



KIP, CO₂(e) ve HFC Grubu



Genel bilgiler: Kigali Değişikliği kapsamında HFC kademeli azaltım hedeflerine yönelik ilerleme, ton CO₂ eşdeğeri cinsinden ölçülecektir. Politika yapıcıları ve endüstri paydaşlarının, bu parametrenin nasıl hesaplandığını ve her bir ülkenin benimseyeceği HFC kademeli azaltımına yönelik esnek bir yaklaşımını nasıl mümkün kıldığını anlaması önemlidir. Ton CO₂ eşdeğerini hesaplamak için ilgili her bir gazın KIP (küresel ısınma potansiyeli) değerini bilmek gereklidir.

KIP nedir?: Küresel ısınma potansiyeli (KIP) farklı gazların göreceli küresel ısınma etkilerinin bir ölçüsüdür. KIP, belirli bir dönem boyunca bir ton CO₂'de tutulan ısı miktarına kıyasla 1 ton gaz tarafından tutulan ısı miktarını belirtir. CO₂, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından referans gazı olarak seçilmiştir ve KIP değeri 1 olarak belirlenmiştir. Çoğu HCFC ve HFC'nin, CO₂'nin KIP değerinden binlerce kat yüksek KIP değerleri vardır. Söz gelimi HFC-134a'nın KIP değeri 1.430'dur. Bu da 1 ton HFC-134a'nın emisyonun, küresel ısınmaya 1.430 ton CO₂'nin emisyonu ile aynı etkiyi yapacağı anlamına gelir.

Aynı gaz için neden farklı KIP değerleri bulunmaktadır?

Farklı yayınlar her zaman aynı gaz için aynı KIP

değerlerini vermemektedir. Bunun iki ana nedeni vardır:

- KIP değerleri farklı zaman ölçeklerine (söz gelimi 20 yıl, 100 yıl ya da 500 yıl) göre etkiyi ölçmek üzere tanımlanabilir. Bu da bu zaman ölçeklerinin her biri için farklı KIP değerlerine sonuç verir.
- Her bir gaz için en iyi KIP değerlerinin belirlenmesi konusunda biraz belirsizlik söz konusudur. KIP verilerinin kilit önemdeki bir kaynağı, IPCC Değerlendirme Raporları'dır. IPCC tarafından yayınlanan KIP değerleri, son 20 yılda birkaç kez güncellenmiştir.

Kigali değişikliği uyarınca kullanılan KIP

Kigali Değişikliği uyarınca HFC'lerin tüketim ve üretiminin bildirilmesine yönelik standart bir KIP değeri seti üzerinde anlaşmaya varılmıştır. HCFC'ler ve HFC'lerin KIP değerleri, Montreal Protokolü'nün Ek C ve Ek F bölümlerinde listelenmektedir ve IPCC 4. Değerlendirme Raporu'ndaki 100 yıllık KIP değerlerini temel almaktadır.

Bazı HCFC'ler ve HFC'ler, saf sıvı halde kullanılır; söz gelimi çeşitli soğutma ve iklimlendirme uygulamalarında HFC-134a. Öte yandan en yaygın kullanılan HFC'lerin birçoğu, iki ya da daha çok farklı HFC molekülünün karışımlarıdır. Bir karışımın KIP değeri, karışımının bileşenlerinin KIP değerlerinin ağırlıklı ortalamasıdır. Bir karışım KIP değerinin örnek hesaplaması için bkz. Kutu 1.

Kutu 1: Bir Karışımın KIP Değerinin Hesaplanması

Yaygın kullanılan bir karışım, R-404A'dır. Bu karışım şunlardan oluşur:

$$\% 52 \text{ HFC-143a} + \% 44 \text{ HFC-125} + \% 4 \text{ HFC-134a}$$

KIP değerleri: HFC-143a: 4470 HFC-125: 3500 HFC-134a: 1430

$$\text{Karışım KIP değeri} = \% 52 * 4470 + \% 44 * 3500 + \% 4 * 1430 = 3922$$

Group	Fluid	Montreal Protokolü Standart KIP Değeri
HFC'ler	HFC-134a	1 430
	HFC-227ea	3 220
HFC Karışımları	R-404A	3 922
	R-410A	2 088
HCFC'ler	HCFC-22	1 810
	HCFC-141b	725

HCFC'lerin KIP değerleri önemlidir, çünkü bu değerler bir ülkenin referans değeri tüketimin bir bölümünü oluşturur

Tabloda en yaygın HFC ve HCFC'lerin bazıları için kullanılması gereken KIP değerleri görülmektedir. Bu Bilgi Formu'nun sonunda yer alan tabloda, tüm ilgili molekül ve karışımlar için KIP değerlerinin kapsamlı bir listesi yer almaktadır.

TON CO₂ eşdeğeri nedir?

Ton CO₂ eşdeğeri, bir gazın KIP ağırlıklı miktarıdır.

Çoğunlukla ton CO₂e ya da sadece ton CO₂ olarak adlandırılır.

Ton CO₂ eşdeğeri, gazın kütlesinin (ton cinsinden), o gazın KIP (küresel ısınma potansiyeli) değerinin çarpılmasıyla hesaplanır.

Kutu 2: Ton CO₂ eşdeğerinin hesaplanması

Örneğin, 100 kg HFC 404A'nın ton CO₂ eşdeğeri şu şekilde hesaplanır:

$$\text{CO}_2 \text{ eşdeğeri} = \text{kütle (ton cinsinden)} \times \text{KIP}$$

$$\text{Kütle} = 100/1\,000 = 0,1 \text{ ton}$$

$$\text{R-404A'nın KIP değeri} = 3\,922$$

$$\text{Dolayısıyla } 100 \text{ kg R-404A, } 0,1 \times 3.922 \text{ ton CO}_2\text{e} \\ = 392.2 \text{ tonnes CO}_2\text{e}$$

Bir gaz "grubu" için HFC kademeli azaltımın ölçülmesi

HFC kademeli azaltıma yönelik ilerlemeyi ölçmek için parametre ton CO₂e'sini kullanmak, HFC grubunun tümü açısından geçerli kademeli azaltım hedeflerinin tekli setinin kullanılmasını mümkün kılar. Kontrol altındaki HFC grubu, standart KIP değerleriyle Montreal Protokolü'nün Ek F bölümünde listelenmiştir. Üretim ve tüketim hedefleri, ton CO₂e cinsinden verilmiştir ve tüm HFC grubunun toplam kullanımına uygulanır.

Bu yaklaşım, her bir ülkenin kendi kademeli azaltımını yerel koşullarına en uygun şekilde planlamasına imkan verir. Spesifik HFC moleküllerinin kullanımının durdurulmasına yönelik kural koyucu şartlar yoktur; karşılanması gereken ton CO₂e cinsinden tüm HFC'lerin toplam hedefidir. Bu, düşük KIP değerine sahip alternatiflerin kullanımını teşvik ederken maliyet avantajı sağlayan alternatiflerin olmadığı piyasalarda yüksek KIP değerlerine sahip gazlardan küçük miktarlarda kullanılmasına devam edilmesine imkan verir.

HFC kademeli azaltım hesaplamalarının referans değeri, hem HFC hem de HCFC tüketiminin birleşimine dayanır. Referans değer ayrıca, ton CO₂e'lerini hesaplamak için kullanılan HCFC'lerin KIP değerleriyle birlikte bir gaz grubu olarak ele alınır.

KIP spektrumu:

Şekil 1'de Montreal Protokolü Teknoloji ve Ekonomik Değerlendirme Paneli tarafından belirlenen KIP bantları kullanılarak HFC'ler, HCFC'ler ve alternatif akışkanlar için KIP spektrumu gösterilmektedir. Bantlar genel kabul görmemiş ya da benimsenmemiştir, ancak gelecekte kullanılabilecek sıvı karışımlarını göstermektedir.

En yaygın kullanılan HCFC'ler ve HFC'lerin¹, 1.400 ila 4.000 aralığında KIP değerleri vardır. Bu HCFC ve HFC'lerin ağırlıklı ortalaması yaklaşık 2.000'dir.

Kigali Değişikliği uyarınca HFC kullanımında yüzde 80-85'lik bir kesintiyi gerçekleştirebilmek için, ortalama KIP değeri 200 ila 300 arasında olan HFC'lerin kullanılması gerekecektir. Şekilde görüldüğü üzere KIP değerleri 30'un altında çeşitli "aşırı düşük" KIP seçenekleri vardır. Gelecekte aşırı düşük KIP değeri olan gazların önemli düzeyde, orta düzeyde KIP değerlerine sahip gazların belli düzeyde kullanılması ve başka teknik alternatiflerin kullanılamaması durumunda yüksek KIP değerlerine sahip gazların ise sınırlı düzeyde kullanılması olasıdır.

KIP

Aşırı yüksek > 10 000

Çok yüksek 3 000 - 10 000

Yüksek 1 000 - 3 000

Orta 300 - 1 000

Düşük 100 - 300

Çok düşük 30 - 100

Aşırı düşük < 30

Örnekler (KIP)

HFC-23 (14 800)

R-404A (3 922) R-507A (3 985)

R-410A (2088) HCFC-22 (1 810) HFC-134a (1 430)

HFC-32 (675) R-447A (583) R-454B (446)

R-454A (239) R-455A (148)

R-430A (94)

R-717 (0) R-744 (1) R-290 (3) HFO-1234yf(4)

KIP Değerleri Tablosu:

Aşağıdaki tablolarda, Kigali Değişikliği'nden etkilenen çeşitli sıvıların KIP* değerlerinin ayrıntılı listesi yer almaktadır. Renk kodları Şekil 1'e dayanır.

Grup	Sıvı	KIP
HFC'ler	HFC-23	14 800
	HFC-32	675
	HFC-41	92
	HFC-125	3 500
	HFC-134	1 100
	HFC-134a	1 430
	HFC-143	353
	HFC-143a	4 470
	HFC-152a	124
	HFC-227ea	3 220
	HFC-236cb	1 340
	HFC-236ea	1 370
	HFC-236fa	9 810
	HFC-245fa	1 030
	HFC-365mfc	794
	HFC-4310mee	1 640
HCFC'ler	HCFC-22	1 810
	HCFC-123	77
	HCFC-124	609
	HCFC-141b	725
	HCFC-142b	2 310
CFC'ler	CFC-11	4 750
	CFC-12	10 900
	CFC-113	6 130
	CFC-114	10 000
	CFC-115	7 370
HFO'lar	HFO-1234yf	4
	HFO-1234ze	7
	HFO-1233zd	4
	HFO-1336mzz	9
Diğer	Amonyak	0
	CO ₂	1
	Propan	3
	İzobütan	3
	Pentan	5
	Propilen	2

Karışım	KIP
R-401A	1 182
R-401B	1 288
R-402B	2 416
R-403A	3 124
R-403B	4 457
R-404A	3 922
R-407A	2 107
R-407C	1 774
R-407F	1 825
R-408A	3 152
R-409A	1 585
R-409B	1 560
R-410A	2 088
R-411A	1 597
R-412A	2 826
R-413A	2 053
R-415A	1 507
R-415B	546
R-416A	1 084
R-417A	2 346
R-418A	1 741
R-419A	2 967
R-420A	1 536
R-421A	2 631
R-421B	3 190
R-422A	3 143
R-422B	2 526
R-422C	3 085
R-422D	2 729
R-423A	2 280
R-424A	2 440
R-425A	1 505
R-426A	1 508
R-427A	2 138
R-428A	3 607
R-429A	14
R-430A	95
R-431A	38
R-432A	2
R-433A	3
R-433B	3
R-433C	3
R-434A	3 245
R-435A	26

Karışım	KIP
R-436A	3
R-436B	3
R-437A	1 805
R-438A	2 265
R-439A	1 983
R-440A	144
R-441A	3
R-442A	1 888
R-444A	93
R-444B	296
R-445A	135
R-446A	461
R-447A	583
R-448A	1 387
R-449A	1 410
R-449B	1 412
R-450A	605
R-451A	149
R-451B	164
R-452A	2 140
R-452B	698
R-453A	1 765
R-454A	239
R-454B	466
R-454C	148
R-455A	148
R-456A	687
R-457A	139
R-458A	1650
R-459A	460
R-459B	145
R-460A	2103
R-461A	2767
R-502	4 657
R-507A	3 985
R-508A	13 214
R-508B	13 396
R-510A	1
R-511A	9
R-512A	189
R-513A	631
R-513B	596
R-514A	7
R-515A	393

Çeviri:

Birleşmiş Milletler Sinai Kalkınma Teşkilatı (UNIDO) tarafından Türkçeye çevrilmiştir.

OzonAction Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)

Teknoloji, Endüstri ve Ekonomi Bölümü

15, rue de Milan 75441 Paris Cedex 09 Fransa

www.unep.org/ozonaction

ozonaction@unep.org