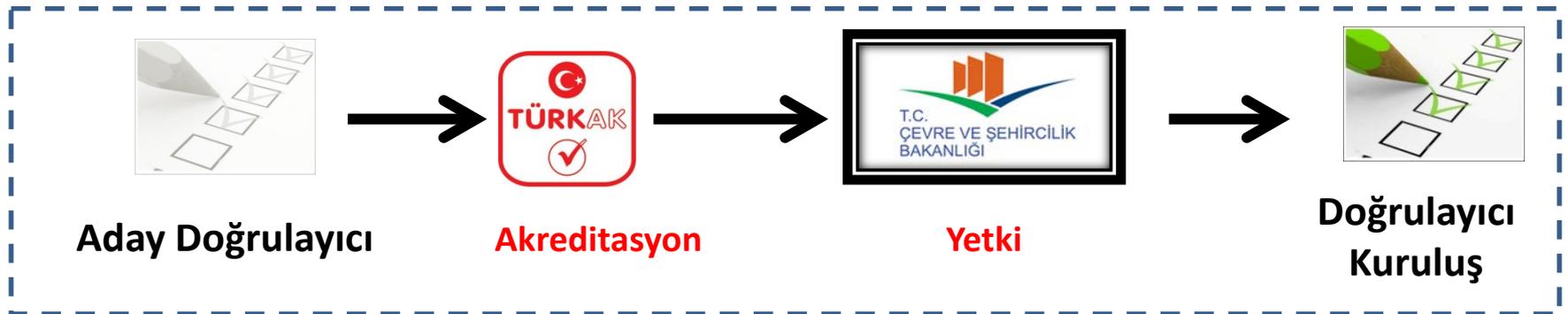
## ANALİZLER

- İşletme, hesaplama faktörlerinin belirlenmesine yönelik analizleri ve analitik yöntemleri yürütmesi için, ilgili standartlara göre **Bakanlıktan yeterlik belgesi almış laboratuvarları** veya Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Çevre Referans Laboratuvarını kullanır.
- İşletmeler, **kendi laboratuvarlarının** kullanımını Bakanlığa bildirip, uzmanlık test planlarına düzenli katılımı içererek, onaylı referans malzemeler için analitik yöntemler uygulayarak ve **yılda en az bir kere** Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Çevre Referans Laboratuvarı ile kendi arasında karşılaştırma yaparak, kendi analiz laboratuvarlarını **kullanabilirler**.

## DOĞRULAMA

İşletmeci tarafından hazırlanan sera gazı **emisyon raporunun maddi hatalar içermediğini makul bir güven seviyesinde** belirten **bir doğrulama raporu** oluşturmak amacıyla **doğrulayıcı kuruluş tarafından yürütülen faaliyetler** ‘Doğrulama’ anlamına gelir.

Doğrulayıcı kuruluş; doğrulama faaliyetlerini aşağıdaki ilkeler çerçevesinde kamu yararı gözeterek, **işletmeciden bağımsız** olarak icra eder.



Doğrulama; izleme sistemlerinin ve emisyonlara ilişkin raporlanan ve aşağıda verilen **veri ve bilgilerin güvenilirliğine, inanılirlığına ve doğruluğuna** ilişkin olarak yapılır:

- (a) Raporlanan **faaliyet verileri** ve ilgili **lçm ve hesaplamalar**,
- (b) **Emisyon faktörlerinin** seğimi ve kullanımı,
- (c) **Toplam emisyonların belirlenmesine** matuf **hesaplamalar** ve
- (d) lçm yapılmıŐ olması hâlinde **lçm yöntemlerinin** seğimi ve kullanılmasının **uygunluğu**.

**Doğrulayıcı** kuruluş, doğrulamanın konusu ile ilgili olan **bütün sahalara ve bilgilere eriŐim** hakkına sahip olacaktır.

# DOĞRULAYICI KURULUŞ

- Doğrulayıcı kuruluşlar, ortakları, yönetim kurulu başkan ve üyeleri, yöneticiler ve teknik personel, doğrulama faaliyeti yapılacak **işletme** ile veya işletmenin doğrudan ya da dolaylı olarak kontrol ettiği **ortaklıklar** ile doğrulamanın etkin bir şekilde yapılmasını engelleyecek **herhangi bir menfaat ilişkisine giremezler**, bağımsızlık ilkesini zedeleyecek **mali, ticari veya herhangi bir ilişki** içinde iseler doğrulama faaliyetinde görev alamazlar.
- **Doğrulama faaliyetleri, doğrulayıcı kuruluş ile işletmeci** arasında yapılacak yazılı **sözleşme** çerçevesinde yürütülür. Sözleşme, yapılacak doğrulama faaliyetinin kapsam ve içeriği üzerinde taraflar arasında **tam bir mutabakat** sağlandığını ifade eder.

- **İşletme**, veri yönetimi ve kontrolü kapsamında **aşağıdaki hususlara yönelik prosedürleri oluşturur ve uygular** (Tebliğ -Sekizinci Bölüm: Veri Yönetimi ve Kontrolü):
  - Emisyonların izlenmesi ve raporlanmasını sağlayacak **veri akış faaliyetleri**
  - **Risk değerlendirmeleri ve kontrol** faaliyetleri
  - **Doğrulama raporu ve iç tetkik bulguları** dikkate alınır
- **Kalite güvencesi** kapsamında aşağıdakiler sağlanır:
  - Ölçüm ekipmanlarının **düzenli kalibrasyonu**, ayarlanması ve tetkiki
  - Varsa kullanılan bilgi teknolojileri **sistemlerinin kontrolü ve bakımı, yedekleme kontrolü ve güvenliği**
- Her bir veri akış ve kontrol faaliyeti için bir **sorumlu** atanır.
- **Satın alınan/dış kaynaklı veri akış ve kontrol faaliyetlerinin yönetmelik şartlarına uygun** olması sağlanır.
- Tüm veri ve bilgiler en az **10 yıl** saklanır.

- **Kayıtlar, veri ve bilgiler, raporların doğrulanmasına imkan** sağlayacak şekilde olmalıdır, talep edilmesi halinde doğrulayıcıya ve Bakanlığa sunulur.
- Emisyon raporlarının **asgari içeriği** Tebliğin **EK-9'unda** yer almaktadır.
- İşletmeler **izleme yönteminin** nasıl **iyileştirilebileceğini** düzenli olarak kontrol eder.
- İşletme, teknik olarak **elverişsiz hallerde, olması gerekenden daha düşük kademeli yöntem ya da asgari yöntem uyguluyorsa** bunlara ilişkin **bilgi ve belgeleri, veya bu durum değiştiyse** yani bu durumlar ortadan kalktıysa **iyileştirme raporunu** Bakanlığa sunar:
  - Kategori **A tesisler**: her **4 yılda bir** – **30 Haziran**
  - Kategori **B tesisler**: her **2 yılda bir** – **30 Haziran**
  - Kategori **C tesisler**: **yılda bir** – **30 Haziran**



# TEŞEKKÜR EDERİM

[msukran.arcan@csb.gov.tr](mailto:msukran.arcan@csb.gov.tr)

Tel: 0 312 586 30 98

Faks: 0 312 474 03 35

