

On behalf of:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany

3. Bölüm: Alıştırma-İzleme Planı Uygulaması



MRV
CAPACITY DEVELOPMENT
PROJECT - TURKEY

Alıştırma-İzleme Planı Uygulaması

3. Bölüm: Alıştırma-İzleme Planı Uygulaması

3.1: Hesap Temelli Yöntem

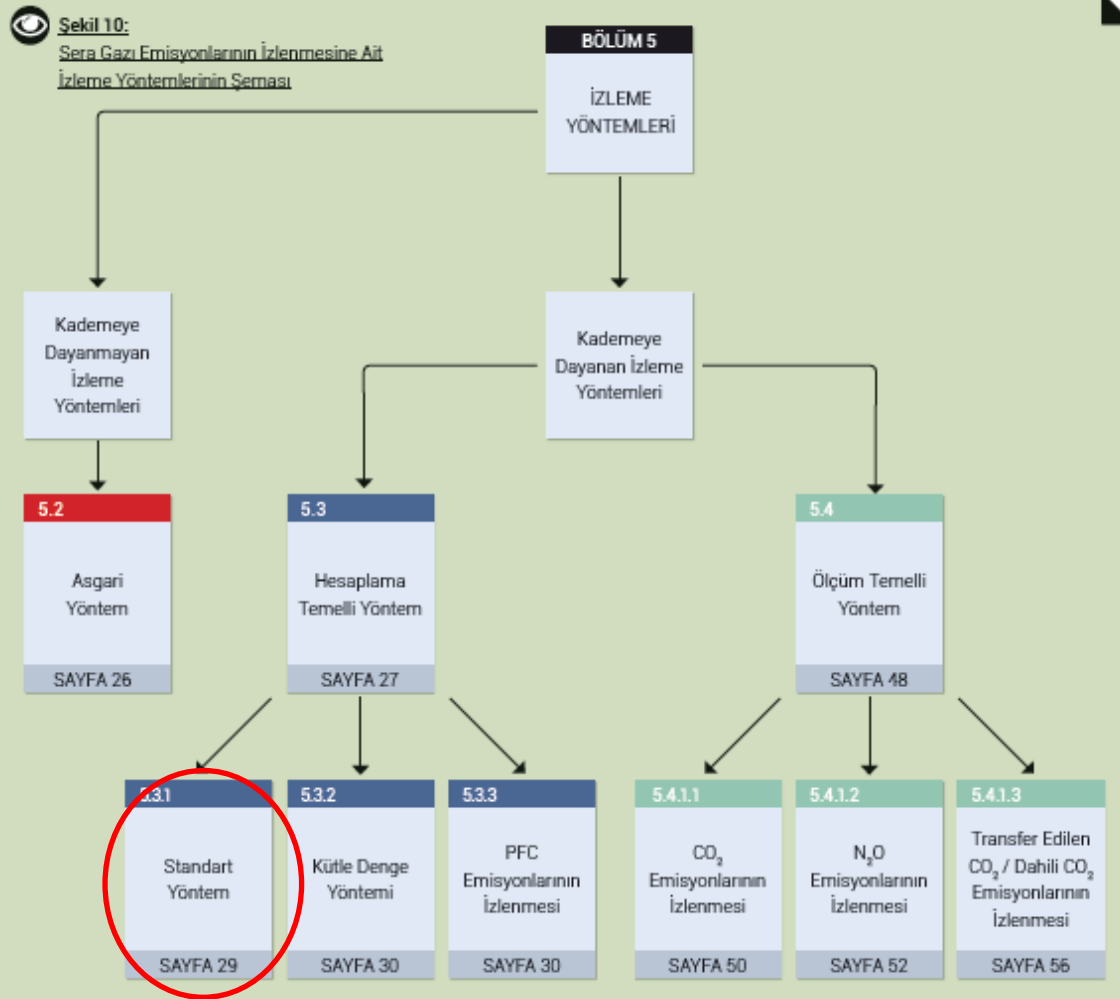
3.2: Doğru Kademenin Belirlenmesi

3.3: Alıştırma: Ölçüm Cihazları, Hesaplama Faktörleri, Faaliyet Verileri, Uygulanan Kademeler

3.4: Ölçüm Temelli Yöntem



Hesap Temelli Yöntem



Hesap Temelli Yöntem

$$\text{Emisyon} = \text{FV} \times \text{NKD} \times \text{EF} \times \text{YF}$$

Emisyon = [tCO₂]

FV = Faaliyet Verisi [TJ, t ya da Nm³]

NKD = Net Kalorifik Değer [TJ/Gg]

EF = Emisyon Faktörü [tCO₂/TJ, tCO₂/t ya da tCO₂/Nm³]

YF = Yükseltgenme Faktörü [-]

$$\text{Emisyon} = \text{FV} \times \text{EF} \times \text{DF}$$

FV = Faaliyet Verisi [TJ, t ya da Nm³]

EF = Emisyon Faktörü [tCO₂/TJ, tCO₂/t ya da tCO₂/Nm³]

DF = Dönüşüm Faktörü [-]

Kütle Denge Yöntemi Kuralı:

$$\text{Emisyon} = (\text{Toplam Giren Karbon Miktarı} - \text{Toplam Çıkan Karbon Miktarı}) \times f$$

f = 3,664 tCO₂/tC

(İ&R Tebliği Madde 23)



Özel İzleme Kuralları

- Baca gazı yıkamayı içeren yakıtların yanması emisyonları İ&R Tebliği EK-3 Bl. 1 uyarınca izlenir.
- Farin bileşeninden kaynaklanan proses emisyonları İ&R Tebliği EK-2 Bl. 4 uyarınca izlenir.

Yöntem A (Girdi Temelli)	Yöntem B (Çıktı Temelli)
Saflaştırılmış ve sentetik kile dayanan seramik	Saflaştırılmış ve sentetik kile dayanan seramik
-	İşlenmemiş kile dayanan seramik ürünler ve organik içerikli kil ve katkı maddeleri

! Kalsiyum karbonatlar her zaman dikkate alınır



Kademe-Faaliyet Verisi

- Tanım 1:** Faaliyet verilerinin, hesaplama faktörlerinin, yıllık emisyonların ve yıllık ortalama saatlik emisyonların belirlenmesine yönelik koşullar
- Tanım 2:** Emisyonların belirlenmesi için gereken her bir parametre, farklı veri kalite düzeyleriyle belirlenir. Bu veri kalitesi düzeyine “kademe” adı verilmektedir.

Faaliyet/Kaynak Akışı Tipi	Belirsizliğin Uygulanacağı Parametre	Kademe 1	Kademe 2	Kademe3	Kademe4
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



Kademe-Hesaplama Faktörleri

- Hesaplama Faktörleri: Net Kalorifik Değer, Emisyon Faktörü, Ön Emisyon Faktörü, Yükseltgenme Faktörü, Dönüştürme Faktörü, Karbon İçeriği, Biyokütle Oranı

Yanma Emisyonlarının Hesaplama Faktörleri İçin Kademelerin Tanımı

Emisyon Faktörleri İçin Kademeler

Kademe 1	Standart Değerler
Kademe 2a	Bakanlıkça yayımlanan ulusal emisyon faktörleri
Kademe 2b	Korelasyon
Kademe 3	Analiz



Kademe-Faaliyet Verisi

Faaliyet Verisi için Kademelerin Tanımı

Yakıtların Yanması	Seramik Ürünlerinin Üretimi (Yöntem A/B)	Baca Gazı Yıkama	Kategori A Tesisleri	Ticari Standart Yakıt
İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 1, Tablo 2.1	İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 1 Tablo 2.1	İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 1, Tablo 2.1	İ&R Tebliği Ek-4, Tablo 4.1	İ&R Tebliği Ek-4, Tablo 4.1



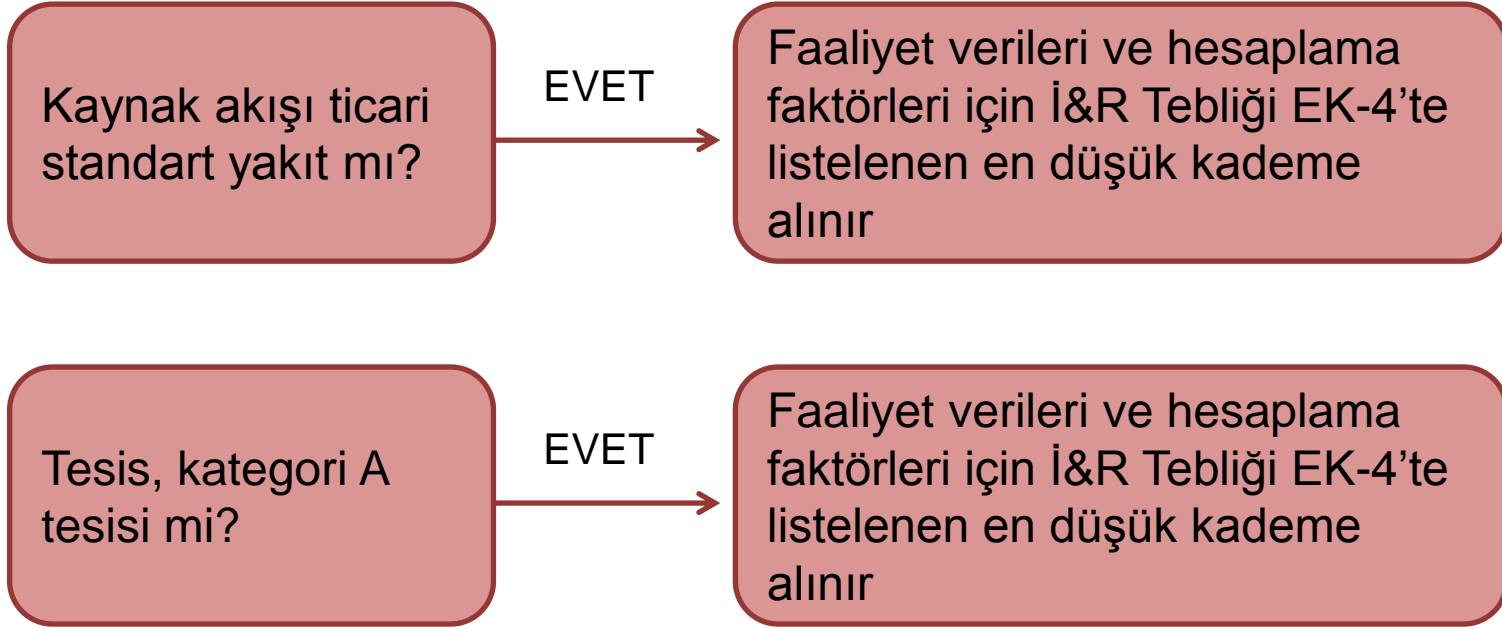
Kademe-Hesaplama Faktörleri

Hesaplama Faktörleri için Kademelerin Tanımı

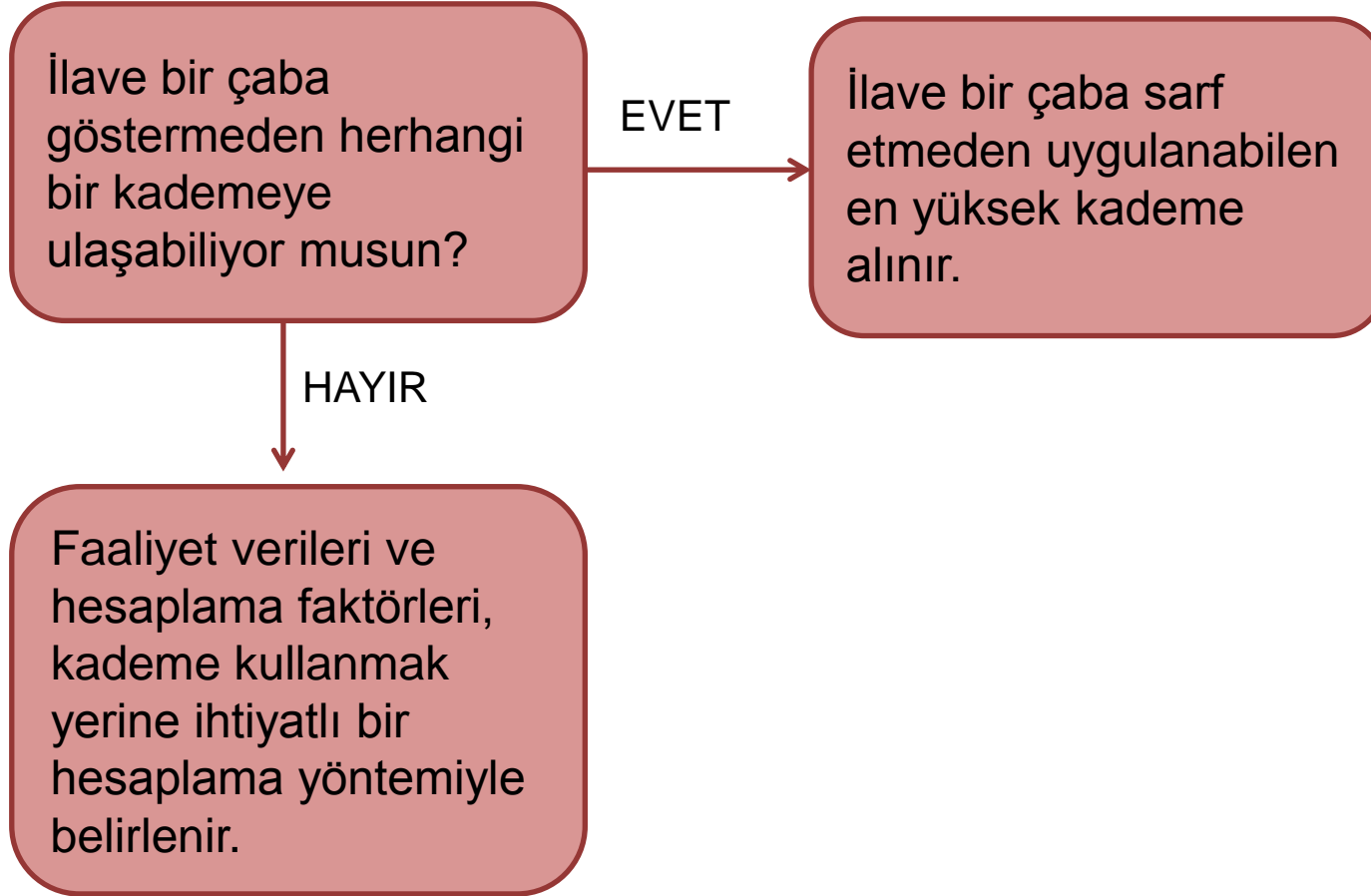
Yakıtların Yanması	Seramik Ürünlerinin Üretimi (Yöntem A/B)	Baca Gazı Yıkama	Kategori A Tesisleri	Ticari Standart Yakıt
EF: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 2.1 NKD: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 2.2 YF: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 2.3 BO: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 2.4	EF: İ&R Tebliği Ek-3 Bölüm 12 DF: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 4.2-4.4	EF: İ&R Tebliği Ek-3 Bölüm 12	İ&R Tebliği Ek-4, Tablo 4.1	İ&R Tebliği Ek-4, Tablo 4.1



Kademe-Ticari Standart Yakıt ve Kategori A Tesisleri

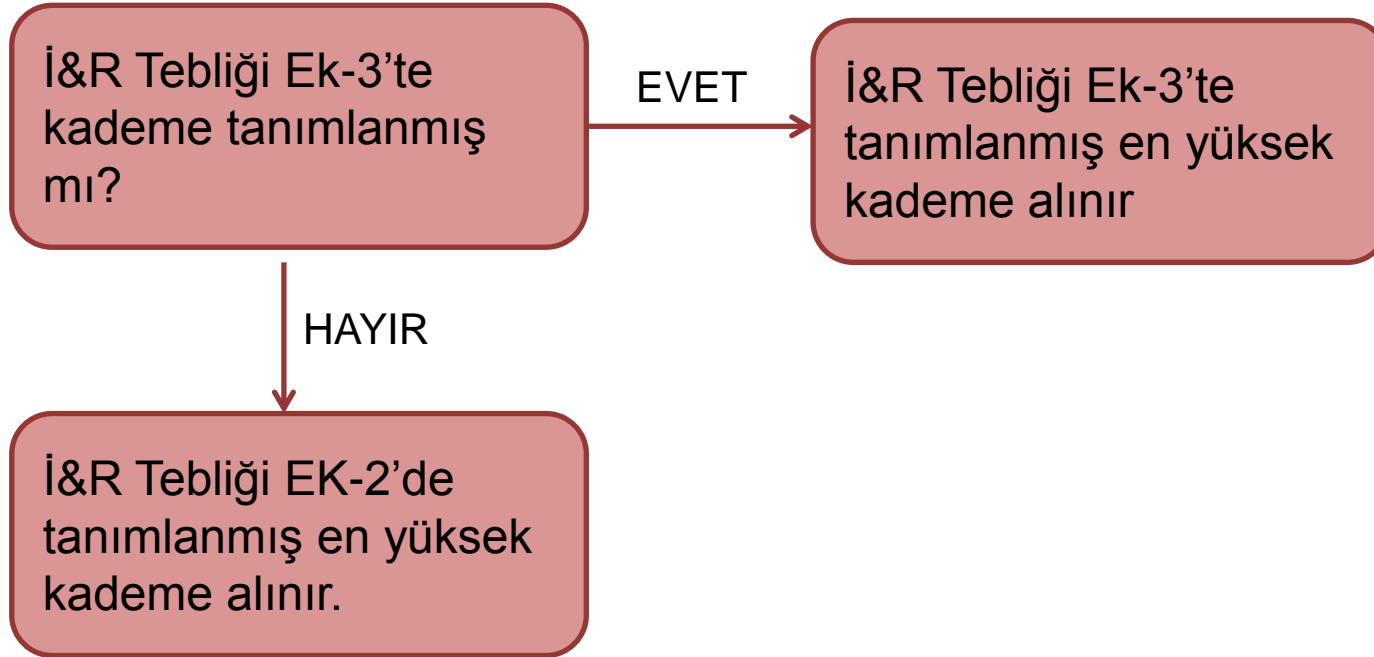


Kademe-Önemsiz Kaynak Akışı



Kademe-Büyük Kaynak Akışı

- Tesisin A kategorisi olmadığı, kaynak akışının ticari standart yakıt olmadığı durumlarda büyük kaynak akışları için:



KA1-Faaliyet Verisi

KA1: Doğal gaz	F1: Yakıtların Yanması F2: Seramik Ürünlerinin Üretimi	K1: Kurutma Odası K2: Fırın	5.257,7 tonCO ₂	Küçük
-------------------	---	-----------------------------------	----------------------------	-------

Faaliyet Verisini Belirleme Yöntemi	Kullanılan Ölçüm Cihazı
Sürekli Ölçüm	Ö1: Gaz Sayacı



KA1-Faaliyet Verisi

KA1: Doğal gaz	F1: Yakıtların Yanması F2: Seramik Ürünlerinin Üretimi	K1: Kurutma Odası K2: Fırın	5.257,7 tonCO ₂	Küçük
-------------------	---	-----------------------------------	----------------------------	-------

Faaliyet Verisi için Kademelerin Tanımı

Yakıtların Yanması

İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm
1, Tablo 2.1

Uygulanması gereken kademe
seviyesi → Kademe 4 ya da daha
düşük kademeler
Uyulması gereken belirsizlik eşiği
→ %1,5, ...



KA1-Hesaplama Faktörleri

KA1: Doğal gaz	F1: Yakıtların Yanması F2: Seramik Ürünlerinin Üretimi	K1: Kurutma Odası K2: Fırın	5.257,7 tonCO ₂	Küçük
-------------------	---	-----------------------------------	----------------------------	-------

Hesaplama Faktörleri için Kademelerin Tanımı

Yakıtların Yanması

EF: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 2.1
NKD: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 2.2
YF: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 2.3

EF için uygulanması gereken
kademe → kademe 2a/2b
(ulusal değerler)
NKD için uygulanması gereken
kademe → kademe 2a/2b
(ulusal değerler)
YF için uygulanması gereken
kademe → kademe 1



KA2-Faaliyet Verisi

KA2: Motorin	F1: Yakıtların Yanması	K3: Jeneratör	2,6 tonCO ₂	Önemsiz
-----------------	---------------------------	---------------	------------------------	---------

Faaliyet Verisini Belirleme Yöntemi	Kullanılan Ölçüm Cihazı
Sürekli Ölçüm	Ö2: Jeneratör Saati



KA2-Faaliyet Verisi

KA2: Motorin	F1: Yakıtların Yanması	K3: Jeneratör	2,6 tonCO ₂	Önemsiz
-----------------	---------------------------	---------------	------------------------	---------

Faaliyet Verisi için Kademelerin Tanımı

Ticari Standart Yakıt

İ&R Tebliği Ek-4, Tablo 4.1

Uygulanması gereken kademe
seviyesi → Kademe 2 ya da daha
düşük ya da ihtiyatlı yöntem
Uyulması gereken belirsizlik eşiği
→ %5, ...



KA2-Hesaplama Faktörleri

KA2: Motorin	F1: Yakıtların Yanması	K3: Jeneratör	2,6 tonCO ₂	Önemsiz
-----------------	---------------------------	---------------	------------------------	---------

Hesaplama Faktörleri için Kademelerin Tanımı

Ticari Standart Yakıt

İ&R Tebliği Ek-4, Tablo 4.1

EF için uygulanması gereken
kademe → kademe 2a/2b (ulusal
değerler) ya da daha düşük
NKD için uygulanması gereken
kademe → kademe 2a/2b (ulusal
değerler) ya da daha düşük
YF için uygulanması gereken
kademe → kademe 1



KA3-Faaliyet Verisi

KA3: Linyit	F1: Yakıtların Yanması F2: Seramik Ürünlerinin Üretimi	K2: Fırın	42.066,5 tonCO ₂	Büyük
----------------	---	-----------	-----------------------------	-------

Faaliyet Verisini Belirleme Yöntemi	Kullanılan Ölçüm Cihazı
Stok Değişimi	Ö3: Kantar Ö4: Topografya Aleti



KA3-Faaliyet Verisi

KA3: Linyit	F1: Yakıtların Yanması F2: Seramik Ürünlerinin Üretimi	K2: Fırın	42.066,5 tonCO ₂	Büyük
----------------	---	-----------	-----------------------------	-------

Faaliyet Verisi için Kademelerin Tanımı

Yakıtların Yanması

İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm
1, Tablo 2.1

Uygulanması gereken kademe
seviyesi → Kademe 4
Uyulması gereken belirsizlik eşiği
→ %1,5



KA3-Hesaplama Faktörleri

KA3: Linyit	F1: Yakıtların Yanması F2: Seramik Ürünlerinin Üretimi	K2: Fırın	42.066,5 tonCO ₂	Büyük
----------------	---	-----------	-----------------------------	-------

Hesaplama Faktörleri için Kademelerin Tanımı

Yakıtların Yanması

EF: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 2.1

NKD: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 2.2

YF: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 2.3

EF için uygulanması gereken
kademe → kademe 3 (analiz)
NKD için uygulanması gereken
kademe → kademe 3 (analiz)
Analiz sıklığı → Her 20.000
tonda bir ve en az yılda 6 defa
YF için uygulanması gereken
kademe → kademe 1



KA4-Faaliyet Verisi

KA4: Ürün	F2: Seramik Ürünlerinin Üretimi	K2: Fırın	9.159,9 tonCO ₂	Büyük
-----------	---------------------------------------	-----------	----------------------------	-------

Faaliyet Verisini Belirleme Yöntemi	Kullanılan Ölçüm Cihazı
Sürekli Ölçüm	Ö5: Tartım Bandı



KA4-Faaliyet Verisi

KA4: Ürün	F2: Seramik Ürünlerinin Üretimi	K2: Fırın	9.159,9 tonCO ₂	Büyük
-----------	---------------------------------	-----------	----------------------------	-------

Faaliyet Verisi için Kademelerin Tanımı

Seramik Ürünlerinin Üretimi
(Yöntem A/B)

İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 1
Tablo 2.1

Uygulanması gereken kademe
seviyesi → Kademe 3
Uyulması gereken belirsizlik eşiği
→ %2,5



KA4-Hesaplama Faktörleri

KA4: Ürün	F2: Seramik Ürünlerinin Üretimi	K2: Fırın	9.159,9 tonCO ₂	Büyük
-----------	---------------------------------	-----------	----------------------------	-------

Hesaplama Faktörleri için Kademelerin Tanımı

Seramik Ürünlerinin Üretimi
(Yöntem A/B)

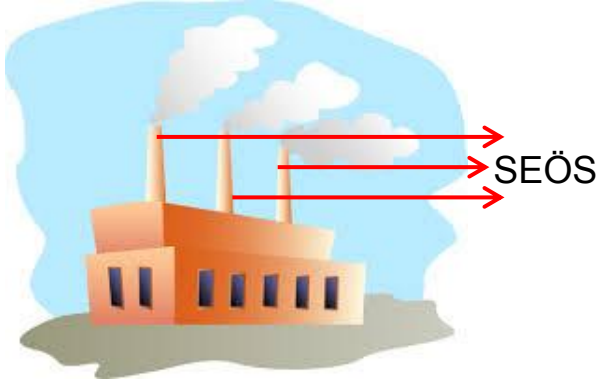
EF: İ&R Tebliği Ek-3 Bölüm 12
DF: İ&R Tebliği Ek-2 Bölüm 4.4

EF için uygulanması gereken kademe → kademe 3 (analiz)
Analiz sıklığı → Her 50.000 tonda bir ve en az yılda 4 defa
DF için uygulanması gereken kademe → kademe 1

Analiz Sıklığı için İ&R Tebliği Ek-6



Ölçüm Temelli Yöntem



İzlenen Parametreler:
Baca gazı akışı
SGE konsantrasyonu

- Sera gazı emisyonlarının SEÖS ile ölçüldüğü, bu cihazların kuru olduğu noktalara “ölçüm noktaları” denilmektedir.
- Tesiste sera gazı çıkışı olan tüm emisyon noktaları ölçüm noktası olarak tanımlanmalı ve bu noktalara “Sürekli Emisyon Ölçüm Sistemleri” kurulmalıdır.
- SEÖS’ler pahalı sistemler olduğundan, Tebliğ’e göre SEÖS’le izlenmesi zorunlu olan faaliyetler dışında, Ölçüm Temelli Yöntem’in kullanımı AB’de yaygın değildir.





Dinlediğiniz için teşekkür ederiz.

İklim Şahin

iklim.sahin@lifenerji.com

Karbon Yönetim Uzmanı



MRV
CAPACITY DEVELOPMENT
PROJECT - TURKEY